



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL

**GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NOS PORTOS
ORGANIZADOS BRASILEIROS**

IASMIM TAÍSLE GOMES VANDERLEI DE ALMEIDA

RECIFE, NOVEMBRO/2023

IASMIM TAÍSLE GOMES VANDERLEI DE ALMEIDA

**GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NOS PORTOS
ORGANIZADOS BRASILEIROS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Administração e Desenvolvimento Rural da Universidade Federal Rural de Pernambuco (PADR/UFRPE), como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre.

Linha de pesquisa: *Políticas Públicas, Desenvolvimento e Sustentabilidade*

Orientador (a): Ana Regina Bezerra Ribeiro, Doutora

RECIFE, NOVEMBRO/2023



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO

PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA DE DEFESA
DE DISSERTAÇÃO DE Mestrado

IASMIM TAÍSLE GOMES VANDERLEI DE ALMEIDA

**GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NOS PORTOS
ORGANIZADOS BRASILEIROS**

A comissão examinadora, composta pelos professores abaixo, sob a presidência da primeira, considera a candidata IASMIM TAÍSLE GOMES VANDERLEI DE ALMEIDA **aprovada** em **27/11/2023**.

Orientadora:

Documento assinado digitalmente
 ANA REGINA BEZERRA RIBEIRO
Data: 22/01/2024 19:43:23-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profª. ANA REGINA BEZERRA RIBEIRO, DSc
Programa de Pós-Graduação em Administração e Desenvolvimento
Universidade Federal Rural de Pernambuco (Presidente)

Banca Examinadora:

Documento assinado digitalmente
 MARCIO SAMPAIO PIMENTEL
Data: 23/01/2024 15:53:09-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. MARCIO SAMPAIO PIMENTEL, DSc
Programa de Pós-Graduação em Administração e Desenvolvimento
Universidade Federal Rural de Pernambuco
(Membro Interno)

Documento assinado digitalmente
 JOSE DE LIMA ALBUQUERQUE
Data: 23/01/2024 10:06:39-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. JOSE DE LIMA ALBUQUERQUE, DSc
Mestrado Profissional em Administração Pública em Rede Nacional –
PROFIAP/UFRPE
Universidade Federal de Pernambuco
(Membro Externo)

Dedico este trabalho aos meus pais, meus professores da vida, que me ensinaram valores e princípios inegociáveis.

AGRADECIMENTOS

Mesmo diante dos desafios e dos intensos obstáculos enfrentados, o meu Deus jamais me abandonou. Por isso, agradeço a Deus em primeiro lugar, pois sem Ele a minha trajetória resultaria em fracassos e frustrações.

Estendo os meus sinceros e amorosos agradecimentos aos meus pais/avós, Geraldo e Edileuza, José e Maria, pelo amor e pela longa e imensa dedicação que têm/tiveram por mim, sempre me auxiliando, me aconselhando da melhor forma possível e me ajudando na construção do meu caráter.

Agradeço aos outros membros da minha família, em especial tio Jairo, minha bisavó Miriam, meu pai biológico Itamar, tia Janice, tia Sara e tia Alciene, que oram pela minha vida, que comemoram as minhas vitórias, que me ajudam ao longo das lutas cotidianas e que sempre estão disponíveis para ouvir as minhas dores e os meus questionamentos.

Agradeço ao meu Pastor Setorial, Aldir Domingos Gomes, pelo cuidado, zelo e exemplo de fé que sempre testemunhou.

Agradeço ao meu pai na fé, Diácono Valdênio Salustiano e sua Esposa, Irmã Fernanda, pois sei que além do grande carinho que possuem por mim, jamais me esqueceram em suas orações.

Agradeço ao meu Presbítero Givanilson Gonçalves e sua esposa, Irmã Rejane, que também me acolheram na Igreja, quando passei pelo período mais difícil da minha vida, logo após a minha ingresso ao mestrado.

Agradeço aos meus amigos da Igreja, pelas orações, orientações e cuidado que sempre tiveram por mim.

Agradeço aos meus amigos, em especial, Erick, Otávio, Patrícia e Eduarda, que além de me apoiarem, me ouvirem e me aconselharem, também possuem a capacidade de me tirar sorrisos, mesmo nos momentos mais difíceis.

Agradeço aos amigos do mestrado. Bruno, Diego, Humberto, Bruno Britto, Julienny, Lorrane e Leandro. Enfrentamos grandes desafios juntos e, por meio desse laço, demos forças uns aos outros.

Agradeço profundamente aos professores da minha graduação e pós-graduação, em especial Tânia Nobre, Marcos Sobral, Márcio Pimentel, Renata Oliveira, André Melo, Diego Firmino, Marcelo Marinho, Gilka Xavier, Rodolfo Araújo, Suzana Sampaio e Telma Lúcia, pelo conhecimento transmitido e por serem fonte de inspiração e admiração.

Agradeço à Ana Regina, minha coordenadora e orientadora, presente em minha trajetória acadêmica desde a graduação. Sou eternamente grata pela paciência, cuidado, carinho e empatia que teve de forma abundante durante a minha trajetória no mestrado e nos desafios enfrentados por mim.

Por fim, agradeço à CAPES/FACEPE pela disponibilização da bolsa de estudos, ao qual foi inquestionavelmente importante para o prosseguimento e conclusão desta pesquisa e do meu desenvolvimento no programa de pós-graduação.

“Consagre ao Senhor tudo o que você faz, e os seus planos serão bem-sucedidos.”

Provérbios 16:3

RESUMO

Apesar da sua indispensabilidade para a economia global, os Portos geram uma série de impactos socioambientais. Dentre as consequências resultantes, o resíduo sólido, considerado um dos maiores problemas ambientais, é um grande obstáculo à eficiência da gestão ambiental portuária, em função da sua complexidade, da sua geração e do seu descarte. Assim, visando reduzir os danos ecológicos promovidos por esses materiais, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) outorgou a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) pelos Portos Brasileiros. Posto isso, o objetivo desta pesquisa é propor um modelo de *framework* com aperfeiçoamentos referentes aos PGRS nos Portos Organizados Brasileiros. Para tanto, foram levantados os seguintes objetivos específicos: a) identificar os principais tópicos e conteúdos dispostos nos PGRS dos Portos Organizados Brasileiros; b) analisar a qualidade das informações disponibilizadas pelos PGRS dos Portos Organizados Brasileiros; c) Identificar as categorias de análise para o modelo de *framework*. Para alcançar os objetivos propostos, utilizou-se da pesquisa documental como fonte de coleta de dados e, posteriormente, foram realizadas análises de conteúdo e comparativa das informações contidas em 24 PGRS pertencentes aos portos organizados brasileiros. Conforme estabelecido pelos objetivos específicos, os tópicos e conteúdos dispostos nos PGRS foram alocados em 8 categorias de análise, sendo elas: a) aspectos gerais do documento; b) especificidade dos portos; c) especificações dos resíduos; d) etapas do gerenciamento dos resíduos; e) planejamento, controle e monitoramento; f) desenvolvimento e capacitação dos recursos humanos; g) benefícios sociais gerados; h) periodicidade do documento. Os resultados alcançados evidenciam que apesar dos PGRS serem instituídos como um importante componente da licença ambiental dos portos, obstáculos à eficiência do gerenciamento desses resíduos foram encontrados, como: a) a ausência de padronização dos documentos; b) a indisponibilização de informações necessárias e obrigatórias por lei, como a periodicidade dos documentos e a quantificação dos resíduos sólidos; c) a baixa qualidade das informações apresentadas. Diante disso, a indisponibilidade dos dados requeridos pela legislação brasileira aponta para a inviabilidade do controle e monitoramento da geração e descarte dos resíduos sólidos, dificultando futuras

pesquisas científicas responsáveis por trazer inovações associadas ao combate dos danos ambientais, bem como dificultar e reduzir a eficiência das ações institucionais e governamentais que objetivam controlar os impactos causados pela geração e pelo descarte dos resíduos sólidos. A presente pesquisa visa realizar contribuições na esfera socioambiental, por meio da otimização do gerenciamento dos resíduos sólidos e da incorporação de parceiros logísticos nessas operações, como associações de catadores e cooperativas de reciclagem, assim como gerar benefícios voltados a própria gestão ambiental portuária, como a construção de PGRS adequados, objetivos e transparentes que cumpram com os requisitos outorgados pela legislação brasileira. Por fim, recomenda-se estudos que utilizem a metodologia de pesquisas em campo para investigar se as ações descritas nos PGRS de cada Porto estão, de fato, sendo executadas; e estudos que implementem o modelo de PGRS desenvolvido, visando acompanhar as modificações realizadas e realizar possíveis melhorias no gerenciamento de resíduos sólidos dos portos.

Palavras-chave: *Resíduos Sólidos, PGRS, Portos Brasileiros.*

ABSTRACT

Despite their indispensability for the global economy, Ports generate a series of socio-environmental impacts. Among the resulting consequences, solid waste, considered one of the biggest environmental problems, is a major obstacle to the efficiency of port environmental management, due to its complexity, its generation and disposal. Thus, aiming to reduce the ecological damage caused by these materials, the National Solid Waste Policy (PNRS) authorized the preparation of the Solid Waste Management Plan (PGRS) by Brazilian Ports. That said, the objective of this research is to propose a framework model with improvements regarding PGRS in Brazilian Organized Ports. To this end, the following specific objectives were raised: a) identify the main topics and contents set out in the PGRS of Brazilian Organized Ports; b) analyze the quality of information made available by the PGRS of Brazilian Organized Ports; c) Identify the analysis categories for the framework model. To achieve the proposed objectives, documentary research was used as a source of data collection and, subsequently, content and comparative analyzes were carried out on the information contained in 24 PGRS belonging to Brazilian organized ports. As established by the specific objectives, the topics and contents set out in the PGRS were allocated into 8 analysis categories, namely: a) general aspects of the document; b) specificity of ports; c) waste specifications; d) waste management stages; e) planning, control and monitoring; f) development and training of human resources; g) social benefits generated; h) periodicity of the document. The results achieved show that despite the PGRS being established as an important component of the ports' environmental license, obstacles to the efficiency of managing this waste were found, such as: a) the lack of standardization of documents; b) the unavailability of necessary and legally mandatory information, such as the periodicity of documents and the quantification of solid waste; c) the low quality of the information presented. In view of this, the unavailability of data required by Brazilian legislation points to the unfeasibility of controlling and monitoring the generation and disposal of solid waste, hindering future scientific research responsible for bringing innovations associated with combating environmental damage, as well as hindering and reducing the efficiency of institutional and governmental actions that aim to control the impacts caused by the generation and disposal of solid waste. This research aims to make

contributions in the socio-environmental sphere, through the optimization of solid waste management and the incorporation of logistical partners in these operations, such as collectors' associations and recycling cooperatives, as well as generating benefits aimed at port environmental management itself, such as construction of adequate, objective and transparent PGRS that comply with the requirements granted by Brazilian legislation. Finally, studies are recommended that use field research methodology to investigate whether the actions described in each Port's PGRS are, in fact, being carried out; and studies that implement the developed PGRS model, aiming to monitor the changes made and make possible improvements in the management of solid waste in ports.

Keywords: *Solid Waste, PGRS, Brazilian Ports.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Evolução da Movimentação Total de Cargas no Setor Portuário Brasileiro	20
Figura 2	Atualidade dos PGRS	45
Figura 3	Etapas do Gerenciamento de Resíduos Sólidos nos Portos	47
Figura 4	Assiduidade dos PGRS em relação aos requisitos impostos	50
Figura 5	Quantidade de tópicos abrangidos por cada PGRS	55

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Tipos de Instalações Portuária	18
Quadro 2	Portos Organizados (Marítimos) Brasileiros	19
Quadro 3	Elementos legais do gerenciamento de resíduos sólidos dos portos brasileiros	34
Quadro 4	Escala de pontuações	42
Quadro 5	Estruturação metodológica da pesquisa	44
Quadro 6	Resíduos Gerados conforme o Inventário de Resíduos	46
Quadro 7	Conteúdo Mínimo Outorgado pela PNRS	47
Quadro 8	<i>Framework</i> desenvolvido a partir dos PGRS analisados ..	50
Quadro 9	Ranking dos PGRS	56

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANTAQ	Agência Nacional de Transportes Aquaviários
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
ETC	Estações de Transbordo de Carga
IP4	Instalações Portuárias Públicas de Pequeno Porte
IPT	Instalação Portuária de Turismo
PGRS	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PO	Portos Organizados
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
TUPs	Terminais de Uso Privados
UNCTAD	Conferência das Nações Unidas Sobre Comércio e Desenvolvimento

SUMÁRIO

1 Introdução	15
1.1 Contextualização do tema	16
1.2 Apresentação da problemática	21
1.3 Objetivos	24
1.3.1 Objetivo geral	24
1.3.2 Objetivos específicos	24
1.4 Justificativa e relevância	24
2 Fundamentação teórica	27
2.1 Definições e Classificações dos Resíduos Sólidos	27
2.2 A Agenda Ambiental Portuária, A PNRS e o PGRS	30
2.3 Estrutura legal	33
3 Procedimentos metodológicos	39
3.1 Caracterização da pesquisa	39
3.2 Métodos de coleta e análise dos dados	40
4 Resultados	45
5 Discussão	57
6 Conclusão	63
6.1 Limitações do Estudo	65
6.2 Recomendações de Estudos futuros	65
Referências	66
APÊNDICE A	77

1 Introdução

O comércio marítimo é um elemento indispensável para a economia mundial (HE et al., 2021, LANE; PRETES, 2020). A expansão das transações internacionais, alicerçadas pela globalização, reforçou a importância do modal aquaviário, juntamente com as atividades portuárias, como componentes essenciais para o desdobramento do comércio e das cadeias de valor globais; e para o crescimento e desenvolvimento econômico geral (FRATILA et al., 2021, MATIAS, 2018).

A Conferência das Nações Unidas Sobre Comércio e Desenvolvimento (UNCTAD) caracterizou o transporte marítimo como a espinha dorsal do comércio globalizado e da cadeia global de fornecimento da manufatura. Por intermédio de um estudo realizado pela UNCTAD, constatou-se que em 2018, cerca de 11 bilhões de toneladas de mercadorias foram transportadas por vias marítimas, representando em torno de 80% do volume de produtos comercializados mundialmente (UNCTAD, 2019).

Em complemento, a importância das atividades portuárias é bastante incisiva para o desenvolvimento econômico de países costeiros (SAMANÉS; CANCELAS; SERRANO, 2019).

Sob o panorama brasileiro, conforme a Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ), em 2019, no setor portuário transitaram cerca de 95% do comércio exterior do País, movimentando em torno de R\$ 293 bilhões anualmente, o que representou, aproximadamente, 14,2% do PIB brasileiro (ANTAQ, 2021).

Diante dessa perspectiva, os portos podem ser caracterizados como importantes centros integrados da rede de transporte, ao qual viabilizam a comercialização marítima através dos navios, fornecendo ferramentas logísticas que facilitam a abertura comercial; e atuam como um importante recurso estratégico para cidades, regiões e países participarem da competição e cooperação econômica internacional (PUIG et al., 2022, SIFAKIS; TSOUTSOS, 2021, WANG et al., 2020).

Apesar dos benefícios socioeconômicos promovidos, como a geração de empregos diretos e indiretos (GOBBI et al., 2017), a abertura do mercado de exportação (ALAMOUSH; BALLINI; ÖLÇER, 2021) e a atuação no crescimento e desenvolvimento econômico regional (JUNIOR et al., 2022, MA et al., 2021), os

portos geram uma série de impactos negativos socioambientais (ANTAQ, 2011a, DI VAIO; VARRIALE; TRUJILLO, 2019, JUNIOR et al., 2022, LI et al., 2020, SPENGLER; TOVAR, 2022, SONG et al., 2022, WILEWSKA-BIEN; ANDERBERG, 2018), mediante às diversas operações associadas à interligação das redes de transporte marítimo e terrestre, à movimentação de cargas, às atividades industriais e semi-industriais, à logística e às atividades de distribuição e produção de energia (NOTTEBOOM et al., 2020).

Nesse sentido, ao tratar das operações portuárias existentes, a ANTAQ classifica os principais fatores causadores de impacto:

(1) Implantação de infraestrutura marítima e terrestre; (2) Resíduos das embarcações; (3) Operações com as embarcações; (4) Serviços correlatos, como abastecimento de embarcações e outros atendimentos; (5) Obras de acostagem; (6) Serviços de dragagem; (7) Geração de resíduos pela atividade portuária; (8) Operação de máquinas e veículos portuários; (9) Manuseio de cargas perigosas; (10) Abastecimento e limpeza de embarcações; (11) Bio invasão via água de lastro e (12) incrustações no casco das embarcações (ANTAQ, 2011a, p.47).

Em vista disto, o sistema portuário pode promover efeitos adversos significativos, incluindo impactos na saúde e na segurança pública, geração de ruídos em ambientes urbanos, poluentes atmosféricos, contaminação do solo, distúrbios na fauna e na flora, geração de esgoto, poluição marinha e, em particular, geração e descarte de resíduos sólidos (ANTAQ, 2011a, LAM; YAP, 2019, NOGUÉ-ALGUERÓ, 2019, SHARMA; DAS, 2020, GÖSSLING; MEYER-HABIGHORST; HUMPE, 2021, ALAMOUSH; ÖLÇER; BALLINI, 2022, GARG; KASHAV; WANG, 2022).

1.1 Contextualização do tema

O Sistema Portuário Brasileiro é marcado por uma série de transformações. Originada no período da colonização do Brasil, pela necessidade de utilização do modal aquaviário para transportar não somente as mercadorias comercializadas, como também os escravizados e os imigrantes europeus, a história portuária brasileira tem seu marco inicial em 1808, com a abertura dos portos às nações amigas, sob a administração exclusiva governamental (AZEVEDO, 2014, ROCHA, 2016, FERREIRA, 2021).

O início do processo de privatização dos portos brasileiros ocorreu pela Lei de Concessão dos Portos, em 1869, o que possibilitou a primeira concessão, em 1886, do Porto de Santos, à iniciativa privada. Contudo, embora o processo inicial de privatização tenha sido amplamente satisfatório, o objetivo estratégico de caráter liberal em detrimento do desenvolvimento nacional desencadeou uma série de mudanças no sistema portuário brasileiro (AZEVEDO, 2014).

Após pouco mais de um século de tramitações voltadas ao controle e gestão dos portos no Brasil e visando modificar por completo a estrutura portuária, mediante um novo modelo na administração e maior liberalização do setor à iniciativa privada, a Lei 8.630/1993, denominada “Lei de Modernização dos Portos”, promoveu um novo panorama institucional e jurídico associado à exploração dos Portos Organizados e Instalações Portuárias, através da participação dos Estados, dos Municípios e da Iniciativa Privada (TOVAR; FERREIRA, 2006, AZEVEDO, 2014).

Em 2013, com o mesmo objetivo da Lei anterior, um novo marco legal foi promulgado para o setor portuário - Lei 12.815/2013, denominado “Nova Lei de Modernização dos Portos”, trazendo inovações relacionadas aos arrendamentos portuários, aos processos de licitação dos arrendamentos, a redefinição das competências das Instituições envolvidas no setor portuário, etc. (FARRANHA; FREZZA; BARBOSA, 2015).

Diante desse prisma e considerando a estrutura das instalações portuárias, consoante a Lei 8.630/1993, reafirmada pela Lei 12.815/2013, em geral, a estruturação dos portos pode ser definida de acordo com variados aspectos voltados a localização e tipos de exploração (BRASIL, 1993, BRASIL, 2013).

Quanto a localização geográfica, os portos podem ser definidos como: a) marítimo, que utilizam e recebem linhas de navegação oceânicas, tanto em longo curso como em cabotagem, independente da sua localização geográfica; b) fluvial, que recebem linhas de navegação da mesma região hidrográfica ou de águas interiores; c) lacustre, que são aptos a receberem embarcações de lagos e reservatórios; não possuindo comunicação com outras bacias (BRASIL, 2020).

Em relação ao regime de exploração, as instalações portuárias podem ser: a) de uso público; sendo respectivos aos Portos Organizados (PO) e Instalações

Portuárias Públicas de Pequeno Porte (IP4); b) privadas, em que a sua exploração é realizada por meio de pessoa jurídica de direito público ou privado, dentro ou fora da área do porto, sendo elas: Terminais de Uso Privados (TUPs), Instalação Portuária de Pequeno Porte, Instalação Portuária de Turismo (IPT) e Estações de Transbordo de Carga (ETC) (BRASIL, 1993). Concernente a isto, o quadro 1 evidencia a diferença dos conceitos de cada tipo de porto presente no sistema portuário brasileiro:

Quadro 1. Tipos de Instalações Portuária

Tipos de Instalações	Conceito	Número de Instalações
Porto Organizado (PO)	“Bem público construído e aparelhado para atender a necessidades de navegação, de movimentação de passageiros ou de movimentação e armazenagem de mercadorias, e cujo tráfego e operações portuárias estejam sob jurisdição de autoridade portuária”	35 Portos Marítimos
Terminal de Uso Privado (TUP)	“Instalação localizada dentro ou fora da área do porto organizado e utilizada em movimentação de passageiros, em movimentação ou armazenagem de mercadorias, destinadas ou provenientes de transporte aquaviário”	222
Estação de Transbordo de Cargas (ETC)	“Instalação portuária explorada mediante autorização, localizada fora da área do porto organizado e utilizada exclusivamente para operação de transbordo de mercadorias em embarcações de navegação interior ou cabotagem”	43
Instalação Portuária Pública de Pequeno Porte (IP4)	“Instalação portuária explorada mediante autorização, localizada fora do porto organizado e utilizada em movimentação de passageiros ou mercadorias em embarcações de navegação interior”	47
Instalação Portuária de Turismo (IPT)	“Instalação portuária explorada mediante arrendamento ou autorização e utilizada em embarque, desembarque e trânsito de passageiros, tripulantes e bagagens, e de insumos para o provimento e abastecimento de embarcações de turismo”	4

Fonte: elaborado pela autora a partir de BRASIL (2020), BRASIL (2021) e ANTAQ (2023a).

De acordo com Sousa et al. (2020), a administração dos portos públicos pode ser realizada pelo Governo Federal, por meio de autoridades portuárias, denominadas Companhias Docas, ou pela delegação a estados, ou municípios, por meio de órgãos públicos ou empresas públicas. Assim, os autores complementam que, normalmente, as atividades portuárias relacionadas a movimentação e armazenamento de mercadorias, são realizadas por empresas de iniciativa privada, a partir de contratos de arrendamento portuário.

Atualmente, conforme o *site* governamental brasileiro (BRASIL, 2020), o Sistema Portuário Brasileiro é composto por 35 Portos Organizados Marítimos (Portos Públicos e Portos Organizados Delegados). Entre o total de portos marítimos

brasileiros, 18 são delegados, mediante convênio, a administração e a exploração de Municípios, Estados ou de consórcio público, 17 são gerenciados por Companhias Docas (BRASIL, 2020). A seguir, o quadro 2 apresenta os Portos Organizados conforme sua respectiva administração.

Quadro 2. Portos Organizados (Marítimos) Brasileiros

Portos Públicos Administrados por Companhia Docas		
Porto	Estado	Autoridade Portuária
Santos	SP	SPA
Angra Dos Reis	RJ	CDRJ
Itaguaí	RJ	CDRJ
Rio de Janeiro	RJ	CDRJ
Niterói	RJ	CDRJ
Ilhéus	BA	CODEBA
Aratu	BA	CODEBA
Salvador	BA	CODEBA
Maceió	AL	CODERN
Natal	RN	CODERN
Areia Branca	RN	CODERN
Fortaleza	CE	CDC
Vila do Conde	PA	CDP
Belém	PA	CDP
Santarém	PA	CDP
Barra do Riacho	ES	CODESA
Vitória	ES	CODESA
Portos Organizados Delegados		
Porto	Estado	Autoridade Portuária
Suape	PE	SUAPE
Imbituba	SC	SCPAR
Laguna	SC	SCPAR
São Franc. Sul	SC	SCPAR
Itaqui	MA	EMAP
Cabedelo	PB	DOCAS-PB
Recife	PE	PORTO DO RECIFE S.A.
São Sebastião	SP	CDSS
Antonina	PR	APPA
Paranaguá	PR	APPA
Pelotas	RS	PORTO RS
Porto Alegre	RS	PORTO RS
Rio Grande	RS	PORTO RS
Porto Velho	RO	SOPH-RO
Itajaí	SC	SPI
Santana	AP	CDSA
Forno	RJ	COMAP
Manaus	AM	SNPH

Fonte: Adaptado de Brasil (2020).

Historicamente, os portos marítimos estão intrinsecamente relacionados às mudanças e evoluções da civilização (COSTA et al., 2021). De acordo com Matias (2018), no passado, o sistema portuário influenciou o surgimento e o crescimento de novas cidades, dado que muitas destas eram caracterizadas como portos

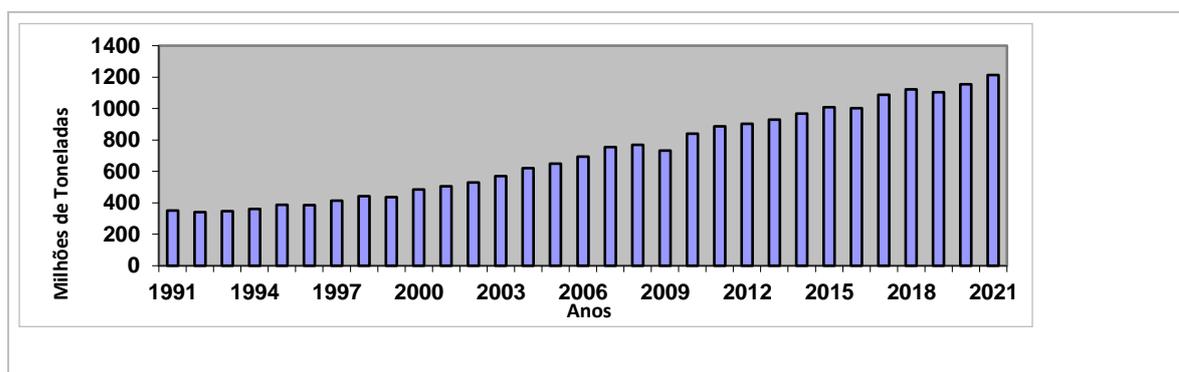
comerciais. Conforme a autora supracitada, a expansão das pequenas cidades portuárias pode ser explicada pela influência dos portos na amplificação do comércio e no desenvolvimento econômico, urbano e territorial.

Seguindo esse raciocínio, o sistema portuário tem desempenhado papéis cada vez mais relevantes, seja na interligação dos transportes marítimos e terrestres, como também na promoção do desenvolvimento econômico, regional e do comércio global; atuando não apenas nos meios logísticos, mas exercendo grande importância estratégica na cooperação e competitividade internacional (MARZI; LOGOŽAR, 2019; WANG et al., 2020).

Diante dos benefícios apresentados, o setor portuário brasileiro é representado como um componente essencial do sistema econômico no Brasil, visto que 90% das exportações e importações do País são realizadas através do modal aquaviário (GARCIA et al., 2020).

Sendo assim, a ANTAQ (2021a) ressalta sobre a relevância dos portos para a logística de transportes, caracterizando-os como um elo logístico, entre os modos do transporte de cargas, que auxilia no escoamento de produtos aos consumidores nacionais e internacionais, assim como na aquisição de insumos essenciais às atividades econômicas do País. Em complemento, a figura 1 apresenta um histórico, entre os períodos de 1990 a 2021, da movimentação de cargas realizadas pelos portos brasileiros:

Figura 1. Evolução da Movimentação Total de Cargas no Setor Portuário Brasileiro



Fonte: elaborado pela autora com base em ANTAQ (2015) e ANTAQ (2022a).

O histórico da quantidade de cargas movimentadas pelos portos públicos e terminais de uso privado autorizados, apontado pela figura 1, revela o nítido avanço do sistema portuário no Brasil, posto que é possível constatar um expressivo

crescimento, durante o período entre 1990, indicando uma movimentação de 360 milhões de toneladas, à 2021, que correspondeu a 1.214 milhões de toneladas.

Somando-se a isto, conforme o boletim aquaviário do quarto trimestre de 2021 (ANTAQ, 2022b), as exportações somaram em torno de US\$ 67,4 bilhões, registrando um crescimento de 26,2% em comparação ao mesmo trimestre do ano anterior. O documento supracitado ainda apresenta que a movimentação do total de cargas em instalações portuárias foi de 295 milhões de toneladas, com os portos públicos sendo correspondentes a 32,4% (95,8 milhões de toneladas de peso bruto total) da tonelagem total movimentada e os portos privados participando de 67,6% (199,5 milhões de toneladas) desta totalidade.

Todavia, apesar do sistema portuário brasileiro movimentar bilhões de reais anualmente através do fluxo das cargas comercializadas, promovendo o desenvolvimento financeiro do País, a geração e o descarte de resíduos originados das atividades portuárias também é um elemento importante a ser considerado (GARCIA et al., 2020).

1.2 Apresentação da problemática

Embora os portos tenham uma grande importância para a economia e sociedade (FRANCO et al., 2021), os danos socioambientais, por sua vez, constituem um fator crítico existente, em decorrência da implantação das áreas portuárias, aos quais permitem o fluxo das cargas transportadas, e da utilização dessas infraestruturas para operacionalizar as atividades econômicas desse setor (ANTAQ, 2011a).

Dentre os problemas ambientais que também podem ser originados pelas atividades dos portos, os resíduos sólidos têm sido um obstáculo bastante inconveniente à eficiência da gestão ambiental portuária, visto que a geração, o descarte e a má gestão desses resíduos têm sido considerados um dos maiores problemas ambientais da atualidade (AGUIAR et al., 2021).

Quanto ao nível potencial de degradação ambiental causado por esses materiais, Naveen et al. (2017) relatam que os resíduos sólidos orgânicos, quando descartados de forma ambientalmente inadequada e entram em estado de

decomposição, originam o lixiviado ou chorume — líquido que apresenta substâncias orgânicas e inorgânicas em sua composição. Conforme os autores supracitados, o chorume é considerado um grave poluente que afeta as águas subterrâneas e superficiais; os recursos naturais; e a saúde e higiene humana.

Em adição, Adedinni et al. (2023) evidenciaram que o processo de decomposição dos resíduos sólidos orgânicos, acontece gradativamente, enquanto abundantemente gases tóxicos, metais pesados e outras variedades de contaminantes gerados por essa decomposição podem poluir, por exemplo, os aquíferos subterrâneos dos locais de descarte desses materiais.

Ademais, buscando desenvolver um sistema que reduzisse os impactos negativos dos resíduos sólidos na cidade de Bahir Dar, Misganaw (2023) constatou a geração de gases de efeito estufa, a eutrofização no corpo d'água e diversos impactos na saúde humana e vida selvagem causados pelo descarte inadequado dos resíduos sólidos.

Conforme a pesquisa de Mohee et al. (2012), que buscou desenvolver um programa de prevenção e proteção da poluição ambiental para auxiliar no Sistema de Resíduos Sólidos no Porto de Port Louis — Maurícias, parte da poluição marinha em torno do porto é causada por navios e pela descarga de resíduos sólidos no mar e em terra. Os autores afirmam que as operações portuárias originam uma variedade de resíduos sólidos, dentre eles, resíduos perigosos e nocivos para o meio ambiente.

Ainda vale destacar que não foram encontrados dados públicos sobre a quantificação da geração de resíduos sólidos no contexto portuário do Brasil e, essa lacuna também é salientada pelo estudo de Carvalho et al. (2019) e Carvalho, Ferreira e Sugahara (2021), em que apontam para inexistência de informações disponibilizadas pelos Planos da Gestão de Resíduos Sólidos (PGRS) dos portos brasileiros.

Em adição, Gobbi et al. (2017) apontam para a vulnerabilidade relacionada a ausência de padronização de dados e informações sobre a gestão dos resíduos nos portos. Diante dessa questão, os autores indicam a dificuldade na identificação da quantidade de resíduos plásticos gerados pelos portos, já que grande parte desse

material não é segregado, mas contabilizado como lixo comum — o que impossibilita o reconhecimento, monitoramento e controle das áreas geradoras desses resíduos.

Por conta dos elevados impactos consequentes do descarte inadequado dos resíduos sólidos nos portos, no contexto brasileiro, a PNRS exige a criação de um PGRS, pela gestão portuária, que descreva o percurso e manejo dos resíduos, desde a sua geração até o seu descarte final (CARVALHO; FERREIRA; SUGAHARA, 2021).

Contudo, estudos como Sá, Leal Neto e Florencio (2011) e Silva (2014), apontam para a ineficiência da implementação do PGRS nos portos brasileiros, ao identificar problemas como: sistematização dos dados para o registro do inventário de resíduos anuais, coletas seletivas atuando de forma parcial, ausência da padronização nas medidas quantitativas dos resíduos, local inadequado para o descarte ou escassez de informação sobre o descarte final de resíduos perigosos, dificuldades na inter-relação com os terminais e arrendatários referentes ao gerenciamento de resíduos gerados e necessidades de modificação estrutural para centrais de resíduos.

Inobstante, as dificuldades da implantação, adequação e execução de ações ambientais, como o gerenciamento de resíduos sólidos, têm repercutido em grandes desafios à gestão ambiental dos portos (SILVA; ROSA; LUNKES, 2021) e, conforme dados do IPEA (2012), as falhas operacionais, gerenciais e normativas dessa gestão podem ser causadas pelo *déficit* nos seguintes elementos:

a) equipe habilitada para gerenciar e operacionalizar as ações de controle sanitário em portos; b) definição sobre o quanto e como cada entidade é responsável pelos resíduos sólidos gerados nos portos; c) procedimentos que estabeleçam o registro de documentos e práticas operacionais adequados; d) articulação entre as instituições envolvidas e destas com as empresas prestadoras de serviços em zonas portuárias; e) conhecimento em pesquisa de técnicas viáveis de tratamento e destinação adequada para cada grupo de resíduo gerado (IPEA, 2012).

Outrossim, em um estudo realizado pela ANTAQ (2021b), tendo como objeto de pesquisa os 29 maiores portos públicos do Brasil, também foi observado que a ausência de investimentos, capacitação dos profissionais, articulação entre os atores, poder de atuação e consciência ambiental se destacavam por serem os principais obstáculos à melhoria da gestão ambiental portuária.

Diante dos impactos causados pelos resíduos sólidos e das deficiências presentes na gestão ambiental dos portos brasileiros, o PGRS se configura em um elemento indiscutivelmente importante para a eficiência do gerenciamento desses materiais, tendo em vista as informações que devem ser disponibilizadas para fim de controle e monitoramento; e para as ações estratégicas a serem traçadas com o objetivo de reduzir a geração dos resíduos sólidos e descartar esses materiais de forma ambientalmente adequada. Por isso, a pergunta-problema que delimita esta pesquisa é: **os PGRS dos portos organizados estão cumprindo com os requisitos outorgados, referentes aos resíduos sólidos, pelo sistema legislativo brasileiro?**

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

Propor um modelo de *framework* com aperfeiçoamentos referentes aos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos nos Portos Organizados Brasileiros.

1.3.2 Objetivos específicos

1. Identificar os principais tópicos e conteúdos dispostos nos PGRS dos Portos Organizados Brasileiros;
2. Analisar a qualidade das informações disponibilizadas pelos PGRS dos Portos Organizados Brasileiros;
3. Identificar as categorias de análise para o modelo de *framework*.

1.4 Justificativa e relevância

A temática sobre a geração e descarte de resíduos sólidos tem recebido grande notoriedade pela esfera acadêmica, em virtude dos grandes impactos socioambientais e econômicos causados tanto pela sua geração excessiva, quanto pelo risco potencial promovido por sua destinação inadequada na natureza (FREITAS, 2015, OLIVEIRA et al., 2019).

Sob a perspectiva dos portos, Geraldo Filho et al. (2022) constataram que esses empreendimentos são capazes de gerar diversificados resíduos sólidos logo em sua fase de construção. O estudo apontou que na construção de um porto

brasileiro, além de sucata metálica, sucata de madeira, resíduos orgânicos e recicláveis, resíduos perigos também foram gerados.

Por outro lado, Zuin, Belac e Marzi (2009) avaliaram os danos ambientais causados pelo descarte de resíduos gerados por navios, no Porto de Koper. Sendo assim, a pesquisa verificou que a disposição e emissão de substâncias cancerígenas, como a dioxina, configuraram-se como um dos problemas ambientais mais críticos e que 95,3% dos impactos ambientais promovidos pelas operações portuárias de Koper eram causados pelo tratamento final desses resíduos, visto que a sua disposição final nos aterros sanitários contribuía significativamente com a carga ambiental.

Zhang et al. (2023) identificaram os problemas ambientais ocasionados pelo gerenciamento incorreto dos resíduos sólidos industriais despejados conjuntamente com os resíduos sólidos urbanos, em cinco lixões localizados na província de Zhejiang/China. Os autores concluíram que o lixiviado produzido pela decomposição dos resíduos industriais e urbanos era o principal responsável pela poluição química e biológica das águas subterrâneas situadas nos locais de observação.

A direta geração de gases de efeito estufa (GEE) pelo tratamento dos resíduos sólidos foi discutida por Kristanto, Pratama e Rahmawati (2020). Segundo os autores, o despejo a céu aberto desses resíduos contribui com a maior geração de GEE na localidade estudada, totalizando cerca de 14.340.183 toneladas CO_{2eq}/ano.

Ainda que na conjuntura da literatura científica exista um vasto arcabouço de estudos nacionais e internacionais voltados a gestão de resíduos sólidos, a quantidade de pesquisas que associam essa temática à atuação dos portos, principalmente brasileiros, é bastante escassa.

Ventura, Morais e Santos (2021) propuseram a elaboração de modelos para a gestão de resíduos sólidos, a partir de informações disponibilizadas pelos portos de Paranaguá, Rio Grande e Santos. Em conclusão, os autores identificaram que os portos brasileiros carecem de estudos na área do gerenciamento desses resíduos, propondo parcerias com instituições de pesquisa, ensino e extensão como alternativas para auxiliar na problemática da gestão ambiental portuária.

Diante disso, a justificativa da pesquisa é efetuada perante a indispensabilidade das operações portuárias em detrimento dos danos ambientais e sociais causados pela geração e descarte de resíduos sólidos, como também a importância em atender os requisitos legais outorgados pela ANTAQ e pela PNRS. Assim, é substancialmente importante práticas adequadas de gestão ambiental para minimizar as externalidades negativas promovidas pelo setor portuário no Brasil e o risco associado as penalidades por infrações à lei n.º 12.305/2010 (PNRS).

Desta maneira, espera-se que o presente trabalho realize contribuições associadas a esfera ambiental, por meio da otimização do gerenciamento dos resíduos sólidos e da incorporação de parceiros logísticos nessas operações, como associações de catadores e cooperativas de reciclagem, além de benefícios voltados a própria gestão ambiental portuária, como a construção de PGRS adequados, objetivos e transparentes que cumpram com os requisitos impostos pela legislação e fiscalização brasileira, mediante a concepção de melhorias dispostas em um *framework* para a gestão de resíduos sólidos com base na análise dos PGRS dos portos organizados brasileiro.

2 Fundamentação teórica

No presente capítulo, definições e classificações que fundamentam o estudo são abordadas com o objetivo de auxiliar a compreensão sobre a temática investigada. O capítulo se divide em três seções: a primeira apresenta as definições e classificações dos resíduos sólidos conforme ANVISA, CONAMA e ABNT; em seguida, são apresentadas informações que tangenciam a PNRS, o gerenciamento de resíduos sólidos e o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS). Por fim, a terceira seção discorre sobre os principais componentes do arcabouço legal brasileiro que estabelecem diretrizes sobre o gerenciamento de resíduos sólidos pelos portos brasileiros, sendo estes: Leis, Decretos, Resoluções e Normas.

2.1 Definições e Classificações dos Resíduos Sólidos

Segundo a PNRS e a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), os resíduos sólidos são definidos como materiais, substâncias, objetos ou bens descartados, resultantes de atividades humanas em sociedade, nos estados sólido ou semissólido, assim como gases dispostos em recipientes e líquidos que, devido suas particularidades, são inviáveis de serem lançados na rede pública de esgoto ou em corpos d'água (ABNT, 2004, BRASIL, 2010).

Schwingel et al. (2022) afirmam que o laudo de classificação dos resíduos sólidos é baseado na identificação do processo e operações que originaram esses materiais, além da análise e comparação dos seus constituintes, propriedades e características com a listagem de resíduos e substâncias conhecidos pelo seu impacto à saúde pública e ao meio ambiente.

Assim, de acordo com a PNRS (BRASIL, 2010), os resíduos sólidos podem ser caracterizados quanto a sua origem de geração, sendo estes:

- a) Resíduos Domiciliares: aqueles gerados por meio das atividades domésticas em residências urbanas;
- b) Resíduos de Limpeza Urbana: aqueles originários de serviços de limpeza urbana, sendo eles varrição, limpeza de logradouros e de via pública, etc.;

- c) Resíduos Sólidos Urbanos: aqueles compreendidos pelos resíduos domiciliares e de limpeza urbana;
- d) Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico: aqueles compreendidos pelos resíduos sólidos urbanos;
- e) Resíduos Industriais: aqueles originados pelos processos produtivos e instalações industriais;
- f) Resíduos de Serviço de Saúde: aqueles gerados pelos serviços de saúde disponibilizados, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional de Meio Ambiente (Sisnama) e Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS);
- g) Resíduos de Construção Civil: aqueles originados pelas atividades e serviço de construção civil, sendo elas: construções, reformas, demolições, reparos, escavação, etc.;
- h) Resíduos Agrossilvopastoris: aqueles gerados pelas atividades de agropecuária e silviculturais;
- i) Resíduos de Serviços de Transportes: aqueles originados pelos portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- j) Resíduos de mineração: aqueles resultantes de atividades de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;
- k) Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de serviços: aqueles originados das atividades econômicas dos estabelecimentos comerciais e de prestadores de serviços e não citados pelas outras categorias.

Além de serem classificados quanto à sua origem de geração, os resíduos sólidos, de acordo com o Inciso II descrito na PNRS, também são categorizados conforme o seu nível de periculosidade — ou natureza (BRASIL, 2010).

A periculosidade de um resíduo é tipificada pela capacidade que um determinado material possui, por meio de propriedades físicas, químicas e infectocontagiosas, de gerar riscos à saúde pública, ao provocar mortalidade, incidência ou aumento do índice de doenças; e ameaças ambientais, pelo gerenciamento inadequado do resíduo (ABNT, 2004).

Ademais, a classificação e agrupamento dos resíduos sólidos pode sofrer algumas alterações conforme a instituição ou órgão governamental que realizou a categorização.

Segundo o Ministério da Saúde, através da Resolução n.º 56, de 6 de agosto de 2008, tais resíduos estão dispostos nos Grupos *A*, *B*, *C*, *D* e *E*, enquanto o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), pela resolução 005, de 05 de agosto de 1993, categoriza-os nos Grupos *A*, *B*, *C* e *D*. Sendo assim, a tabela 1 evidencia a distinção e semelhanças entre essas classificações.

Tabela 1. Classificação dos resíduos sólidos (ANVISA e CONAMA)

Grupo	Descrição ANVISA	Descrição CONAMA
A	Resíduos que apresentem risco potencial ou efetivo à saúde pública e ao meio ambiente, ao dispor da presença de agentes biológicos com características de virulência, concentração ou patogenicidade.	Resíduos que possam gerar risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente, mediante a disposição de agentes biológicos.
B	Resíduos que contenham substâncias químicas que possam apresentar risco à saúde pública e/ou ao meio ambiente.	Resíduos que possam gerar danos potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido às suas características químicas.
C	Rejeitos radioativos	Rejeitos radioativos.
D	Resíduos que não apresentam risco biológico, químico ou radioativo à saúde pública ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares	Resíduos comuns, classificados como todos os que não se enquadram nos grupos anteriores.
E	Materiais perfuro cortantes ou escarificantes	N/D

Fonte: Elaborada pela autora com base em Brasil (2008) e CONAMA (1993).

Em adição, a NBR 10.004/2004 também classifica os resíduos quanto a sua natureza, sendo representados pela tabela 2:

Tabela 2. Classificação dos resíduos conforme ABNT

Grupo	Descrição NBR 10.004/2004
Classe I ou Perigosos	Aqueles que apresentam periculosidade por serem inflamáveis, corrosivos, reativos, tóxicos e/ou patogênicos.
Classe II A ou não inertes	Resíduos que, sendo submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada/deionizada, em temperatura ambiente, apresentam um ou mais componentes lixiviados ou solubilizados.
Classe II B ou Inertes	Resíduos que não apresentam lixiviação ou solubilização ao ser submetido a um contato dinâmico e estático com água destilada/deionizada, em temperatura ambiente.

Fonte: Elaborado pela autora com base em ABNT (2004)

No Brasil, os resíduos sólidos são catalogados pela Lista Brasileira de Resíduos Sólidos por meio da Instrução Normativa n.º 13 do IBAMA, visando permitir e facilitar o controle e monitoramento, a fiscalização e a avaliação da eficiência do gerenciamento desses materiais (IBAMA, 2012).

A lista mencionada acima, também serve de parâmetro para o Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais (CTF/APP) (IBAMA, 2012), definido pelo “registro obrigatório de pessoas físicas e jurídicas que realizam atividades passíveis de controle ambiental, conforme previsto em legislação federal ou de âmbito nacional, gerando informações para a gestão ambiental no Brasil” (BRASIL, 2023).

No contexto portuário, não foram encontrados dados recentes sobre os tipos de resíduos gerados. Contudo, conforme o IPEA (2012), esses materiais podem ser encontrados nas áreas dos portos, distinguindo-se em sucatas, entulhos, material orgânico, madeira, plástico, pilhas, baterias, lâmpadas, cargas mal condicionadas, etc., como também podem ser originados nas embarcações, como resíduos de cozinha, do refeitório, dos serviços de bordo e resíduos contaminados com óleo, originados das operações de manutenção do navio ou da junção da água de condensação com óleo combustível, etc.

2.2A Agenda Ambiental Portuária, A PNRS e o PGRS

Com a premissa de que o Subsetor Portuário não considerava aspectos ambientais em seus procedimentos de gestão, em 1998, foi elaborada a Agenda Ambiental Portuária (AAP), pelo Grupo de Integração do Gerenciamento Costeiro (GI-GERCO), representado por diversos órgãos na esfera federal (ANTAQ, 2011b).

Diante do intuito de conciliar as atividades portuárias com a preservação do meio ambiente, a AAP é caracterizada como um instrumento que dispõe de diretrizes voltadas a promoção e aprimoramentos da qualidade ambiental, tendo a sustentabilidade como um dos enfoques principais (BRASIL, 2020).

Assim, os objetivos do documento supracitado, também conhecidos por eixos, são: i) promover o controle ambiental da atividade portuária; ii) inserir as atividades portuárias no âmbito do gerenciamento costeiro; iii) implementar unidades de gerenciamento ambiental nos portos organizados; iv) implementar os setores de gerenciamento ambiental nas instalações portuárias fora do porto organizado; v) regulamentar os procedimentos da operação portuária, adequando-os aos padrões ambientais; vi) capacitar recursos humanos para a gestão ambiental portuária (ANTAQ, 2011b).

Vale salientar, que o eixo 5, que visa regulamentar os procedimentos da operação portuária, direcionando diretrizes para prevenir e controlar os impactos ambientais, potenciais e efetivos, está associado ao atendimento de algumas conformidades ambientais que, até o período de criação da AAP, encontravam-se pouco regulamentadas, como o PGRS, posteriormente outorgado pela PNRS (ANTAQ, 2011b).

Instituída pela Lei n. 12.305/2010 e regulamentada através dos Decretos n. 7.404/2010 e 7.405/2010, a PNRS foi estabelecida como um elo cooperativo entre a União, os Estados e os Municípios Brasileiros, outorgando, em seus 57 artigos, princípios, objetivos e diretrizes direcionados à gestão integrada, ao gerenciamento e a disposição adequada dos resíduos sólidos, à responsabilidade dos geradores, do poder público e aos demais instrumentos econômicos aplicáveis (BRASIL, 2010, BEZERRA; ROCHA; NETO, 2020, SOUSA, 2022).

Conforme a lei supracitada, a gestão integrada de resíduos sólidos é definida por um conjunto de estratégias que objetivam gerar soluções para a problemática desses materiais, considerando as dimensões política, econômica, social e cultural, sob a premissa do desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2010).

Segundo o Relatório Brundtland o desenvolvimento sustentável é definido como:

[...] um processo de transformação no qual a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional se harmonizam e reforçam o potencial presente e futuro, a fim de atender as necessidades e aspirações humanas (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1991, p. 49).

Por outro lado, o gerenciamento de resíduos sólidos é voltado para a parte operacional do manejo desses resíduos. Assim, esse processo é caracterizado por um conjunto de ações executadas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada desses materiais ou de rejeitos, conforme as diretrizes apontadas pelo plano municipal da gestão de resíduos sólidos ou pelo PGRS (BRASIL, 2010).

Nascimento e Pinto (2018) ainda afirmam que o gerenciamento de resíduos sólidos bem estruturado é uma importante ferramenta estratégica para o alcance do princípio da eficácia ambiental, cujo objetivo é obter a maximização do benefício econômico em detrimento da unidade de recurso consumida e do resíduo gerado.

Dentre os instrumentos estabelecidos pela PNRS, vale salientar que, em seu artigo 14, a Lei outorga a responsabilidade da elaboração dos planos de resíduos sólidos nacional, estadual, microrregional, intermunicipal, municipal e industrial, dentre eles, o PGRS (BRASIL, 2010, NASCIMENTO; PINTO, 2018).

Caracterizado como uma parte integrante do processo de licenciamento ambiental do estabelecimento ou atividade econômica pelo órgão competente do Sisnama, o PGRS é uma obrigatoriedade instituída pela PNRS aos geradores de resíduos sólidos previstos no inciso I do artigo 13, em destaque na alínea "j": portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira (BRASIL, 2010).

Tendo como finalidade a minimização do descarte e o controle sobre os processos de gestão — incluindo a disposição final dos resíduos gerados, o PGRS prevê em seu escopo a elaboração, implementação, operacionalização e monitoramento de todas as etapas de gerenciamento dos resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

Ademais, o plano supracitado é caracterizado como um documento responsável por fixar diretrizes de gerenciamento ambientalmente adequado dos

resíduos sólidos gerados no estabelecimento, definindo estratégias de controle e monitoramento que minimizem a destinação inadequada e as externalidades negativas causadas ao meio ambiente e à saúde pública (ENAP, 2017).

Em resumo, Tavares (2020) argumenta que o PGRS é uma declaração que indica a capacidade de uma instituição em gerir de forma ambientalmente correta os resíduos originados pelas suas atividades.

2.3 Estrutura Legal

No Brasil, o arcabouço legal referente aos resíduos sólidos é constituído por leis, decretos, resoluções, portarias e normas que além de regulamentar o setor portuário, também instituem orientações e diretrizes voltadas ao gerenciamento desses materiais. Em relação às Instituições responsáveis por outorgar as Resoluções e Instrumentos Normativos, foram destacados o CONAMA, a ANVISA, a ABNT e a ANTAQ.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, instituído pela Lei Federal 6.938/81, é um órgão colegiado representativo dos Órgãos Federais, estaduais e municipais, bem como do setor empresarial e de entidades ambientalistas, que tem por responsabilidade a adoção de estratégias de cunho consultivo e deliberativo associadas ao Sistema Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 1981).

Criada pela Lei n.º 9.782/1999, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA é uma agência reguladora que abrange todo o território nacional por meio das coordenações de portos, aeroportos, fronteiras e recintos alfandegários. Seu principal objetivo é promover a proteção da saúde pública através do controle sanitário da produção, consumo de produtos e demais instâncias que estejam submetidas à vigilância sanitária (BRASIL, 1999).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT é uma entidade privada, sem fins lucrativos e de utilidade pública, responsável pela definição de normas e regras técnicas brasileiras. No contexto dos resíduos sólidos, além de classificá-los segundo a sua natureza, também institui regras acerca de condições e requisitos necessários para o gerenciamento desses materiais (DIAS, 2011).

Adicionalmente, a Agência Nacional de Transportes Aquaviários – ANTAQ, criada pela Lei n.º 10.233 de 2001, é uma autarquia sob regime especial que vinculada ao Ministério de Portos e Aeroportos – MPA. A sua principal finalidade está associada a regulamentação, supervisão e fiscalização das atividades relacionadas à exploração da infraestrutura aquaviária e portuária, assim como à prestação de serviços dos transportes aquaviários (BRASIL, 2001).

Em vista disso, foram dispostos no quadro 3 um conjunto de leis, decretos, resoluções e normas técnicas que outorgam diretrizes voltadas ao gerenciamento de resíduos sólidos dos portos brasileiros.

Quadro 3. Elementos legais do gerenciamento de resíduos sólidos dos portos brasileiros

Leis e Decretos Federais		
Categoria	Código	Data de criação
Lei	n.º 12.305	2010
Decreto	nº 4.136	2002
Decreto	n.º 4.871	2003
Decreto	nº 10.936	2022
Resoluções		
Instituição	Código	Data de criação
ANVISA	n.º 345	16/12/2020
ANVISA	nº 351	20/12/2002
ANVISA	nº 56	06/08/2008
CONAMA	n.º 06	19/09/1991
CONAMA	n.º 05	05/08/1993
CONAMA	n.º 275	25/04/2001
CONAMA	n.º 362	23/06/2005
CONAMA	n.º 398	12/06/2008
CONAMA	n.º 452	02/07/2012
ANTAQ	n.º 75	02/06/2022
ANTAQ	n.º 99	31/05/2023
Normas Técnicas		
Instituição	Código	Ano de criação
ABNT	n.º 12.235	1992
ABNT	n.º 10.004	2004
ABNT	n.º 11.174	1990
ABNT	n.º 12.809	2013
ABNT	n.º 12.810	1993
ABNT	n.º 13.221	2010
ABNT	n.º 9.191	2008

Fonte: elaboração própria (2023)

2.3.1 Leis e Decretos Federais

A seguir, estão dispostos as Leis e os Decretos Federais, juntamente com as suas respectivas descrições:

2.3.1.1 *Lei Federal n° 12.305/2010*

Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (alterando a Lei n.º 9.605, de 12 de fevereiro de 1998), que dispõe de princípios, diretrizes, objetivos e instrumentos relacionados ao gerenciamento de resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

2.3.1.2 *Decreto n° 4.136, de 20/02/2002*

Dispõe sobre sanções aplicáveis às infrações associadas às regras de prevenção, controle e fiscalização dos danos ambientais causados pelo lançamento de óleo e outras substâncias nocivas em águas sob jurisdição nacional (BRASIL, 2002).

2.3.1.3 *Decreto n.º 4.871, de 6 de novembro de 2003*

Institui Planos de Área para o combate à poluição pelo lançamento de óleo em águas sob jurisdição nacional, concentrando-se em portos organizados, instalações portuárias ou plataformas (BRASIL, 2003).

2.3.1.4 *Decreto n° 10.936, de 12 de janeiro de 2022*

Regulamenta a PNRS (Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010) (BRASIL, 2022).

2.3.2 Resoluções

Em seguida, as resoluções associadas a ANVISA, ao CONAMA e a ANTAQ estão evidenciadas conforme as suas descrições:

2.3.2.1 *Resolução RDC ANVISA n° 345, de 16 de dezembro de 2002*

Aprova a regulamentação técnica para a autorização do funcionamento de empresas interessadas em prestar serviços de interesse de saúde pública, incluindo gerenciamento de resíduos sólidos em veículos terrestres que operem transportes coletivos internacionais de passageiros, embarcações, aeronaves, terminais aquaviários, portos organizados, aeroportos, postos de fronteira e recintos alfandegados (ANVISA, 2002a).

2.3.2.2 *Resolução RDC ANVISA n.º 351, de 20 de dezembro de 2002*

Classifica no Grupo A os resíduos sólidos provenientes de áreas endêmicas e epidêmicas, constituídos pela presença de agentes biológicos (ANVISA, 2022b).

2.3.2.3 *Resolução RDC ANVISA n.º 56, de 06 de agosto de 2008*

Dispõe sobre a regulamentação técnica de Boas Práticas Sanitárias no Gerenciamento de Resíduos Sólidos nas áreas de Portos, Aeroportos, Passagens de Fronteiras e Recintos Alfandegados (ANVISA, 2008).

2.3.2.4 *Resolução CONAMA n.º 06, de 19 de setembro de 1991*

Dispõe sobre o procedimento de incineração de resíduos sólidos gerados pelos estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos (CONAMA, 1991).

2.3.2.5 *Resolução CONAMA n.º 05, de 05 de agosto de 1993*

Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários (CONAMA, 1993).

2.3.2.6 *Resolução CONAMA n.º 275, de 25 de abril de 2001*

Estabelece código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva (CONAMA, 2001).

2.3.2.7 *Resolução CONAMA n.º 362, de 23 de junho de 2005*

Dispõe sobre os procedimentos de recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado (CONAMA, 2005).

2.3.2.8 *Resolução CONAMA n.º 398, de 12 de junho de 2008*

Dispõe sobre o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual para incidentes de poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional e apresenta os procedimentos para coleta e disposição dos resíduos gerados (CONAMA, 2008).

2.3.2.9 *Resolução CONAMA n.º 452, de 02 de julho de 2012*

Dispõe sobre os procedimentos de controle da importação de resíduos, conforme às normas adotadas pela Convenção da Basileia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu depósito (CONAMA, 2012).

2.3.2.10 *Resolução ANTAQ n.º 75, de 02 de junho de 2022*

Dispõe sobre a fiscalização da prestação dos serviços portuários e estabelece infrações administrativas (ANTAQ, 2022c).

2.3.2.11 *Resolução ANTAQ n.º 99, de 31 de maio de 2023*

Regulamenta a prestação de serviços relacionada a retirada de resíduos de embarcações em águas sob jurisdição nacional, em portos públicos e nas instalações portuárias autorizadas pela ANTAQ (ANTAQ, 2023b).

2.3.3 Normas Técnicas

As principais normas técnicas fixadas pela ABNT estão descritas, a seguir:

2.3.3.1 *ABNT NBR n.º 12.235 de 1992*

Outorga as condições exigíveis para o armazenamento dos resíduos perigosos (ABNT, 1992).

2.3.3.2 *ABNT NBR n.º 10.004 de 2004*

Classifica os resíduos sólidos conforme o seu nível de periculosidade e riscos potenciais promovidos à saúde pública e ao meio ambiente, para serem manuseados e destinados de forma ambientalmente adequada (ABNT, 2004).

2.3.3.3 *ABNT NBR n.º 11.174 de 1990*

Outorga as condições exigíveis para o correto armazenamento de resíduos sólidos classificados em classes IIA - não inertes e IIB – inertes (ABNT, 1990).

2.3.3.4 *ABNT NBR n.º 12.809 de 2013*

Estabelece diretrizes necessárias ao gerenciamento intraestabelecimento de resíduos de serviços de saúde, visto que por seus riscos químicos e biológicos, exigem formas de manejo específicos (ABNT, 2013).

2.3.3.5 *ABNT NBR n.º 12.810 de 1993*

Fixa procedimentos exigíveis para a coleta interna e externa de resíduos de serviços de saúde (ABNT, 1993).

2.3.3.6 *ABNT NBR n.º 13.221 de 2010*

Outorga requisitos para o transporte terrestre de resíduos (ABNT, 2010).

2.3.3.7 *ABNT NBR n.º 9.191 de 2008*

Fixa os requisitos e métodos de ensaio para sacos plásticos destinados exclusivamente ao acondicionamento de lixo para coleta (ABNT, 2008).

Diante do panorama legislativo exposto, é válido salientar que perante a quantidade de modificações realizadas nos componentes do cenário legislativo foram dispostos apenas os principais elementos legais referentes ao gerenciamento dos resíduos sólidos dos portos brasileiros.

3 Procedimentos metodológicos

Nesta seção, são apresentadas as operacionalizações metodológicas utilizadas para alcançar os objetivos propostos pelo trabalho. Face ao exposto, o capítulo subdivide-se em: a) caracterização da pesquisa, que apresenta a abordagem utilizada e a estrutura do estudo, quanto aos objetivos; b) métodos de coleta e análise dos dados, representados pelos instrumentos utilizados para aquisição dos documentos e investigação.

3.1 Caracterização da pesquisa

Para fins metodológicos, a presente pesquisa se caracteriza pela abordagem qualitativa em virtude do objetivo de diagnosticar e aperfeiçoar os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos nos Portos Organizados Brasileiros a partir da análise documental de arquivos institucionais para auxiliar no processo decisório da Gestão Ambiental Portuária e na construção de um PGRS padronizado, objetivo e transparente.

Gil (2021) explica que a natureza qualitativa de um estudo se refere ao aprofundamento do conhecimento sobre a essência de um fenômeno, a descrição da experiência vivida por um grupo de indivíduos, a compreensão de processos integrativos ou o estudo de casos em profundidade. O autor supracitado ainda afirma que a pesquisa qualitativa objetiva enfatizar as qualidades de processos e de entidades que não são disponibilizadas em termos de frequência, intensidade ou quantidade.

Strauss e Corbin (2008) complementam ao afirmar que os resultados produzidos por esse tipo de abordagem são aqueles que não podem ser alcançados por intermédio de procedimentos estatísticos ou de outros processos de quantificação.

Quanto aos objetivos, o estudo foi estruturado como descritivo e prescritivo. O estudo é descritivo porque busca descrever os aspectos relacionados ao gerenciamento dos resíduos nos portos, sendo estes associados as descrições e as

informações relevantes a serem dispostas em cada categoria do modelo construído, os processos diretos ou indiretos da gestão e a classificação dos resíduos encontrados mediante a análise dos documentos.

De acordo com Gil (2019), a pesquisa descritiva tem por finalidade descrever as características de um determinado fenômeno ou população, como também identificar possíveis relações entre variáveis e a natureza dessas relações.

A pesquisa também é caracterizada como prescritiva porque objetiva identificar as informações e os processos relacionados ao gerenciamento de resíduos sólidos nos Portos, bem como desenvolver propostas de melhorias a serem implementadas por meio de um modelo aperfeiçoado de PGRS. Conforme Bonat (2009), o estudo prescritivo, por sua vez, preocupa-se com o processo de identificação, diagnóstico e proposição de soluções para o problema apresentado.

3.2 Métodos de coleta e análise dos dados

A coleta de dados foi operacionalizada por meio de uma pesquisa documental, a partir dos PGRS dos 35 Portos Organizados Brasileiros (Portos Públicos e Portos Organizados Delegados) e do Conteúdo Mínimo requerido pela Política Nacional de Resíduos Sólidos para a elaboração dos Planos. Para efeitos da pesquisa, vale salientar que foram considerados os portos registrados na publicação sobre o Sistema Portuário Nacional, encontrada no site oficial do governo brasileiro (BRASIL, 2020).

Os PGRS analisados foram obtidos através dos *sites* institucionais e, tendo em vista a indisponibilidade de alguns arquivos nessas plataformas, foi necessário o contato por *Email* e pela Plataforma Integrada de Ouvidoria e Acesso à Informação — Fala.Br.

Ainda que o esforço pela obtenção dos objetos de pesquisa tenha sido realizado por mais de um canal de comunicação, o estudo alcançou um total de 24 PGRS para serem analisados.

Posteriormente à coleta de dados, a etapa de análise dos dados foi executada por meio de uma Análise de Conteúdo e de uma Análise Comparativa aplicada aos

tópicos e conteúdos disponibilizados nos PGRS dos Portos, com o auxílio do *Software Atlas.ti*, versão 9.1.3.0.

A análise de conteúdo foi realizada por toda a extensão dos 24 PGRS coletados, possibilitando a identificação de tópicos essenciais na construção de um plano de gerenciamento, bem como unidades de conteúdos e informações abrangidas pelos tópicos. Para Richardson (2017), a análise qualitativa de conteúdo busca uma melhor compreensão dos materiais qualitativos obtidos, aprofundando suas características (fonológicas, cognitivas, ideológicas, gramaticais, etc.) e extraindo os momentos e os dados mais relevantes a serem pontuados.

A análise comparativa foi realizada pela ponderação dos tópicos e informações disponibilizadas por cada PGRS, ao qual se buscou identificar as informações mais frequentes e complementares para a elaboração do modelo em construção. Mediante a isto, a análise comparativa pode ser definida pela comparação de fatos e fenômenos com o intuito de verificar a existência de semelhanças e disparidades entre eles, utilizando-se de fontes documentais primárias como artigos de jornal, atas de reunião, estatutos organizacionais, documentos oficiais, legislação, etc., para cumprir seu objetivo (GIL, 2019).

Diante dos tópicos selecionados dos arquivos e do conteúdo mínimo requerido pela PNRS, foi desenvolvido um novo modelo de PGRS. A elaboração desse *framework*, além de gerar diretrizes para o gerenciamento dos resíduos, também possibilitou a análise da frequência de cada documento em relação aos tópicos do modelo estabelecido, com o auxílio do *Software Excel*.

Com base na análise de conteúdo e no próprio *framework* desenvolvido também foi possível estabelecer uma escala de pontuação que determinasse a qualidade das informações disponibilizadas por cada documento, visto que somente a frequência de tópicos não geraria um resultado significativo, ou seja, embora os documentos apresentassem tópicos importantes para o gerenciamento de resíduos sólidos, somente a apresentação desses itens não garantiria a qualidade do conteúdo e a efetividade na informação apresentada.

Diante disso, a qualidade das informações apresentadas pelos 24 PGRS investigados foi medida com base na escala de pontuações, representada pelo quadro 4:

Quadro 4. Escala de pontuações

Escala de Pontuação (N)	Código	Descrição da qualidade das informações
0	N0	Indisponibilidade de informações
1	N1	Apresentação do tópico, mas ausente das informações necessárias
2	N2	Apresentação do tópico e de informações incompletas e/ou inconsistentes
3	N3	Apresentação do tópico e do registro de informações completas e adequadas

Fonte: elaboração própria (2023)

Conforme o quadro supracitado, os documentos que não apresentassem informações sobre os tópicos do *framework* não marcariam pontuações. Para PGRS que apresentassem apenas o tópico, mas nenhum conteúdo a respeito do item abordado, registrariam 1 ponto. Já para documentos que apresentassem tópicos com informações incompletas, inconsistentes e subjetivas, estes registrariam 2 pontos. Desta forma, planos que apresentassem tópicos e informações completas e adequadas, registrariam a pontuação máxima.

Para tornar o cálculo mais assertivo, também foram distribuídos pesos segundo as categorias existentes do modelo desenvolvido. A existência dos pesos no cálculo da qualidade das informações foi necessária para enfatizar os tópicos mais importantes do modelo. Dessa maneira, foram distribuídos pesos ($p=1$) para as categorias *Aspectos Gerais do documento*; *Desenvolvimento e Capacitação dos Recursos Humanos*; e *Benefícios Sociais Gerados*; pesos ($p=2$) para *Planejamento, Controle e Monitoramento*; e *Especificidade dos Portos*; e pesos ($p=3$) para *Periodicidade do Documento*; *Etapas do Gerenciamento dos Resíduos*; e *Especificações dos Resíduos*.

Diante disso, a formação da pontuação estabelecida para cada tópico foi representada pela equação 1, a seguir:

Equação 1. Cálculo da pontuação estabelecida para cada tópico disposto no *framework*

$$\text{Escore do tópico (Et)} = Ep * Pc$$

Onde:

E_p = Escala de pontuação

P_c = Peso da Categoria

O escore do tópico (E_t) é representado pela multiplicação entre a escala de pontuação (E_p) (pontuação do documento consoante a qualidade da informação apresentada em cada tópico, assim o número pode variar entre 0 e 3) e peso da categoria (P_c).

A pontuação geral de cada documento foi determinada com base no somatório dos escores dos 28 tópicos presentes no *framework* (equação 2):

Equação 2. Cálculo da pontuação geral estabelecida para cada PGRS

$$\text{Pontuação total do PGRS } (P_t) = \sum E_{t1} + \dots + E_{tN}$$

Onde:

E_{t1} = Escore do primeiro tópico

E_{tN} = Escore do enésimo tópico

Levando em consideração os 28 tópicos e a distribuição total de pesos, em uma situação hipotética, na qual um documento preenchesse a pontuação máxima em todos os tópicos existentes do *framework*, o somatório final resultaria em 180 pontos, ultrapassando o limite padrão de 100 pontos. Assim, como forma de padronizar os escores, foi desenvolvida a equação 3:

Equação 3. Cálculo da pontuação geral padronizada estabelecida para cada PGRS

$$\text{Pontuação total padronizada do PGRS} = P_t * 100 / 180$$

Onde:

P_t = Pontuação total do PGRS

Mediante a pontuação total padronizada de cada PGRS, foi possível elaborar um ranking que apresentasse de forma precisa o nível de qualidade das informações

disponibilizadas com base nas frequências dos tópicos construídos pelo *framework* e na análise da qualidade das informações apresentadas.

A estruturação metodológica da pesquisa está organizada pelos objetivos geral e específicos e nas estratégias de coleta e análise de dados utilizadas para alcançá-los, apresentados pelo quadro 5, a seguir:

Quadro 5. Estruturação metodológica da pesquisa

Objetivo Geral			
Propor um modelo de framework com aperfeiçoamentos referentes aos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos nos Portos Organizados Brasileiros			
Objetivos Específicos	Identificar os principais tópicos e conteúdos dispostos nos PGRS dos Portos Organizados Brasileiros	Analisar a qualidade das informações disponibilizadas pelos PGRS dos Portos Organizados Brasileiros	Identificar as categorias de análise para o modelo de framework
Procedimentos de Coleta de Dados	Pesquisa documental		
Procedimentos de Análise de dados	Análise de conteúdo Análise comparativa	Análise de conteúdo	Análise de conteúdo Análise comparativa

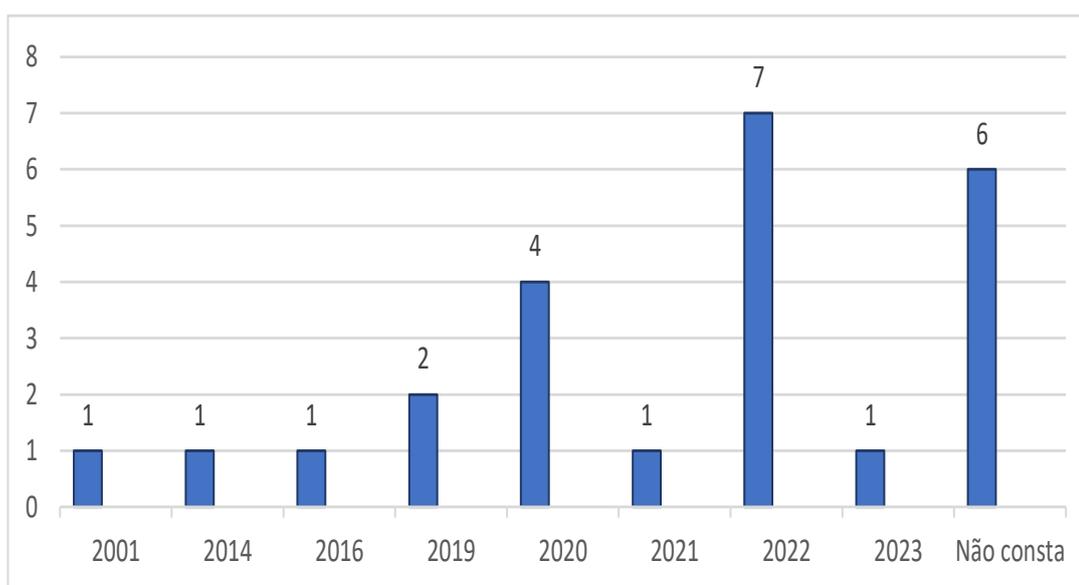
Fonte: elaboração própria (2023)

4 Resultados

Com o objetivo de desenvolver um *Framework* para auxiliar a gestão ambiental dos portos, não somente no processo decisório do gerenciamento de resíduos sólidos, bem como na construção de um PGRS padronizado, que disponibilize informações precisas e transparentes, obedecendo aos requisitos outorgados pela faceta legislativa, o presente estudo analisou 24 dos 35 PGRS dos Portos Organizados Brasileiros (Portos Públicos e Portos Organizados Delegados).

Tendo em vista o panorama apresentado pelo objetivo da pesquisa, a seguir, a figura 2 apresenta dados referentes a atualidade dos 24 documentos analisados.

Figura 2. Atualidade dos PGRS



Fonte: Elaboração própria (2023)

Conforme os dados disponibilizados, o ano de 2022 é a data mais frequente de publicação entre os documentos, dispendo de 7 dentre os 24 PGRS analisados. Em seguida, apresentando 6 dentre os 24 elementos, a categoria *Não Consta*, caracteriza-se pela indisponibilidade do período em que o Plano foi instituído. Além disso, 4 documentos apresentaram datas de 2020, enquanto 2 PGRS evidenciaram o ano de 2019. As datas de 2001, 2014, 2016, 2021 e 2023 obtiveram a mesma quantidade, tendo em vista que foram associadas apenas a 1 item dos 24 totais.

Concernente à verificação e listagem dos materiais, o quadro 6 apresenta o conjunto de resíduos gerados pelos Portos Organizados, de acordo com a classificação ANVISA, ABNT E CONAMA.

Quadro 6. Resíduos Gerados conforme o Inventário de Resíduos

CLASSIFICAÇÃO			TIPO DE RESÍDUO
ABNT	ANVISA	CONAMA	
Classe I	Grupo A	Grupo A	Seringas descartáveis; agulhas descartáveis; efluentes de banheiros químicos.
Classe I	Grupo B	Grupo B	Lâmpadas fluorescentes exauridas; pilhas e baterias; embalagens de produtos químicos; águas residuárias contendo óleos e graxas; óleos contaminados; óleos queimados; óleos lubrificantes; óleos combustíveis; óleos de cozinha; materiais contaminados com óleo, solventes, desengraxantes; fertilizantes; remédios vencidos, sucata eletrônica; cabos elétricos; ferro gusa; bauxita; alumina; piche; coque; carvão; manganês; telhas contendo amianto; EPIs, toalhas industriais, embalagens, solo, filtro de óleo, estopas, trapos, galões, latas, materiais absorventes, luvas de tecido e embalagens de óleo contaminados com substâncias químicas.
Classe II	Grupo D	Grupo D	Papel (revistas, jornais, impressões); celulose; plástico (lonas, copos descartáveis); madeira; metal (latas, tampas); vidro; cordões; borracha; pallets; embalagens (quentinhas); resíduos orgânicos (restos de alimentos); pneus; hastes metálicas; resíduos de varrição; grãos vegetais; resíduos de construção civil e demolição; estrume, podas de plantas; pincéis; sucata ferrosa; sucata metálica e limalhas de ferro.

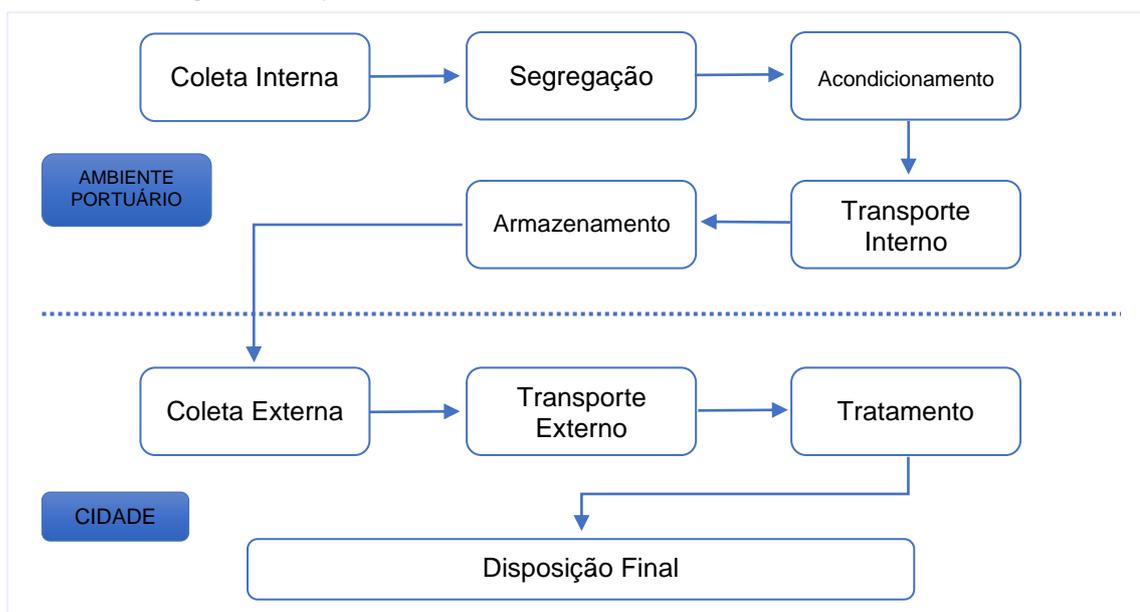
Fonte: elaboração própria (2023)

A listagem dos resíduos gerados pelos portos, apresentada pelo quadro 6, foi construída por intermédio da análise dos inventários dos resíduos presentes nos PGRS.

Vale ressaltar que nenhum dos documentos apresentaram resíduos categorizados como radioativos e que os itens dispostos na tabela não necessariamente fazem parte dos inventários de todos os PGRS, ou seja, os resíduos apresentados pelo quadro 6 é a soma de todos os materiais alcançados pela análise dos inventários de resíduos dos 24 documentos.

Visando organizar, em um mapa visual, todas as etapas abrangidas pelo gerenciamento de resíduos sólidos nos Portos, a figura 3 apresenta as atividades que ocorrem de forma interna e externa ao Porto.

Figura 3. Etapas do Gerenciamento de Resíduos Sólidos nos Portos



Fonte: elaboração própria (2023)

Conforme indicado pela figura 3, o gerenciamento de resíduos sólidos é dividido pelas etapas de: a) coleta interna; b) segregação; c) acondicionamento; d) transporte interno; e) armazenamento; f) coleta externa; g) transporte externo; h) tratamento; i) disposição final.

Quanto a esfera legislativa, além de instituir princípios norteadores, objetivos e instrumentos, a Política Nacional de Resíduos Sólidos também estabelece diretrizes relacionadas ao gerenciamento dos resíduos. Dentre os direcionamentos outorgados, o conteúdo mínimo, requerido na elaboração do PGRS é apresentado a seguir, pelo quadro 7.

Quadro 7. Conteúdo Mínimo Outorgado pela PNRS

TÓPICO	CÓDIGO REF.	
Descrição do Empreendimento ou atividade	A1, A2, A3, A4, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A14, A15, A16, A17, A18, A19, A20, A21, A22, A23, A24	
Diagnóstico Situacional dos Resíduos Sólidos	Identificação da unidade geradora	A1, A4, A5, A7, A8, A9, A11, A12, A15, A16, A18, A19, A20, A21, A22, A23, A24
	Qualificação	A1, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A11, A12, A13, A15, A16, A18, A19, A20, A21, A22, A23, A24
	Quantificação	A1, A2, A3, A4, A5, A7, A9, A10, A14, A16, A18, A19, A20, A21, A22, A23, A24

	Identificação dos passivos ambientais	A2, A16
Procedimentos operacionais executados nas etapas de gerenciamento	Segregação	A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A14, A15, A16, A17, A18, A19, A20, A21, A22, A23, A24
	Acondicionamento	A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A14, A15, A16, A17, A18, A19, A20, A21, A22, A23, A24
	Coleta	A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A14, A15, A16, A17, A18, A19, A20, A21, A22, A23, A24
	Armazenamento	A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A14, A15, A16, A17, A18, A19, A20, A22, A23
	Transporte	A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A14, A15, A16, A17, A18, A19, A20, A21, A22, A23, A24
	Tratamento	A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A14, A15, A16, A17, A18, A19, A20, A21, A22, A23, A24
	Disposição final	A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A14, A15, A16, A17, A18, A19, A20, A21, A22, A23, A24
	Explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento	A1, A2, A3, A4, A9, A10, A11, A12, A16, A19, A20, A22, A23
Identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores	-	
Ações preventivas e corretivas	A2, A3, A4, A5, A8, A9, A16, A20, A23	
Procedimentos aplicáveis à Redução de Resíduos	A1, A2, A3, A4, A5, A7, A8, A9, A12, A14, A16, A18, A19, A20, A22, A23, A24	
Ações saneadoras dos passivos ambientais	A2, A3, A4, A8, A9, A14, A16, A20, A22, A23, A24	
Periodicidade da revisão do PGRS	A2, A3, A4, A5, A8, A9, A11, A21, A22, A23, A24	

Fonte: Elaboração própria (2023)

O quadro supracitado se desdobra na categoria de *tópico*, baseando-se no conteúdo requerido pela legislação; e de *código de referência* de cada documento, indicando quais dos PGRS apresentam os tópicos anteriormente citados.

Adicionalmente, as categorias "*Diagnóstico situacional dos resíduos*" e "*Procedimentos operacionais executados nas etapas de gerenciamento*" foram subdivididas, respectivamente, em "identificação da unidade geradora; qualificação; quantificação e identificação dos passivos ambientais" e "segregação; acondicionamento; coleta; armazenamento; transporte; tratamento e disposição final", visando otimizar a análise e, conseqüentemente, a precisão dos resultados.

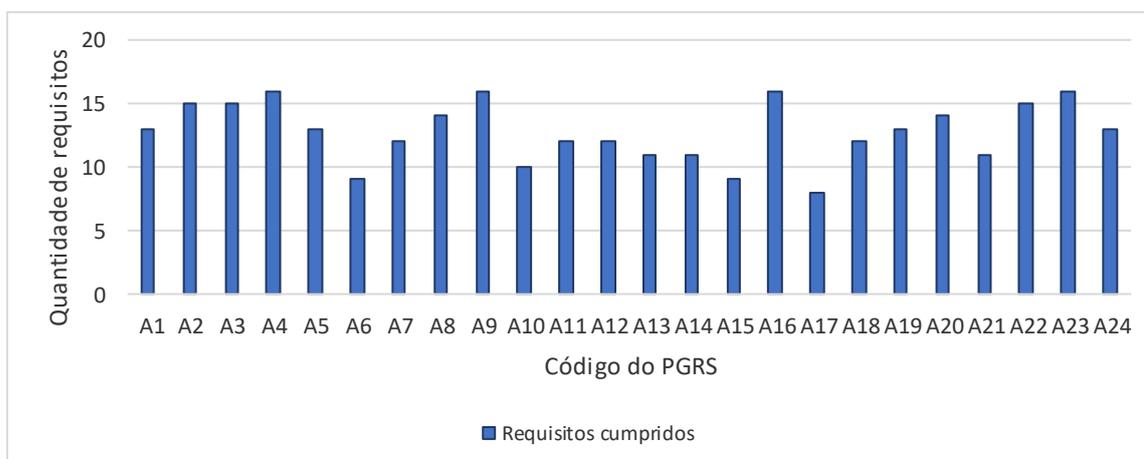
Concernente a frequência dos documentos em relação aos requisitos obrigatórios, 6 dentre as 7 categorias que representam as etapas do gerenciamento dos resíduos sólidos, sendo elas: *Segregação, Acondicionamento, Coleta, Transporte, Tratamento e Disposição final*, foram as únicas presentes em 100% dos PGRS analisados. Enquanto *Identificação dos passivos ambientais, Explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento, Ações preventivas e corretivas e Ações saneadoras dos passivos ambientais* obtiveram, respectivamente, percentuais de apenas 8,33%, 54,16%, 37,5% e 45,83%.

Referente a categoria "*Identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores*", caracterizada pela parceria entre o Porto e outros agentes geradores de resíduos sólidos, como as empresas instaladas na área portuária, nenhum PGRS apresentou tópicos e informações pautados em colaboração ou ações cooperativas com outros tipos de geradores.

Embora esta categoria esteja, de fato, registrada como um requisito legal, a PNRS permite a não disponibilização da informação, caso não existam soluções compartilhadas com outros geradores.

Cabe salientar que nenhum plano preencheu 100% do conteúdo mínimo. Em vista disso, a figura 4 evidencia a assiduidade dos PGRS em relação aos 18 requisitos impostos, revelados pela tabela anterior.

Figura 4. Assiduidade dos PGRS em relação aos requisitos impostos



Fonte: Elaboração própria (2023)

Conforme a figura acima, apenas 4 dos 24 documentos cumpriram com 16 dos 18 requisitos obrigatórios pela PNRS. Em adição, 15 documentos não atingiram a assiduidade de 75% do conteúdo mínimo instituído. Enquanto os itens A13, A17 e A21 não alcançaram a frequência de pelo menos 50%.

Mediante ao panorama apresentado e buscando otimizar os processos de padronização, transparência e eficiência das informações, o *framework*, representado pelo quadro 8, desdobra-se em 28 tópicos compreendidos por 8 categorias gerais, sendo estas: Aspectos Gerais do Documento; Especificidade dos Portos; Especificações dos Resíduos; Etapas do Gerenciamento dos Resíduos; Planejamento, Controle e Monitoramento; Desenvolvimento e Capacitação dos Recursos Humanos; Benefícios Sociais Gerados; e Periodicidade do Documento.

Quadro 8. *Framework* desenvolvido a partir dos PGRS analisados

TÓPICO	DESCRIÇÃO/ITENS RELEVANTES	CÓDIGO REF.	FREQ. DOC. %
Aspectos Gerais do Documento			
Introdução	1. Apresentação geral do documento; 2. Exposição dos objetivos do Plano, indicando o compromisso de preservação socioambiental.	A1, A2, A3, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A14, A17, A18, A19, A20, A21, A22, A23, A24	83,33%
Aspectos legais e normativos	1. Apresentação da legislação Internacional, Federal, Estadual, Municipal e as Normas Técnicas relacionadas a gestão de resíduos.	A1, A2, A5, A6, A7, A8, A10, A11, A12, A13, A14, A15, A16, A17, A18, A19, A20, A22, A23, A24	83,33%
Terminologia/definições	1. Estabelecimento dos termos existentes no Plano e seus respectivos significados.	A1, A5, A6, A7, A8, A10, A11, A12, A18, A23	41,66%
Especificidade dos Portos			

Características gerais dos portos e das instalações portuárias	<ol style="list-style-type: none"> 1. Descrição: <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Da localização, da área do Porto e da planta da situação atual do Porto juntamente com a identificação das estruturas; 1.2 Das características das instalações e demais estruturas; 1.3 Das rotas de acessos, 1.4 Das atividades do empreendimento; 1.5 Da tipificação e movimentação de cargas; 1.6 Das empresas arrendatárias e/ou concessionárias do Porto com seus respectivos ramos de atividades; 1.7 Do empreendedor; 1.8 Da estrutura administrativa. 	A1, A2, A3, A4, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A14, A15, A16, A17, A18, A19, A20, A21, A22, A23, A24	95,83%
Definição das responsabilidades e competências	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificação e descrição das responsabilidades: <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Do gestor ambiental; 1.2 Dos técnicos responsáveis pelas áreas geradoras de resíduos e demais componentes da equipe técnica ambiental. 	A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A12, A13, A14, A15, A16, A17, A18, A19, A20, A22, A23, A24	87,5%
Explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificação dos responsáveis e suas respectivas funções nas etapas do gerenciamento de resíduos. 	A1, A2, A3, A4, A9, A10, A11, A12, A16, A19, A20, A22, A23	54,16%
Especificações dos Resíduos			
Classificação dos resíduos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apresentação da classificação geral de resíduos conforme a ANVISA e/ou NBR 10004/2001 e/ou CONAMA. 	A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A13, A14, A15, A16, A17, A20, A21, A22, A23, A24	83,33%
Inventário de resíduos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Levantamento que apresente dados sobre: <ol style="list-style-type: none"> 1.1 A origem da geração; 1.2 A descrição do resíduo e sua respectiva classificação conforme a NBR 10004/2004; 1.3 Quais são os procedimentos de tratamento e/ou controle existentes para cada tipo de resíduo; 1.4 A disposição final de cada resíduo. 	A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A11, A12, A13, A15, A16, A17, A18, A19, A20, A21, A22, A23, A24	87,5%
Quantificação dos resíduos gerados	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apresentação da quantidade e classificação dos resíduos gerados mensal e/ou anualmente pelo Porto e pelos arrendatários. 	A1, A2, A3, A4, A5, A7, A9, A10, A14, A16, A18, A19, A20, A21, A22, A23, A24	70,83%
Etapas do Gerenciamento dos Resíduos			
Coleta	<ol style="list-style-type: none"> 1. Descrição: <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Dos procedimentos de coleta de acordo com a classificação dos resíduos; 1.2 Dos pontos da coleta seletiva juntamente com a frequência da sua realização; 1. Dos equipamentos utilizados. 	A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A14, A15, A16, A17, A18, A19, A20, A21, A22, A23, A24	100%
Segregação	<ol style="list-style-type: none"> 2. Descrição das medidas de segregação existentes, conforme a classificação dos resíduos. 	A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A14, A15, A16, A17, A18, A19, A20, A21, A22, A23, A24	100%

Acondicionamento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Descrição: <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Do processo de acondicionamento, segundo a classificação de cada resíduo; 1.2 Das características dos equipamentos utilizados no acondicionamento; 1.3 Do processo de codificação de acordo com a resolução n.º 275, do CONAMA; 2. Anexos essenciais: <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Etiquetamento das embalagens: informando a unidade de geração, data de acondicionamento, descrição do material (Tipo, quantidade e classe dos resíduos gerado em cada recipiente), principais contaminantes, nível de radioatividade na superfície, data do preenchimento do etiquetamento, data do descarte, destinação final e nome do responsável. 	A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A14, A15, A16, A17, A18, A19, A20, A21, A22, A23, A24	100%
Armazenamento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Descrição: <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Das características das áreas de armazenamento intermediário. 1.2 Das instruções sobre a operacionalização de armazenagem; 1.3 Dos equipamentos utilizados. 	A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A14, A15, A16, A17, A18, A19, A20, A22, A23	91,66%
Transporte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Descrição das operacionalizações do transporte interno e externo, detalhando: <ol style="list-style-type: none"> 1.1 As instruções sobre a operacionalização do transporte, de acordo com a classificação dos resíduos; 1.2 Quais são os meios de transporte e equipamentos utilizados. 	A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A14, A15, A16, A17, A18, A19, A20, A21, A22, A23, A24	100%
Tratamento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Descrição dos métodos de tratamento dos resíduos sólidos de acordo com sua respectiva classificação. 	A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A14, A15, A16, A17, A18, A19, A20, A21, A22, A23, A24	100%
Disposição final	<ol style="list-style-type: none"> 1. Descrição dos procedimentos de descarte realizados para os diferentes tipos de resíduos. 	A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A14, A15, A16, A17, A18, A19, A20, A21, A22, A23, A24	100%
Planejamento, Controle e Monitoramento			
Procedimentos de limpeza e desinfecção	<ol style="list-style-type: none"> 1. Detalhamento dos procedimentos de limpeza diária, semanal e limpezas emergenciais; 2. Listagem dos materiais e EPIs utilizados. 	A1, A3, A9, A16, A19, A20	25%
Medidas de redução de resíduos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificação: <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Das áreas geradoras; 1.2 Dos tipos de resíduos gerados; 1.3 De quais estratégias de minimização de impacto são aplicáveis. 	A1, A2, A3, A4, A5, A7, A8, A9, A12, A14, A16, A18, A19, A20, A22, A23, A24	70,83%
Ações preventivas e corretivas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verificação das estratégias preventivas e corretivas a serem executadas em caso do gerenciamento incorreto de resíduos ou acidentes 	A2, A3, A4, A5, A8, A9, A16, A20, A23	37,5%
Descrições de controle	<ol style="list-style-type: none"> 1. Descrição dos procedimentos adotados 	A1, A3, A7, A16, A19, A20	25%

de vetores	para o controle de ratos, baratas e outras pragas a serem identificadas.		
Identificação dos Passivos Ambientais	1. Apresentação dos riscos ambientais, sanitários e/ou zoonosológicos e/ou fitossanitários associados aos resíduos gerados.	A2, A16	8,33%
Plano de contingência para passivos ambientais ou possíveis acidentes	1. Averiguação dos planos, estudos, programas e estratégias instituídos para facilitar o gerenciamento de incidentes e acidentes ambientais ocasionados pela gestão dos resíduos sólidos nos portos.	A2, A3, A4, A8, A9, A14, A16, A20, A22, A23, A24	45,83%
Mecanismos de controle e monitoramento do PGRS e dos resíduos	1. Descrição de formas de registro e monitoramento das atividades e processos previstos no PGRS e dos resíduos sólidos gerados. 2. Itens essenciais: 2.1 Cadastro de geração de resíduos; 2.2 Registro de movimentação de resíduos; 2.3 Registro de controle do manifesto dos resíduos; 2.4 Registro de Fiscalização e Identificação de Não Conformidades.	A1, A2, A3, A5, A6, A7, A8, A9, A12, A14, A16, A18, A19, A20, A22, A23, A24	70,83%
Oportunidades de melhorias	1. Exposição de quais estratégias, ações, procedimentos ou até locais podem ser melhorados para otimizar o gerenciamento dos resíduos.	A3, A8, A9, A10, A18, A24	25%
Planejamento e metas das oportunidades de melhorias	1. Elaboração de registros sobre a identificação das oportunidades de melhorias, indicando: 1.1 Quais etapas e/ou processos do PGRS serão contemplados; 1.2 A data em que as oportunidades de melhorias foram observadas; 1.3 A atual situação de implementação.	A3, A8, A9, A24	16,66%
Desenvolvimento e Capacitação dos Recursos Humanos			
Programas de capacitação e desenvolvimento de recursos humanos	1. Especificações das características e objetivos dos cursos e/ou treinamentos realizados com os colaboradores.	A2, A3, A4, A5, A7, A8, A9, A11, A14, A16, A19, A20, A21, A22, A23, A24	66,66%
Benefícios Sociais Gerados			
Programas socioeconômicos, educativos, culturais e de mobilização social	1. Descrição da duração, objetivos e procedimentos adotados para cada programa.	A8, A16, A19, A22, A23	20,83%
Periodicidade do Documento			
Atualização do PGRS	1. Exposição de dados que evidencie a data e as modificações de cada atualização do PGRS.	A2, A3, A4, A5, A8, A9, A11, A21, A22, A23, A24	45,83%

Fonte: Elaboração própria (2023)

O desenvolvimento do modelo supracitado teve por base, além das exigências outorgadas pela PNRS, a análise comparativa dos itens presentes em cada PGRS. Desse modo, a identificação de similaridades e discrepâncias nas informações fornecidas pelos Planos gerou percepções relevantes para a elaboração do *framework*, sucedendo que cada item disposto nas 8 categorias

estivesse presente em pelo menos 1 dos documentos analisados. Salienda-se que nem todas as categorias criadas são, de fato, respectivas ao gerenciamento de resíduos sólidos, mas são importantes para otimizar e organizar a estrutura do documento.

A categoria *Aspectos Gerais do Documento* abrange informações acerca da introdução geral do documento, dos elementos do sistema legislativo e da terminologia e definições dos termos presentes.

Especificidades dos Portos trata das características gerais e das instalações respectivas ao sistema portuário, das responsabilidades e competências associadas a gestão ambiental e da explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento dos resíduos sólidos, sendo estes atores internos ou externos ao porto.

A categoria *Especificações dos Resíduos* está pautada na apresentação da classificação geral dos resíduos conforme ANVISA, ABNT E CONAMA, na exposição do inventário dos resíduos contendo a sua origem de geração, sua descrição, procedimentos de controle e tratamento e disposição final, bem como na quantificação dos resíduos gerados mensal e/ou anualmente pelo porto e pelos arrendatários.

Etapas do Gerenciamento dos Resíduos abrange as descrições, procedimentos e características voltados as operações de coleta, segregação, acondicionamento, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos gerados.

A categoria de *Planejamento, Controle e Monitoramento* é dividida em 9 subcategorias voltadas a estratégias de redução dos resíduos gerados, as ações de prevenção e correção associadas ao gerenciamento incorreto dos resíduos ou possíveis acidentes, procedimentos de controle e monitoramento do gerenciamento dos resíduos, operações de limpeza e desinfecção das áreas portuárias, etc.

Desenvolvimento e Capacitação dos Recursos Humanos compreende as ações institucionais voltadas ao aperfeiçoamento dos colaboradores em relação ao gerenciamento e a conscientização da geração e descarte resíduos sólidos.

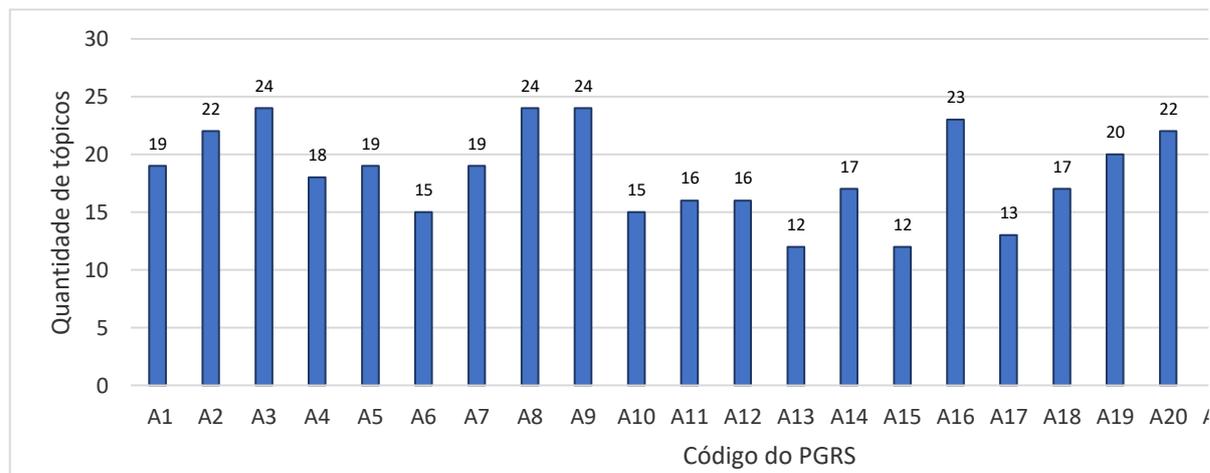
A categoria *Benefícios Sociais Gerados* é respectiva as ações socioambientais promovidas para conscientizar e gerar benefícios sociais por meio do gerenciamento dos resíduos sólidos.

Enquanto Periodicidade do Documento abrange a disponibilização de informações acerca das modificações realizadas nos documentos em conjunto com as datas dessas alterações.

Segundo a frequência dos documentos em relação aos tópicos do *framework*, vale salientar que somente 6 dos 28 tópicos foram preenchidos com 100% dos arquivos analisados, significando que os 22 itens/tópicos restantes apresentaram uma alta disparidade nos conteúdos abordados pelos Planos.

Referente ao modelo supracitado, a figura 5 evidencia a quantidade de tópicos abrangidos por cada PGRS. Vale ressaltar que nenhum dos documentos conseguiram alcançar os 28 tópicos estabelecido pelo *framework*.

Figura 5. Quantidade de tópicos abrangidos por cada PGRS



Fonte: elaboração própria (2023)

Além da verificação de frequência, as informações disponibilizadas pelos PGRS, conforme os tópicos apresentados no *framework*, passaram por uma análise de qualidade, com o intuito de compreender se as informações apresentadas eram precisas, claras e objetivas.

Assim, os critérios utilizados para quantificar a qualidade foram: a) indisponibilização de dados; b) apresentação do tópico, mas de nenhum conteúdo

por ele informado; c) apresentação do tópico e de informações incompletas ou inadequadas; d) apresentação do tópico e de informações objetivas, completas e adequadas.

Com base na pontuação total padronizada de cada PGRS, foi elaborado um *ranking*, representado pelo quadro 9, indicando os documentos que obtiveram as maiores e menores pontuações de acordo com os dados e com a qualidade e riqueza das informações disponibilizadas.

Quadro 9. Ranking dos PGRS

CÓD.REF.	PONTUAÇÃO	Pontuação %
A3	78	78%
A9	78	78%
A16	74	74%
A8	71	71%
A20	69	69%
A22	69	69%
A24	68	67%
A2	67	67%
A23	66	66%
A7	61	61%
A19	61	61%
A5	59	59%
A1	56	56%
A12	51	51%
A4	50	50%
A10	46	46%
A14	43	43%
A11	41	41%
A6	40	40%
A17	37	37%
A21	36	36%
A13	32	32%
A15	31	31%
A18	23	23%

Fonte: elaboração própria (2023)

Diante do ranking estabelecido pelo quadro 9, 37,5% registraram um nível de qualidade abaixo de 50%. Cerca de 45,83% dos documentos obtiveram percentuais entre 50% e 70%. E apenas 16,67% dos PGRS entre 70% e 80%.

5 Discussão

Considerando os impactos socioambientais causados pela geração desenfreada de resíduos sólidos, a forma de gerenciamento desses materiais é um fator contribuinte tanto para a expansão quanto para a mitigação dessa problemática.

Como exemplo, Naveenkumar et al. (2023) elucidam a promoção da proteção ambiental por intermédio de estratégias sustentáveis de gerenciamento, como o uso da economia circular de resíduos sólidos na geração de energia. Por outro lado, Gour e Singh (2023) evidenciam as dificuldades enfrentadas pelos países em desenvolvimento para encontrar soluções eficazes para redução dos impactos ambientais por meio do correto gerenciamento dos resíduos sólidos.

Direcionando esse contexto para a ótica portuária, apesar das suas atividades serem indiscutivelmente importantes para a economia e sociedade do País, ANTAQ (2011a) evidencia a massiva quantidade de resíduos sólidos gerados pelas suas operações.

Conforme a análise dos inventários dos resíduos gerados pelos Portos Organizados, apresentada pelo quadro 6, de fato, constata-se a presença de resíduos perigosos, como lâmpadas fluorescentes exauridas, pilhas, baterias, produtos contaminados com substâncias químicas, materiais contaminados com agentes biológicos, etc.

Segundo a ABNT (2004), os resíduos perigosos são aqueles que apresentam grandes riscos a serem gerados no meio ambiente e na saúde pública, devido as suas propriedades físicas, químicas e infectocontagiosas, como inflamabilidade, patogenicidade, reatividade, corrosividade e toxicidade.

Por conta disso, os Portos Organizados Brasileiros dispõem da responsabilidade em atender os parâmetros impostos pela esfera legislativa, como a elaboração do PGRS, instituído pela PNRS, visando reduzir as externalidades negativas socioambientais, por meio da redução dos resíduos gerados e da otimização dos processos gerenciais que envolvem esses materiais (BRASIL, 2010).

Perante esse encargo, a figura 3 apresentou as etapas do gerenciamento dos resíduos sólidos abrangidas pelos PGRS verificados. Conforme a representação

gráfica, as etapas são operacionalizadas tanto no ambiente do porto, quanto na cidade.

Segundo a análise de conteúdo realizada em cada documento, os processos operacionalizados dentro do ambiente portuário são geralmente executados pelos funcionários internos ou terceirizados. Contudo, no ambiente externo (cidade), as operações como coleta externa, transporte externo, tratamento e disposição final são realizadas por parceiros estratégicos, como cooperativas de reciclagem e associações de catadores e/ou pela gestão do município (A17).

No estudo de Vansetto e Ghisi (2019) e Saueressig, Sellitto (2021), as cooperativas de reciclagem são evidenciadas como elementos-chave socioambientais que atuam na busca por soluções compartilhadas, diante do descarte de resíduos sólidos. Conforme os autores, a triagem e o reaproveitamento realizados pelas cooperativas é uma solução econômica, social e ambiental viável, dado que além de fomentar a geração de emprego para a classe de catadores, também objetiva recuperar o valor dos recursos a serem reutilizados e, conseqüentemente, evitar a propagação das conseqüências geradas pela má gestão desses materiais.

A partir da análise de conteúdo em conjunto com as definições disponibilizadas pela Resolução RDC n.º 306 da ANVISA (BRASIL, 2004), as etapas do gerenciamento de resíduos obtiveram as seguintes definições e caracterizações:

- a) **Coleta interna:** disposta como a primeira etapa do processo de gerenciamento de resíduos, é compreendida pelo recolhimento dos resíduos no local de sua geração, dispostos nos recipientes coletores, para serem encaminhados à área de armazenamento temporário (A1, A5, A19).
- b) **Segregação:** constitui-se pela etapa que separa os resíduos conforme as suas características físicas, químicas e biológicas, visando preservar as propriedades qualitativas dos materiais que apresentem potencial de recuperação e reciclagem, assim como evitar a junção de resíduos incompatíveis, reduzir o volume do descarte de resíduos perigosos a serem destinados e, conseqüentemente, reduzir os danos ambientais causados por esse despejo (A3, A5, A9, A20).
- c) **Acondicionamento:** conforme A21 e A23, é caracterizado pelo ato de embalar/isolar os resíduos segregados em sacos plásticos ou recipientes, segundo a classificação dos materiais descartados, para evitar vazamentos e rupturas. Em

complemento, A12 informa sobre a indispensabilidade do acondicionamento como um fator de eficiência no processo de coleta e transporte dos resíduos.

- d) **Transporte interno:** é a etapa respectiva a operação de transferência dos resíduos coletados do local de geração para o armazenamento temporário (A4, A10). Salienta-se que os tipos de equipamentos e veículos utilizados no transporte interno, bem como no transporte externo, variam conforme a classificação, o volume e o peso dos resíduos a serem transportados (A23).
- e) **Armazenamento temporário:** consiste na contenção temporária e segura dos recipientes contendo os resíduos acondicionados, à espera de formas de tratamento, como reciclagem e recuperação ou disposição final (A3, A9, A20).
- f) **Coleta externa:** é o processo responsável pela remoção dos resíduos do armazenamento temporário até a unidade de tratamento, onde os resíduos passarão por procedimentos que recuperem seu valor ou sejam descartados de forma ambientalmente adequada (A5, A10, A19).
- g) **Transporte externo:** etapa que tem por objetivo principal realizar o traslado dos resíduos do armazenamento temporário para a unidade de tratamento ou disposição final (A10).
- h) **Tratamento:** A etapa de tratamento dos resíduos é compreendida pela aplicação de técnicas, métodos ou processos responsáveis por modificar as características dos riscos associados aos materiais, reduzindo ou erradicando o risco de contaminação, acidentes de trabalho ou danos ecológicos (A1, A6).
- i) **Disposição final:** caracteriza-se pela alocação de resíduos no solo previamente preparado para recebê-los, conforme os critérios e requisitos ambientais estabelecidos pela Resolução n.º 237/97 do CONAMA. Vale ressaltar que o despejo final desses resíduos varia de acordo com as suas características e classificação (A10).

Em complemento a etapa de destinação final, Rocha (2016) evidencia os aterros sanitários, aterros controlados, aterros industriais, aterros de resíduos inertes e valas de confinamento como opções de disposição final praticadas no Brasil.

Embora a figura 3 evidencie as etapas de gerenciamento dos resíduos dos portos organizados como um modelo generalista, os documentos A21 e A24 não

apresentaram tópicos e informações sobre como são realizadas as operações e quais são as características do local e equipamentos utilizados na etapa de armazenamento temporário. Desse modo, a ausência dessas informações pode ser explicada pelo não cumprimento em disponibilizar informações obrigatórias no PGRS e/ou pela inexistência do armazenamento temporário nas instalações portuárias.

Outra problemática a ser destacada é revelada pela data dos PGRS, apontada pela figura 2. Conforme explicitado, 6 dentre 24 documentos não apresentaram data de elaboração, enquanto apenas 1 documento obteve a data respectiva de 2023 e, levando em consideração a importância de dados atuais e anuais em relação à quantificação de resíduos sólidos gerados pelos Portos, fica evidenciado o não comprometimento em registrar e apresentar esses dados pelos planos de gerenciamento analisados.

Embora a PNRS outorgue diretrizes e conteúdos mínimos para a elaboração do PGRS, o quadro 7 e a figura 4 também evidenciam o não cumprimento de requisitos obrigatórios e a indisponibilidade de informações por parte dos documentos analisados — o que gera outra dificuldade encontrada pelos resultados da pesquisa, tendo em vista que o PGRS é considerado “*parte integrante do processo de licenciamento ambiental do empreendimento ou atividade pelo órgão competente do Sisnama*” (BRASIL, 2010).

Segundo o quadro 7, dentre os itens analisados, a *Identificação dos Passivos Ambientais*, caracterizada pela apresentação dos riscos ambientais, sanitários, zoossanitários e fitossanitários associados aos resíduos gerados, constitui-se pelo tópico menos frequente nos PGRS, sendo encontrado apenas nos documentos A2 e A16.

Em adição, a subcategoria *Plano de contingência para passivos ambientais ou possíveis acidentes*, representada por A2, A3, A4, A8, A9, A14, A16, A20, A22, A23 e A24, apesar de ser complementar ao item supracitado, a discrepância de frequência entre os dois tópicos revela as informações incompletas disponibilizadas pelos documentos.

A indisponibilidade de dados quantitativos sobre a geração de resíduos sólidos nos portos brasileiros, representados na categoria *Diagnóstico Situacional dos Resíduos Sólidos*, também expõe outra fragilidade do acervo investigado — também

apontada pelos estudos de Carvalho et al. (2019) e Carvalho, Ferreira e Sugahara (2021).

A ausência de informações sobre a quantidade de resíduos gerados, seja mensal ou anualmente, além de dificultar o processo decisório da gestão ambiental portuária e gerar possíveis ineficiências nos processos de planejamento e controle, também prejudica o monitoramento dos órgãos legalmente instituídos para fiscalizar o gerenciamento desses resíduos.

Devido a não disponibilização do quantitativo de resíduos gerados anualmente, os portos deixam de registrar seus respectivos históricos relacionados a geração, tratamento e descarte, comprometendo os dados nacionais e inviabilizando a eficiência de pesquisas e propostas de mitigação dessa problemática.

A ausência de padronização dos documentos também foi verificada não somente pelas discrepâncias encontradas no quadro 7 e na figura 4, como também pelo modelo apresentado pelo quadro 8. A partir do *framework*, foi possível constatar tanto a expressiva diferença entre as frequências registradas, quanto a variação dos documentos associados a cada tópico.

Como exemplo, a subcategoria *Procedimentos de Limpeza e Desinfecção* registrou uma frequência de 25% (A1, A3, A9, A16, A19, A20), enquanto *Mecanismos de controle e monitoramento dos Resíduos* foi apresentada por 70,83% dos documentos (A1, A2, A3, A5, A6, A7, A8, A9, A12, A14, A16, A18, A19, A20, A22, A23, A24).

Em complemento, a figura 5 também evidencia a alta disparidade nas frequências registradas por cada documento. Como exemplo, o PGRS A13 e A15 contém um total de 12 dentre os 28 tópicos dispostos no modelo, enquanto A3, A8 e A9 apresentam um total de 24 conteúdos abrangidos.

A categoria de Programas socioeconômicos, educativos, culturais e de mobilização social, respectiva aos documentos A8, A16, A19, A22, A23, apesar de não estar associada diretamente ao gerenciamento de resíduos gerados pelos portos, se configura em uma estratégia válida que contempla as esferas social, econômica e ambiental.

Outrossim, a *Periodicidade da Revisão do PGRS*, responsável por indicar as atualizações realizadas, encontra-se presente em apenas 45,83% dos documentos.

Diante disso, os Planos que não apresentam esse conteúdo, inviabilizam informações sobre as modificações realizadas e o nível de atualidade dos dados representados.

Analisar a qualidade dos conteúdos apresentados por cada PGRS foi um fator importante, tendo em vista que em muitos tópicos, diversas informações foram disponibilizadas de forma inadequada, incompleta e subjetiva. Além disso, a ausência de informações foi um fator crucial para diminuir o percentual de qualidade dos documentos verificados.

Conforme o quadro 9, 37,5% dos documentos apresentaram resultados abaixo de 50%. Diante do exposto, o baixo percentual de qualidade é explicado tanto pela ausência das informações requeridas pelo *framework*, quanto pela falta de clareza, objetividade e integralidade dos dados. Ademais, ao considerar um índice de aproveitamento acima de 70%, apenas 16,66% dos PGRS demonstraram resultados satisfatórios, sendo eles A3, A8, A9 e A16.

Contudo, salienta-se que, apesar dos itens A3, A8, A9 e A16 apresentarem resultados positivos para a análise de qualidade, os respectivos documentos não apresentaram todos os requisitos mínimos obrigatórios impostos pela PNRS.

6 Conclusão

Apesar da indispensabilidade das atividades econômicas dos Portos, os impactos ambientais causados pela execução das suas operações é um tema bastante incisivo, principalmente quando associado a problemática de resíduos sólidos. Devido a potencial poluição causada pela expressiva geração e pelo grande descarte desses materiais, a PNRS qualificou os portos como uma das instituições que possuem a responsabilidade em elaborar um PGRS para minimizar os danos ecológicos e sociais originados pelo descarte incorreto desses itens.

Diante dessa perspectiva, a presente pesquisa teve por objetivo propor um modelo de *framework* com aperfeiçoamentos referentes aos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos nos Portos Organizados Brasileiros. Para isto, foi necessário identificar os principais tópicos e informações abrangidos pelos PGRS portuários, analisar a qualidade dessas informações disponibilizadas e identificar as categorias de análise para o modelo de *framework*, com base na análise de conteúdo e na análise comparativa dos documentos investigados e dos requisitos mínimos impostos pela PNRS.

Os resultados da pesquisa apontam que, além da geração de resíduos comuns, as atividades portuárias também originam resíduos perigosos que, em função das suas propriedades físicas, químicas e infectocontagiosas, são capazes de gerar danos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública.

Não obstante a geração de resíduos perigosos ser uma realidade no contexto portuário, constatou-se nos documentos o não cumprimento de requisitos obrigatórios instituídos pela PNRS, como a quantificação dos resíduos gerados. A indisponibilidade desses dados tem o potencial de promover severos impactos negativos no gerenciamento dos resíduos, inviabilizar pesquisas científicas responsáveis por trazer inovações associadas ao combate dos danos ambientais, bem como dificultar e reduzir a eficiência das ações governamentais que objetivam controlar os impactos causados pela geração e pelo descarte dos resíduos sólidos.

Quanto a atualidade dos documentos, obstáculos como a ausência do período de elaboração, a defasagem das informações apresentadas e a ausência da periodicidade das atualizações também foram encontrados nos resultados da pesquisa, visto que 6 dentre 24 documentos não apresentaram data de elaboração, somente 1 PGRS constou com a data de 2023 e apenas 45,83% apresentaram as datas de modificações realizadas.

Outro ponto importante está relacionado a falta de padronização dos documentos analisados. Ao realizar a comparação de cada documento com o *framework*, criado a partir dos tópicos e conteúdos por eles disponibilizados, notou-se a grande disparidade das frequências registradas. Em resumo, os PGRS apresentam estruturas de tópicos e informações discrepantes um dos outros, além de alguns desses arquivos não apresentarem dados necessários e obrigatórios por lei.

Ademais, a pesquisa também registrou aspectos negativos associados a qualidade das informações disponibilizadas pelos documentos. Conforme os resultados, expressivos 37,5% dos PGRS obtiveram níveis de qualidade abaixo de 50%, enquanto apenas 16,66% demonstraram resultados acima de 70%.

Conclui-se, diante do arcabouço apresentado pelos resultados, que apesar dos planos serem constituídos como elementos integrantes do processo de licenciamento ambiental dos portos, muitos dados e informações necessárias e obrigatórias por lei não estão sendo apresentados, bem como a qualidade das informações disponibilizadas por boa parte dos PGRS não é satisfatória.

Assim, diante da importância do gerenciamento de resíduos sólidos no contexto portuário, a pesquisa aponta para a relevância do modelo desenvolvido como estratégia de mitigação das disfunções encontradas nos PGRS, como a falta de padronização, ausência dos requisitos mínimos impostos pela PNRS, ausência da data de elaboração e periodicidade de atualizações e qualidade das informações disponibilizadas, salientando que, apesar do seu desenvolvimento com base nos PGRS dos portos organizados brasileiros, o modelo construído pode ser facilmente adaptado para outros setores e instituições, não somente visando solucionar

problemas semelhantes aos documentos portuários analisados, como também gerar maior efetividade no planejamento do gerenciamento desses resíduos.

6.1 Limitações do Estudo

As limitações no desenvolvimento desse estudo estão associadas a análise do objeto do estudo e a metodologia utilizada pela pesquisa.

Quanto a análise dos PGRS, levando em consideração os 35 Portos Organizados Brasileiros existentes (Portos Públicos e Portos Organizados Delegados), 11 deles não foram inclusos na pesquisa por não disponibilizarem os planos, por não possuírem esses arquivos ou por não ser encontrada nenhum tipo de comunicação para realizar a solicitação do envio do documento.

Quanto à metodologia empregada, a análise de conteúdo e a análise comparativa, bem como o *framework* elaborado, não são capazes de garantir que as estratégias e ações disponibilizadas pelos PGRS estão, de fato, sendo colocadas em prática. Dessa forma, ainda que o modelo desenvolvido objetive sanar as dificuldades e os obstáculos encontrados nos documentos utilizados, cabe a autoridade portuária juntamente com a gestão ambiental dos portos assegurar que as atividades descritas pelo modelo sejam executadas de forma eficiente.

6.2 Recomendações de Estudos futuros

Levando em consideração os resultados obtidos e as limitações encontradas, sugere-se o desenvolvimento de estudos que utilizem a metodologia de pesquisas em campo para investigar se as ações e estratégias descritas no PGRS de cada Porto Organizado estão, de fato, sendo executadas.

Além disso, recomendam-se estudos que implementem o modelo de PGRS desenvolvido por esta pesquisa e realizem o acompanhamento dessas modificações no gerenciamento dos resíduos sólidos dos Portos Organizados Brasileiros, com a proposta de analisar os impactos gerados por essas modificações e desenvolver ações que possam ser executadas para melhorar a eficiência das operações do gerenciamento desses resíduos.

REFERÊNCIAS

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020**. São Paulo: ABRELPE, 2020. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama-2020/>. Acesso em: 1 set. 2022.

ADEDINNI, M. O. et al. Geophysical and geochemical study of the contaminant impact of Oke-Tage solid waste dumpsite, Southwestern Nigeria. **Scientific Reports**, v. 13, n. 1, p. 4704, 2023.

AGUIAR, E. S. de et al. Panorama da disposição de resíduos sólidos urbanos e sua relação com os impactos socioambientais em estados da Amazônia brasileira. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 13, 2021.

ALAMOUSH, A. S.; BALLINI, F.; ÖLÇER, A. I. Revisiting port sustainability as a foundation for the implementation of the United Nations Sustainable Development Goals (UN SDGs). **Journal of Shipping and Trade**, v. 6, n. 1, p. 1-40, 2021.

ALAMOUSH, A. S.; ÖLÇER, A. I.; BALLINI, F. Ports' role in shipping decarbonisation: A common port incentive scheme for shipping greenhouse gas emissions reduction. **Cleaner Logistics and Supply Chain**, p. 100021, 2022.

ANTAQ - Agência Nacional de Transportes Aquaviários. **Impactos e Riscos da Mudança do Clima nos Portos Públicos Costeiros Brasileiros**. Brasília, 2021a. Disponível em: https://www.gov.br/antag/pt-br/noticias/2021/copy_of_SumrioANTAQGIZMudancaClimatica.pdf. Acesso em: 15 set. 2022.

_____. **Estatístico Aquaviário 2.1.4**. 2022a. Disponível em: <http://ea.antag.gov.br/QvAJAXZfc/opendoc.htm?document=painel%5Cantag%20-%20anu%20A1rio%202014%20-%20v0.9.3.qvw&lang=pt-BR&host=QVS%40graneleiro&anonymous=true>. Acesso em: 11 nov. 2022.

_____. **Boletim aquaviário 4º trimestre – 2021**. Brasília, 2022b. Disponível em: <https://sophia.antag.gov.br/Terminal/acervo/detalhe/30562?guid=429bafbf5a83ba147765&returnUrl=%2fTerminal%2fresultado%2flistar%3fguid%3d429bafbf5a83ba147765%26quantidadePaginas%3d1%26codigoRegistro%3d30562%2330562&i=5>. Acesso em 10 set. 2022.

_____. Informações do Setor de Transporte Aquaviário no Brasil. **In: Workshop Observatório Logístico de Transporte**. 2015. Disponível em: <https://ontl.infrasa.gov.br/wp-content/uploads/2020/10/apresentacao-3-painel-antag-desempenho-do-setor-aquaviario.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2022.

_____. **O Índice de Desempenho Ambiental – IDA**. 2021b. Disponível em: https://www.gov.br/antag/pt-br/assuntos/meio-ambiente/indice-de-desempenho-ambiental-ida-1/O_Indice_IDA_Indice_Desempenho_Ambiental_Instalacoes_Portuarias.pdf. Acesso em: 16 set. 2022.

_____. **Painel de Monitoramento de Instalações Privadas.** 2023a. Disponível em:

<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiaZWVhbnRlZmVudC00OTg0LTlkMDUyYmVjNDI1ODAwNDgzliwidCI6IjhlNTdmNzI3LTBINWUtNDEzMC04ZTI0LTJkNWY3YzhjMzhmNiJ9&pageName=ReportSection>. Acesso em: 10 nov. 2022.

_____. **Porto Verde: Modelo Ambiental Portuário.** Brasília, 2011a. ISBN: 978-8564964013, 2011. Disponível em: <https://bibliotecadigital.economia.gov.br/bitstream/123456789/210/1/Porto%20Verde%20-%20Antaq.pdf>. Acesso em: 9 set. 2022.

_____. **Agendas Ambientais Portuárias.** Brasília: ANTAQ, 2011b. Disponível em: <https://www.yumpu.com/pt/document/read/30184714/agendas-ambientais-portuarias-antaq>. Acesso em: 12 jan. 2024.

_____. **Resolução n.º 75, de 02 de junho de 2022.** 2022c. Dispõe sobre a fiscalização da prestação dos serviços portuários e estabelece infrações administrativas. Disponível em: <https://sophia.antaq.gov.br/Terminal/Acervo/Detalhe/31169?a=>. Acesso em: 12 nov. 2023.

_____. **Resolução n.º 99, de 31 de maio de 2023.** 2023b. Regulamenta a prestação de serviços de retirada de resíduos de embarcações em águas sob jurisdição nacional em portos públicos e nas instalações portuárias autorizadas pela ANTAQ. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-antaq-n-99-de-31-de-maio-de-2023-487205348>. Acesso em: 12 nov. 2023.

ANVISA - AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Resolução n.º 345, de 16 de dezembro de 2002.** 2022a. Dispõe sobre a aprovação do Regulamento Técnico para a Autorização de Funcionamento de empresas interessadas em prestar serviços de interesse da saúde pública em veículos terrestres que operem transportes coletivos internacional de passageiros, embarcações, aeronaves, terminais aquaviários, portos organizados, aeroportos, postos de fronteira e recintos alfandegados. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2002/rdc0345_16_12_2002.html. Acesso em: 11 nov. 2023.

_____. **Resolução n.º 351, de 20 de dezembro de 2002.** 2022b. Dispõe sobre a atualização do Anexo I (Listas de Substâncias Entorpecentes, Psicotrópicas, Precursoras e Outras sob Controle Especial) da Portaria SVS/MS n.º 344, de 12 de maio de 1998, e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/portaria/resolucao%20n%C2%BA%20351-anvisa.htm#:~:text=Resolucao%20n%C2%BA%20351%2DANVISA&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20atualiza%C3%A7%C3%A3o%20do,1998%2C%20e%20%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAs. Acesso em: 11 nov. 2023.

_____. **Resolução n.º 56, de 06 de agosto de 2008.** Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas Sanitárias no Gerenciamento de Resíduos Sólidos nas áreas de Portos, Aeroportos, Passagens de Fronteiras e Re-cintos Alfandegados. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2008/res0056_06_08_2008.html#:

~:text=Disp%C3%B5e%20sobre%20o%20Regulamento%20T%C3%A9cnico,de%20Fronteiras%20e%20Recintos%20Alfandegados. Acesso em: 6 out. 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 12235: Armazenamento de resíduos sólidos perigosos.** Rio de Janeiro, 1992. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/residuos/files/2014/04/nbr-12235-1992-armazenamento-de-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos-perigosos.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2023.

_____. **NBR 10004: Resíduos sólidos – Classificação.** Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <https://analiticaqmresiduos.paginas.ufsc.br/files/2014/07/Nbr-10004-2004-Classificacao-De-Residuos-Solidos.pdf>. Acesso em 12 nov. 2023.

_____. **NBR 11174: Armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III - inertes.** Rio de Janeiro, 1990. Disponível em: <https://www.saude.rj.gov.br/comum/code/MostrarArquivo.php?C=MTkzMg%2C> Acesso em 12 nov. 2023.

_____. **NBR 12809: Manuseio de resíduos de serviços de saúde.** Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <https://www.vigilanciasanitaria.sc.gov.br/index.php/component/phocadownload/category/34-profissionais-da-ses/92-saude-ambiental/99-residuos-em-servicos-de-saude/334-legislacao.html?download=582:nbr-n-12809-1997-manuseio-de-residuos-de-servicos-de-saude&Itemid=109>. Acesso em 12 nov. 2023.

_____. **NBR 12810: Coleta de resíduos de serviços de saúde.** Rio de Janeiro, 1993.

Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/residuos/files/2014/04/NBR-12810-1993-Coleta-de-res%C3%ADduos-de-servi%C3%A7os-de-sa%C3%BAde.pdf>. Acesso em 12 nov. 2023.

_____. **NBR 13221: Transporte terrestre de resíduos.** Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/residuos/files/2014/04/Abnt-Nbr-13221-Transporte-Terrestre-De-Residuos.pdf>. Acesso em 12 nov. 2023.

_____. **NBR 9191: Sacos plásticos para acondicionamento de lixo — Requisitos e métodos de ensaio.** Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <https://www.sindhoesg.org.br/dados/publicacoes/pub0000736-ae0dab8b006b9496f732ee57dbdda2e8.pdf>. Acesso em 12 nov. 2023.

AZEVEDO, C. V. J. C. Regulação e Gestão de Resíduos Sólidos em Portos Marítimos: Análise e Proposições para o Brasil. Tese de Doutorado-COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 2014.

BANCO MUNDIAL, 2022. Solid Waste Management, 2022). Disponível em: <https://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/brief/solid-waste-management>.

BEZERRA, A. K. L.; ROCHA, P. H. F.; NETO, J. M. M. Resíduos sólidos: a má gestão pública como problema ambiental. **Veredas do Direito**, v. 17, n. 39, 2020.

BONAT, D. Metodologia da pesquisa. 3. ed. Curitiba: IESDE BRASIL SA, 2009.

BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. **IP4 e Atracadouros**. Brasília, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/aquaviario/instalacoes-portuarias-publicas-de-pequeno-porte-2013-ip4-e-atracadouros>. Acesso em: 10 nov 2022.

_____. Ministério da Infraestrutura. **Agendas Ambientais**. Brasília, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/antag/pt-br/assuntos/meio-ambiente/agendas-ambientais-1#:~:text=A%20Agenda%20Ambiental%20Portu%C3%A1ria%20foi,portos%20organizados%20%C3%A0s%20conformidades%20ambientais>. Acesso em 12 jan. 2024.

_____. **Lei Federal 12.305 de 2 de agosto de 2010**. Institui Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF: Presidência da República, 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 5 out. 2022.

_____. **Lei n.º 12.815, de 5 de junho de 2013**. Dispõe sobre a exploração direta e indireta pela União de portos e instalações portuárias e sobre as atividades desempenhadas pelos operadores portuários, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2013. Disponível em https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/lei/l12815.htm Acesso em: 8 set. 2022.

_____. **Lei n.º 8.630, de 25 de fevereiro de 1993**. Dispõe sobre o regime jurídico da exploração dos portos organizados e das instalações portuárias e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1993. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8630.htm. Acesso em: 8 set. 2022.

_____. **Lei n.º 9.782, de 26 de janeiro de 1999**. Define o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária, cria a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9782.htm. Acesso em: 11 nov. 2023.

_____. **Lei n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em 11 nov. 2023.

_____. **Lei n.º 10.233, de 05 de junho de 2001**. Dispõe sobre a reestruturação dos transportes aquaviário e terrestre, cria o Conselho Nacional de Integração de Políticas de Transporte, a Agência Nacional de Transportes Terrestres, a Agência Nacional de Transportes Aquaviários e o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10233.htm. Acesso em 11 nov. 2023.

_____. **Decreto n.º 4.136, de 20 de fevereiro de 2002**. Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às infrações às regras de prevenção, controle e fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional, prevista na Lei no 9.966, de 28 de abril de 2000, e dá outras providências. Brasília, DF, 2002. Disponível em:

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4136.htm. Acesso em 12 nov. 2023.

_____. **Decreto n.º 4.871, de 6 de novembro de 2003**. Dispõe sobre a instituição dos Planos de Áreas para o combate à poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências. Brasília, DF, 2003. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/D4871.htm. Acesso em 12 nov. 2023.

_____. **Decreto n.º 10.936, de 12 de janeiro de 2022**. Regulamenta a Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF, 2022. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/decreto/d10936.htm, Acesso em 12 nov. 2023.

_____. **Sistema Portuário Nacional**. Brasília, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/portos-e-aeroportos/pt-br/assuntos/transporte-aquaviario/sistema-portuario>. Acesso em: 10 nov. 2022.

_____. **Solicitar inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e/ou Utilizadoras de Recursos Ambientais**. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/servicos/registrar-atividades-potencialmente-poluidoras-ou-utilizadoras-de-recursos-ambientais>. Acesso em 11 nov. 2023.

CARVALHO, Gabriel Luciano Borges de. Portos brasileiros: alguns indicadores. In: **Brazilian Technology Symposium**. Campinas, São Paulo. 2019. Disponível em: <https://www.lcv.fee.unicamp.br/images/BTSym-19/Papers/083.pdf>. Acesso em: 25 set. 2022.

CARVALHO, G. L. B.; FERREIRA, D. H. L.; SUGAHARA, C. R. Índice de desempenho ambiental em portos brasileiros: aplicação da análise envoltória de dados. **Revista Brasileira de Iniciação Científica**, v. 8, p. e021013-e021013, 2021.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. *Nosso Futuro Comum (Relatório Brundtland)*. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução n.º 362, de 23 de junho de 2005**. Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=457. Acesso em: 12 nov. 2023.

_____. **Resolução n.º 398, de 12 de junho de 2008**. Dispõe sobre o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual para incidentes de poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional e apresenta os procedimentos para coleta e disposição dos resíduos gerados. Disponível em: https://www2.cprh.pe.gov.br/wp-content/uploads/2021/02/CONAMA_RES_CONS_2008_398.pdf. Acesso em: 12 nov. 2023.

_____. **Resolução n.º 452, de 02 de julho de 2012**. Dispõe sobre os procedimentos de controle da importação de resíduos, conforme as normas adotadas pela Convenção da Basileia sobre o Controle de Movimentos

Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&force=1&legislacao=127513>. Acesso em: 11 nov. 2023.

_____. **Resolução n.º 06, de 19 de setembro de 1991**. Dispõe sobre o procedimento de incineração de resíduos sólidos gerados pelos estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/MMA/RE0006-190991.PDF>. Acesso em: 12 nov. 2023.

_____. **Resolução n.º 05, de 05 de agosto de 1993**. Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=130. Acesso em: 8 set. 2022.

_____. **Resolução n.º 275, de 25 de abril de 2001**. Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=291>. Acesso em: 12 nov. 2023.

COSTA, D. S. et al. The efficiency of container terminals in the northern region of Brazil. **Utilities Policy**, v. 72, p. 101278, 2021.

DI VAIO, A.; VARRIALE, L.; TRUJILLO, L. Management Control Systems in port waste management: Evidence from Italy. **Utilities Policy**, v. 56, p. 127-135, 2019.

DIAS, J. L. História da normalização brasileira. **Rio de Janeiro: ABNT**, 2011. Disponível em: <https://abnt-sitenovo.s3.us-east-2.amazonaws.com/documents/historia-abnt.pdf>. Acesso em 12 nov. 2023.

ESCOLA NACIONAL DE ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA - ENAP. Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGGRS. Brasília, 2017.

FARRANHA, A. C.; FREZZA, C. S.; BARBOSA, F. O. Nova Lei dos Portos: desafios jurídicos e perspectivas de investimentos. **Revista Direito GV**, v. 11, p. 89-116, 2015.

FERREIRA, A. J. A. O Complexo Portuário de São Luís do Maranhão na Economia Contemporânea: indicações para debate. InterEspaço: **Revista de Geografia e Interdisciplinaridade**, [S. l.], v. 7, n. 20, p. e202135, 2021. DOI: 10.18764/2446-6549.e202135.

FRANCO, L. S. et al. Portos Sustentáveis e os Indicadores de Desempenho Ambiental, Econômico e Social para o Desenvolvimento da Comunidade Local: Uma Revisão Sistemática. **MIX Sustentável**, v. 7, n. 3, p. 99-110, 2021.

FRATILA, A. et al. The importance of maritime transport for economic growth in the european union: A panel data analysis. **Sustainability**, v. 13, n. 14, p. 7961, 2021.

Freitas, C. D. Gestão de Resíduos Sólidos no Porto Organizado de Salvador–Bahia. **Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente, Águas e Saneamento)** – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2015.

GARCIA, S. A. S. et al. Logística Reversa sob a Perspectiva da Política Nacional de Resíduos Sólidos-PNRS no Complexo Portuário de Itajaí. **Revista Eletrônica Científica do CRA-PR-RECC**, v. 6, n. 2, p. 30-46, 2020.

GARG, C. P.; KASHAV, V.; WANG, X. Evaluating sustainability factors of green ports in China under fuzzy environment. **Environment, Development and Sustainability**, p. 1-27, 2022.

GERALDO FILHO, P. R. et al. Solid waste generation indexes in a port site. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 27, p. 1089-1096, 2022.

GIL, A. C. **Como Fazer Pesquisa Qualitativa**. 1. ed. São Paulo: Grupo GEN, 2021. E-book. ISBN 9786559770496. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559770496/>. Acesso em: 10 nov. 2022.

_____. Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. 7. ed. São Paulo: Grupo GEN, 2019. E-book. ISBN 9788597020991. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597020991/>. Acesso em: 10 nov. 2022.

GOBBI, C. N. et al. Management of plastic wastes at Brazilian ports and diagnosis of their generation. **Marine pollution bulletin**, v. 124, n. 1, p. 67-73, 2017.

GÖSSLING, S.; MEYER-HABIGHORST, C.; HUMPE, A. A global review of marine air pollution policies, their scope and effectiveness. **Ocean & Coastal Management**, v. 212, p. 105824, 2021.

GOUR, A. A.; SINGH, S. K. Solid Waste Management in India: A state-of-the-art review. **Environmental Engineering Research**, v. 28, n. 4, 2023.

HE, X. et al. Environmental Regulations on the Spatial Spillover of the Sustainable Development Capability of Chinese Clustered Ports. **Journal of Marine Science and Engineering**, v. 9, n. 3, p. 301, 2021.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Instrução Normativa Ibama n.º 13, Lista Brasileira de Resíduos Sólidos. 18 de dezembro de 2012.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos de Transportes Aéreos e Aquaviários**. Brasília, 2012. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7638/1/RP_Diagn%C3%B3stico_2013.pdf. Acesso em: 30 out. 2022.

JUNIOR, I. C. Leal et al. Probabilistic analysis of the sustainable performance of container terminals. **Research in Transportation Business & Management**, v. 43, p. 100725, 2022.

KRISTANTO, G. A.; PRATAMA, M. A.; RAHMAWATI, D. F. Estimation of greenhouse gas emissions from solid waste management and wastewater treatment in the Nizam Zachman Fishery Port, Jakarta, Indonesia. In: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. IOP Publishing, 2020. p. 012039.

LAM, J. S. L.; YAP, W. Y. A stakeholder perspective of port city sustainable development. **Sustainability**, v. 11, n. 2, p. 447, 2019.

LANE, J. M.; PRETES, M. Maritime dependency and economic prosperity: Why access to oceanic trade matters. **Marine Policy**, v. 121, p. 104180, 2020.

SILVA, L. A.; ROSA, F. S.; LUNKES, R. J. Desempenho Ambiental de Portos Brasileiros: Estudo Realizado a partir do Índice de Desempenho Ambiental (IDA-ANTAQ). In: VI Congresso Internacional de Desempenho Portuário, 2019, Florianópolis. **Anais eletrônicos...** Campinas, Galoá, 2019. Disponível em: <<https://proceedings.science/cidesport-2019/papers/desempenho-ambiental-de-portos-brasileiros--estudo-realizado-a-partir-do-indice-de-desempenho-ambiental--ida-antaq->> Acesso em: 17 set. 2022.

LI, Y. et al. CO2 emission performance evaluation of Chinese port enterprises: a modified meta-frontier non-radial directional distance function approach. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, v. 89, p. 102605, 2020.]

MA, Q. et al. Port integration and regional economic development: Lessons from China. **Transport Policy**, v. 110, p. 430-439, 2021.

MARZI, B.; LOGOŽAR, K. Cooperation Between a Port and Local Community In Light of Sustainable Development. **European Journal of Sustainable Development**, v. 8, n. 4, p. 337-337, 2019.

MATIAS, L. M. M. Portos como âncora de desenvolvimento territorial das pequenas e médias cidades portuárias com canais: porto e cidade de Aveiro. In: **X Seminário Internacional de Investigación en Urbanismo**, Barcelona-Córdoba, Junio 2018. Departament d'Urbanisme i Ordenació del Territori. Universitat Politècnica de Catalunya, 2018.

MISGANAW, A. Assessment of potential environmental impacts and sustainable management of municipal solid waste using the DPSIRO framework: a case study of Bahir Dar, Ethiopia. **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 195, n. 2, p. 297, 2023.

MOHEE, R. et al. Inventory of waste streams in an industrial port and planning for a port waste management system as per ISO14001. **Ocean & coastal management**, v. 61, p. 10-19, 2012.

NASCIMENTO, R. M.; PINTO, A. E. M. Sustentabilidade e precaução: uma avaliação do plano municipal de gerenciamento de resíduos de Macaé referenciados na Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Revista de Direito da Cidade**, v. 10, n. 1, p. 78-94, 2018.

NAVEEN, B. P. et al. Physico-chemical and biological characterization of urban municipal landfill leachate. **Environmental Pollution**, v. 220, p. 1-12, 2017.

NAVEENKUMAR, R. et al. A strategic review on sustainable approaches in municipal solid waste management and energy recovery: Role of artificial intelligence, economic stability and life cycle assessment. **Bioresource Technology**, p. 129044, 2023.

NOGUÉ-ALGUERÓ, B. Growth in the docks: Ports, metabolic flows and socio-environmental impacts. **Sustainability Science**, v. 15, n. 1, p. 11-30, 2020.

NOTTEBOOM, T. et al. The role of seaports in green supply chain management: Initiatives, attitudes, and perspectives in Rotterdam, Antwerp, North Sea Port, and Zeebrugge. **Sustainability**, v. 12, n. 4, p. 1688, 2020.

OLIVEIRA, J. Â. M. et al. Níveis de contaminação por metais pesados na área de disposição de resíduos sólidos no município de Januária-MG. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 8, n. 1, p. 629-640, 2019.

PUIG, M. et al. Insights on the environmental management system of the European port sector. **Science of the Total Environment**, v. 806, p. 150550, 2022.

RICHARDSON, R. J. Pesquisa social: métodos e técnicas. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

ROCHA, C. A. F. Gerenciamento dos resíduos sólidos em Ambiente Portuário – Porto do Recife/PE. **Dissertação (Mestrado em Geografia)** – Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2016.

SÁ, M. E. M.; LEAL NETO, A. C.; FLORENCIO, L. SÍNTESE DA ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OS PORTOS DO RECIFE E DE SUAPE: DESAFIOS PARA A GESTÃO AMBIENTAL. **Tropical Oceanography**. Recife, v.39, n.2, p.107-181, 2011.

SAMANÉS, T.; CANCELAS, M. N. G.; SERRANO, B. M. Integración de indicadores medioambientales y de desempeño operacional en terminales de graneles sólidos sucios del sistema portuario español. Rect@: **Revista Electrónica de Comunicaciones y Trabajos de ASEPUMA**, v. 20, n. 1, p. 77-93, 2019.

SAUERESSIG, G. G.; SELLITTO, M. A.; KADEL, J. R. N. Papel das cooperativas de reciclagem no retorno de Resíduos Sólidos Urbanos à indústria. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 14, n. 2, p. 355-366, 2021.

SCHWINGEL, Â. W. et al. Uso do plano de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS) nas organizações. **RealizAção**, v. 9, n. 18, p. 122-134, 2022.

SHARMA, E.; DAS, S. Measuring impact of Indian ports on environment and effectiveness of remedial measures towards environmental pollution. **International Journal of Environment and Waste Management**, v. 25, n. 3, p. 356-380, 2020.

SIFAKIS, N.; TSOUTSOS, T. Planning zero-emissions ports through the nearly zero energy port concept. **Journal of Cleaner Production**, v. 286, p. 125448, 2021.

SILVA, V. G. Sustentabilidade em Portos Marítimos Organizados no Brasil: Discussão para Implantação de um Sistema de Indicadores de Desempenho Ambiental. **Dissertação (Mestrado em Planejamento energético)** – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

SONG, S. et al. Impact of international Maritime Organization 2020 sulfur content regulations on port air quality at international hub port. **Journal of Cleaner Production**, v. 347, p. 131298, 2022.

SOUSA, E. F. de et al. Avaliação dos portos públicos brasileiros: Gestão baseada em valor. BBR. **Brazilian Business Review**, v. 17, p. 439-457, 2020.

SOUSA, P. H. O gerenciamento de resíduos de construção e demolição à luz da PNRS e legislações correlatas. **Scientific Electronic Archives**, v. 15, n. 12, 2022.

SPENGLER, T.; TOVAR, B. Environmental valuation of in-port shipping emissions per shipping sector on four Spanish ports. **Marine Pollution Bulletin**, v. 178, p. 113589, 2022.

STRAUSS, A.; CORBIN, J. Pesquisa qualitativa: técnicas e procedimentos para o desenvolvimento de teoria fundamentada. Porto Alegre: Artmed, 2008.

TAVARES, E. E. A. S. **Gestão de resíduos sólidos em instituições de ensino superior: um estudo de caso na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE/Campus Recife)**. 2020. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.

TOVAR, A. C. A.; FERREIRA, G. C. M. A infra-estrutura portuária brasileira: o modelo atual e perspectivas para seu desenvolvimento sustentado. **Revista do BNDES**, v. 13, n. 25, jun. 2006

UNCTAD – United Nations Conference on Trade and Development **Review of Maritime Transport 2019**. 2019. Disponível em: https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2019_en.pdf. Acesso em: 1 set. 2022.

VANSETTO, C. C.; GHISI, T. Resíduos sólidos e cooperativas de reciclagem: a Arquitetura como promotora social e ambiental. **Labor & Engenho**, v. 13, 2019.

VENTURA, K. S.; MORAIS, M. S.; SANTOS, M. G. M. A. GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: PORTOS PARANAGUÁ, RIO GRANDE E SANTOS. **Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios**, v. 14, p. 3-26, 2021.

WANG, L. et al. Green efficiency evaluation and improvement of Chinese ports: A cross-efficiency model. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, v. 88, p. 102590, 2020.

WILEWSKA-BIEN, M.; ANDERBERG, S. Reception of sewage in the Baltic Sea–The port's role in the sustainable management of ship wastes. **Marine Policy**, v. 93, p. 207-213, 2018.

ZHANG, Z. et al. Insight into the impact of industrial waste co-disposal with MSW on groundwater contamination at the open solid waste dumping sites. **Chemosphere**, p. 140429, 2023.

ZUIN, S.; BELAC, E.; MARZI, B. Life cycle assessment of ship-generated waste management of Luka Koper. **Waste management**, v. 29, n. 12, p. 3036-3046, 2009.

APÊNDICE A

MODELO DE PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

1. INTRODUÇÃO

- 1.1 Apresentação geral do documento;
- 1.2 Exposição dos objetivos do Plano, indicando o compromisso de preservação socioambiental.

2. ASPECTOS LEGAIS E NORMATIVOS

- 2.1 Apresentação da legislação Internacional, Federal, Estadual, Municipal relacionadas à gestão de resíduos;
- 2.2 Apresentação das Normas Técnicas relacionadas à gestão de resíduos.

3. TERMINOLOGIA/DEFINIÇÕES

- 3.1 Estabelecimento dos termos existentes no Plano e seus respectivos significados.

4. CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS PORTOS E DAS INSTALAÇÕES PORTUÁRIAS

- 4.1 Descrição da localização, área do Porto e planta da situação atual do Porto juntamente com a identificação das estruturas;
- 4.2 Descrição das características das instalações e demais estruturas;
- 4.3 Descrição das rotas de acessos;
- 4.4 Descrição das atividades do empreendimento;
- 4.5 Descrição da tipificação e movimentação de cargas;
- 4.6 Descrição das empresas arrendatárias e/ou concessionárias do Porto com seus respectivos ramos de atividades;
- 4.7 Descrição do empreendedor;
- 4.8 Descrição da estrutura administrativa.

5. DEFINIÇÃO DAS RESPONSABILIDADES E COMPETÊNCIAS

- 5.1 Identificação e descrição das responsabilidades:
 - 5.1.1 Do gestor ambiental;
 - 5.1.2 Dos técnicos responsáveis pelas áreas geradoras de resíduos;
 - 5.1.3 Dos demais componentes da equipe técnica ambiental.

6. EXPLICITAÇÃO DOS RESPONSÁVEIS POR CADA ETAPA DO GERENCIAMENTO

- 6.1 Identificação dos responsáveis e suas respectivas funções nas etapas do gerenciamento de resíduos.

7. CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS

- 7.1 Apresentação da classificação geral de resíduos conforme a ANVISA e/ou NBR 10004/2001 e/ou CONAMA.

8. INVENTÁRIO DE RESÍDUOS

- 8.1 Levantamento de dados sobre:
 - 8.1.1 A origem da geração;

- 8.1.2 A descrição do resíduo e sua respectiva classificação conforme a NBR 10004/2004;
- 8.1.3 Quais são os procedimentos de tratamento e/ou controle existentes para cada tipo de resíduo;
- 8.1.4 A disposição final de cada resíduo.

9. QUANTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS GERADOS

- 9.1 Apresentação da quantidade e classificação dos resíduos gerados mensal e/ou anualmente pelo Porto e pelos arrendatários.

10. COLETA

- 10.1 Descrição dos procedimentos de coleta de acordo com a classificação dos resíduos;
- 10.2 Descrição dos pontos da coleta seletiva juntamente com a frequência da sua realização;
- 10.3 Descrição dos equipamentos utilizados.

11. SEGREGAÇÃO

- 11.1 Descrição das medidas de segregação existentes, conforme a classificação dos resíduos.

12. ACONDICIONAMENTO

- 12.1 Descrição do processo de acondicionamento, segundo a classificação de cada resíduo;
- 12.2 Descrição das características dos equipamentos utilizados no acondicionamento;
- 12.3 Descrição do processo de codificação de acordo com a resolução n.º 275, do CONAMA;
- 12.4 Anexos essenciais:
 - 12.4.1 Etiquetamento das embalagens: informando a unidade de geração, data de acondicionamento, descrição do material (Tipo, quantidade e classe dos resíduos gerado em cada recipiente), principais contaminantes, nível de radioatividade na superfície, data do preenchimento do etiquetamento, data do descarte, destinação final e nome do responsável.

13. ARMAZENAMENTO

- 13.1 Descrição das características das áreas de armazenamento intermediário;
- 13.2 Descrição das instruções sobre a operacionalização de armazenagem;
- 13.3 Descrição dos equipamentos utilizados.

14. TRANSPORTE

- 14.1 Descrição das operacionalizações do transporte interno e externo, detalhando:
 - 14.1.1 As instruções sobre a operacionalização do transporte, de acordo com a classificação dos resíduos;
 - 14.1.2 Quais são os meios de transporte e equipamentos utilizados.

15. TRATAMENTO

- 15.1 Descrição dos métodos de tratamento dos resíduos sólidos de acordo com sua respectiva classificação.
- 16. DISPOSIÇÃO FINAL**
- 16.1 Descrição dos procedimentos de descarte realizados para os diferentes tipos de resíduos.
- 17. PROCEDIMENTOS DE LIMPEZA E DESINFECÇÃO**
- 17.1 Detalhamento dos procedimentos de limpeza diária, semanal e limpezas emergenciais;
- 17.2 Listagem dos materiais e EPIs utilizados.
- 18. MEDIDAS DE REDUÇÃO DE RESÍDUOS**
- 18.1 Identificação das áreas geradoras;
- 18.2 Identificação dos tipos de resíduos gerados;
- 18.3 Identificação das estratégias de minimização de impacto são aplicáveis.
- 19. AÇÕES PREVENTIVAS E CORRETIVAS**
- 19.1 Verificação das estratégias preventivas e corretivas a serem executadas em caso do gerenciamento incorreto de resíduos ou acidentes.
- 20. DESCRIÇÕES DE CONTROLE DE VETORES**
- 20.1 Descrição dos procedimentos adotados para o controle de ratos, baratas e outras pragas a serem identificadas.
- 21. IDENTIFICAÇÃO DOS PASSIVOS AMBIENTAIS**
- 21.1 Apresentação dos riscos ambientais, sanitários e/ou zoonosológicos e/ou fitossanitários associados aos resíduos gerados.
- 22. PLANO DE CONTINGÊNCIA PARA PASSIVOS AMBIENTAIS OU POSSÍVEIS ACIDENTES**
- 22.1 Averiguação dos planos, estudos, programas e estratégias instituídos para facilitar o gerenciamento de incidentes e acidentes ambientais ocasionados pela gestão dos resíduos sólidos nos portos.
- 23. MECANISMOS DE CONTROLE E MONITORAMENTO DO PGRS E DOS RESÍDUOS**
- 23.1 Descrição de formas de registro e monitoramento das atividades e processos previstos no PGRS e dos resíduos sólidos gerados;
- 23.2 Itens essenciais:
- 23.2.1 Cadastro de geração de resíduos;
- 23.2.2 Registro de movimentação de resíduos;
- 23.2.3 Registro de controle do manifesto dos resíduos;
- 23.2.4 Registro de Fiscalização e Identificação de Não Conformidades.
- 24. OPORTUNIDADES DE MELHORIAS**
- 24.1 Exposição de quais estratégias, ações, procedimentos ou até locais podem ser melhorados para otimizar o gerenciamento dos resíduos.
- 25. PLANEJAMENTO E METAS DAS OPORTUNIDADES DE MELHORIAS**

- 25.1 Elaboração de registros sobre a identificação das oportunidades de melhorias, indicando:
- 25.2 Quais etapas e/ou processos do PGRS serão contemplados;
- 25.3 A data em que as oportunidades de melhorias foram observadas;
- 25.4 A atual situação de implementação.

26. PROGRAMAS DE CAPACITAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS HUMANOS

- 26.1 Especificações das características e objetivos dos cursos e/ou treinamentos realizados com os colaboradores.

27. PROGRAMAS SOCIOECONÔMICOS, EDUCATIVOS, CULTURAIS E DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL

- 27.1 Descrição da duração, objetivos e procedimentos adotados para cada programa.

28. ATUALIZAÇÃO DO PGRS

- 28.1 Exposição de dados que evidencie a data e as modificações de cada atualização do PGRS.