

GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: PORTOS DE PARANAGUÁ, RIO GRANDE E SANTOS

SOLID WASTE MANAGEMENT: PARANAGUÁ, RIO GRANDE AND SANTOS PORTS

GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS: PUERTOS PARANAGUÁ, RIO GRANDE Y SANTOS

Katia Sakihama Ventura

Doutora em Engenharia Hidráulica e Saneamento pela Universidade de São Paulo (EESC-USP)
Professora do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana (PPGEU) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)
Endereço: UFSCar, Rod. Washington Luís, km 235. CEP: 13565905. São Carlos, SP, Brasil
Telefone: (16) 3351-9673
E-mail: katiasv@ufscar.br

Mariana Sedenho de Morais

Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana (PPGEU) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)
Endereço: UFSCar, Rod. Washington Luís, km 235. CEP: 13565905. São Carlos, SP, Brasil
Telefone: (16) 98203-1785
E-mail: sedenhomariana@gmail.com

Maria Gabriela Marques de Almeida dos Santos

Engenheira Civil pelo Departamento de Engenharia Civil (DECiv) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)
Endereço: UFSCar, Rod. Washington Luís, km 235. CEP: 13565905. São Carlos, SP, Brasil
Telefone: (11) 98623-9183
E-mail: mariagabrielamasantos@gmail.com

Artigo recebido em 01/09/2020. Revisado por pares em 01/04/2021. Reformulado em 29/04/2021. Recomendado para publicação em 01/05/2021, por Ademar Dutra (Editor Científico). Publicado em 27/05/2021. Avaliado pelo Sistema *double blind review*.

©Copyright 2021 UNISUL-PPGA/Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios. Todos os direitos reservados. Permitida citação parcial, desde que identificada a fonte. Proibida a reprodução total. Revisão gramatical, ortográfica e ABNT de responsabilidade dos autores.

RESUMO

A Lei Federal 12.305/2010 estabelece a gestão de resíduos sólidos e não há procedimentos padronizados nos portos brasileiros. O objetivo deste artigo foi elaborar modelos de gestão de resíduos sólidos, com informações dos portos de Paranaguá, Rio Grande e Santos. A metodologia consistiu na análise das ações realizadas e planejadas nestes portos e na avaliação da gestão de resíduos sólidos pelos documentos identificados em meio digital até 2017. O Porto de Paranaguá destacou-se pelo elevado nível de gestão dos resíduos sólidos (7,31), enquanto os portos de Rio Grande (6,54) e Santos (5,38) encontram-se em processo de evolução.

Palavras chave: Resíduos Sólidos; Gestão Ambiental; Desempenho Portuário.

ABSTRACT

Federal Law 12.305/2010 establishes solid waste management and there are no standardized procedures in Brazilian ports. The aim of this paper was to elaborate solid waste management models, according to information from Paranaguá, Rio Grande and Santos Ports. The methodology consisted of an analysis of the carried out and planned actions in these ports and, assessment of solid waste management, by the documents identified in digital media until 2017. The Port of Paranaguá stood out for its high level of solid waste management (7.31), while the ports of Rio Grande (6.54) and Santos (5.38) are in development process.

Keywords: Solid Waste; Environmental Management; Port Performance.

RESUMEN

La Ley Federal 12.305/2010 establece la gestión de residuos sólidos y no existen procedimientos estandarizados en los puertos brasileños. El propósito de este artículo fue desarrollar modelos de gestión de residuos sólidos, con información de los puertos de Paranaguá, Río Grande y Santos. La metodología consistió en el análisis de las acciones realizadas y planificadas en estos puertos y la evaluación de la gestión de residuos sólidos, a través de los documentos identificados en medios digitales hasta 2017. El Puerto de Paranaguá se destacó por su alto nivel de gestión de residuos sólidos (7.31), mientras que los puertos de Rio Grande (6.54) y Santos (5.38) están en proceso de evolución.

Palabras clave: Residuos Sólidos; Gestión ambiental; Rendimiento del puerto.

1 INTRODUÇÃO

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, regulamentada pela Lei Federal 12.305/2010, é o marco regulatório da gestão de resíduos sólidos no Brasil (BRASIL, 2010). Nos portos brasileiros, as diretrizes para o tema em questão provêm da Resolução nº 56/2008 do Ministério da Saúde, que trata do Regulamento Técnico de Boas Práticas Sanitárias no Gerenciamento de Resíduos Sólidos nas áreas portuárias (BRASIL, 2008).

A tipologia de resíduos sólidos gerados em portos brasileiros se distingue em função das atividades portuárias (VENTURA; GUERREIRO, 2017), podendo ser resíduos perigosos (classe I) e não perigosos (classe IIa – inertes e classe IIb – inertes), conforme NBR 10.004 (ABNT, 2004).

Observa-se que as medidas para o controle e monitoramento dos resíduos sólidos são adotadas com base em princípios ambientais ou procedimentos próprios estabelecidos pelo administrador. Neste contexto, o modelo para implementar e manter a gestão de resíduos sólidos não está consolidado nos portos brasileiros, sendo este o principal motivo para esta pesquisa.

O objetivo deste artigo foi elaborar modelo de gestão de resíduos sólidos a partir do estudo dos portos de Paranaguá (PR), Rio Grande (RS) e Santos (SP), da Resolução RDC 56/2008 e diretrizes da ANTAQ (2011). Os objetivos específicos foram avaliar as ações planejadas e realizadas pelos portos selecionados e analisar a gestão destes materiais pelo Guia Verde da ESPO (2012).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 RESÍDUOS SÓLIDOS E O SETOR PORTUÁRIO NO BRASIL

Os portos são classificados como: porto organizado (navegação, movimentação de passageiros ou movimentação e armazenagem de mercadorias); porto marítimo (navegação oceânica); e porto fluvial (entre portos da mesma região hidrográfica). São 19 portos organizados com autoridades portuárias e 17 portos públicos administrados por Companhia Docas, como ilustra a Figura 1 (BRASIL, 2020).

segundo Silva e Falconeres (2012). Por isto, estes autores ressaltam a importância da participação dos gestores de portos, terminais e operadores das embarcações no manejo adequado dos resíduos sólidos, bem como a interlocução destas autoridades com a prefeitura para melhor investimento na sustentabilidade ambiental.

Neste sentido, Vasconcelos (2011) resalta as principais ações: i) caracterização dos resíduos sólidos pelos parâmetros físicos, químicos e biológicos; ii) uso de tecnologias, operações e processos menos onerosos em relação à proporção de resíduos gerados; iii) redução da geração de substâncias potencialmente poluentes, durante as operações portuárias; e iv) uso de tecnologias para tratamento de resíduos sólidos com aproveitamento energético.

Os resíduos sólidos gerados em portos variam conforme as atividades portuárias, podendo ser encontrados resíduos das operações portuárias e da manutenção dos portos, tais como madeira, metais, sucata, cimento, óleos, lubrificante e graxas e águas residuais, resíduos perigosos (bateria, verniz, líquidos nocivos, resíduos de tinta, serviços de saúde), mercadorias estivadas e carga em perdimento, bem como resíduos proveniente do setor administrativo, resíduos comuns e resíduos recicláveis (IPEA, 2012).

Cabe ao porto organizado elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e submetê-lo à aprovação do órgão ambiental competente (artigo 8º), conforme a Resolução Anvisa RDC nº 217, de 21/11/2001 (ANVISA, 2001).

A Agência Nacional de Transporte Aquaviário (ANTAQ) e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) identificaram os desafios pertinentes ao gerenciamento de resíduos sólidos nos portos brasileiros, os quais foram detalhados na pesquisa de Ventura, Moraes e Santos (2020). As pesquisadoras destacam a falta de qualificação e o número insuficiente do corpo técnico para controle ambiental, a ausência de procedimentos adequados, insuficiência de equipamentos de proteção individual, o manejo inadequado de resíduos sólidos e, poucas empresas especializadas em coleta, transporte e destino final de resíduos portuários.

2.2 GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM PORTOS INTERNACIONAIS

Azevedo (2014) apresenta o sistema portuário europeu com o propósito de identificar critérios e iniciativas que possam subsidiar a gestão de resíduos portuários brasileiros. O resultado do estudo foi obtido ao longo de 70 mil km de costa litorânea em mais de 1.200 portos comerciais. Em 2021, a European Sea Ports Organization (ESPO) elaborou o “Green Guide: towards excellence in port environmental management and sustainability”, a fim de estabelecer a gestão de resíduos sólidos associada à sustentabilidade (Quadro 1).

Quadro 1 – Eixos temáticos para gestão sustentável de resíduos sólidos em portos europeus

5 Es	Ações
Exemplify (Excelência na gestão ambiental)	Elaborar um plano de gestão de resíduos
	Estabelecer mecanismos de consulta com os armadores, arrendatários e outros usuários do porto para o planejamento e projeto das instalações de recepção e o plano de gestão de resíduos
	Demonstrar excelência enquanto autoridade de gestão portuária em relação aos resíduos gerados (escritórios, frota, veículos, próprias operações)
	Investir em equipamentos para o manuseio ótimo dos resíduos
	Definir metas para a redução do volume de resíduos gerados pela autoridade portuária
	Definir metas para aumentar a reciclagem e reutilização
Enable (Fornecimento de condições operacionais e infraestrutura que propiciem a melhoria do desempenho ambiental na área do porto)	Construir/definir meios portuários de recepção para os diferentes tipos de resíduos
	Facilitar para os usuários do porto (navios, arrendatários e operadores) a separação e entrega dos seus resíduos de forma eficaz
	Estabelecer um sistema simples de informação para a notificação das quantidades e tipos de resíduos que os navios querem entregar, de modo a otimizar a recepção na chegada
	Fornecer fácil acesso às informações através de site do porto e outros meios (folheto, boletins, reuniões)
Encourage (Criação de incentivos à mudança de comportamento dos usuários do porto induzindo a melhoria contínua de seu desempenho ambiental)	Monitorar o volume e o tipo de resíduos e relatar para os navios
	Incluir taxas de coleta de resíduos nas taxas do porto
	Aplicar um esquema de compensação como incentivo para a separação de resíduos
	Aplicar um esquema de compensação como incentivo para os navios com menor quantidade de água no lodo
Engage (Compartilhamento de conhecimento, meios e habilidades com os usuários do porto e as autoridades competentes visando projetos conjuntos de melhoria ambiental)	Cooperar com os agentes no intuito de fornecer informações precisas e atualizadas sobre seus resíduos aos proprietários dos navios
	Colaborar com outros portos e trocar informações relacionadas aos resíduos (por exemplo, instalações de recepção de resíduos)
	Monitorar e comunicar as reduções de custos decorrentes da segregação dos resíduos
	Segregar os resíduos biológicos (se possível) e monitorar o quanto de energia verde será gerada
Enforce (Uso de mecanismos que reforcem a adoção de boas práticas ambientais pelos usuários do porto)	Incorporar boas práticas de gestão de resíduos nas concorrências relacionadas à concessão e contratos de arrendamento
	Monitorar e garantir que os usuários do porto estejam em conformidade com as regras e acordos estabelecidos

Fonte: Organizado por Azevedo (2014) com base em ESPO.

2.3 GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NOS PORTOS PARANAGUÁ, RIO GRANDE E SANTOS

2.3.1 Porto de Paranaguá (PR)

O Porto de Paranaguá está localizado na cidade de Paranaguá, no estado do Paraná, e é administrado pela autarquia estadual Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina (APPA), segundo Portos do Paraná (2020).

Foi implementado o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) para reduzir os riscos ambientais e os procedimentos inadequados. Assim, este plano apresenta diretrizes para varrição mecanizada, programa de mobilização e formação ambiental, caçambas para materiais seletivos (APPA, 2017).

Em 2011, o estudo apontou alguns pontos críticos como a inexistência de procedimentos para avaliação ambiental das empresas transportadoras de resíduos sólidos, o armazenamento inadequado, acondicionamento não padronizado, vulnerabilidade de passivos ambientais, deficiências no processo de limpeza, segregação não efetiva, necessidade de capacitação, segundo Herbst e Sezerino (2011).

Em 2016, a APPA lançou sua Agenda Institucional, outra ferramenta importante para gestão de aspectos ambientais, para desenvolver ações de redução dos impactos decorrentes da atividade portuária, tendo o aspecto “higiene e limpeza” como um dos pilares da operação do Porto de Paranaguá desde 2013, ao gerenciamento dos resíduos sólidos. Para isso, foram instalados 60 pontos de coleta seletiva, uso diário de varredoiras mecanizadas nas vias de circulação, e mais de 100 caçambas estacionárias identificadas para devida segregação de materiais.

Além disso, o porto de Paranaguá promoveu ações socioambientais com a comunidade no entorno do porto, incluindo mutirão de limpeza nas praias do entorno da baía de Paranaguá, ações socioeducativas com comunidades da ilha e também com os caminhoneiros que transportam os resíduos sólidos para fins de compostagem, descontaminação e reciclagem de lâmpadas, processamento de resíduos industriais classes I e II, refino de óleo lubrificante e óleo combustível marítimo contaminado com água e tratamento de resíduos sólidos.

Em 2020, foram implantadas medidas preventivas para revisão de procedimentos, conforme o Manual do Sistema de Gestão Integrada de Meio Ambiente, Saúde e Segurança da Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina (PORTOS DO PARANÁ, 2020). Não

foram identificados relatórios com os resíduos sólidos gerados por setor. Na aba “transparência” há um campo para “solicitação de acesso à informação”, mas não há clareza e garantia de acesso aos dados quantitativos do material produzido por ano.

2.3.2 Porto de Rio Grande (RS)

O Porto de Rio Grande está localizado ao sul do Estado do Rio Grande do Sul, possui PGRS implementado desde 2006, o qual foi elaborado pela Superintendência do Porto do Rio Grande (SUPRG).

Cada tipo de resíduo gerado é segregado e disposto em coletores específicos identificados por cores: azul (papel/papelão), vermelho (plástico), verde (vidro), amarelo (metal), preto (madeira), laranja (resíduos perigosos), listrado preto/laranja (resíduos contaminados com óleos e graxas), branco (resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde), roxo (resíduos radioativos), marrom (resíduos orgânicos) e cinza (resíduo geral não reciclável ou misturado não passível de separação) (SUPRG, 2006).

Foram definidas as rotas internas e a frequência desta coleta conforme demanda. Para o armazenamento e o transporte existem compartimentos adequados que recolhem os resíduos sólidos gerados e direcionam para uma central, isolada e afastada dos terminais de passageiros e do setor administrativo (SUPRG, 2006).

Os resíduos provenientes de áreas infectadas são acondicionados conforme descrição anterior, juntamente com a simbologia de material infectante, sendo lacrados e depositados em contêineres apropriados (SUPRG, 2006).

Os resíduos sólidos provenientes das embarcações são recebidos, desde que possuam um plano de segregação de resíduos sólidos, e retirados em sacos adequados por trabalhadores capacitados para tal serviço, com uso de equipamentos de proteção individual (EPI), conforme SUPRG (2006). O transporte é realizado por empresa licenciada e o tratamento dos resíduos adotado foi a autoclavagem, sendo o destino final dos resíduos sólidos de responsabilidade da empresa.

As ações socioeducativas ocorrem por mês, trimestre e semestre. O foco é diversificado, sendo prioritário para as comunidades no entorno e interna ao porto (SUPRG,

2015). A SUPRG (2013) publicou uma listagem com as 14 empresas credenciadas e aptas para os serviços de coleta, transporte e destinação dos resíduos sólidos nas áreas do Porto de Rio Grande.

O porto não possui instalações próprias para retirada e tratamento dos resíduos gerados pela movimentação de cargas e pelas embarcações (ANTAQ, 2011). O plano estava totalmente implantado, incluindo segregação de resíduos recicláveis para cooperativas.

2.3.3 Porto de Santos (SP)

O Porto de Santos está localizado no centro do litoral do Estado de São Paulo, sendo administrado pela Companhia Docas do Estado de São Paulo, segundo CODESP (2012).

Os resíduos sólidos gerados no Porto de Santos em 2017 encontram-se nas Tabelas 1 a 3. A autoridade portuária é a maior geradora (59,5%) de resíduos em massa e em volume, as embarcações representam 84,8% dos resíduos sólidos (Tabela 1). As Tabelas 2 e 3 ilustram a variedade dos resíduos sólidos gerados nas embarcações e arrendatários.

Tabela 1 - Resíduos sólidos gerados no Porto de Santos em 2017

Origem	Resíduos declarados em Massa (t)	Resíduos declarados em Volume (l)	Resíduos declarados em Unidades
Autoridade Portuária	56.030,21	770	2
Arrendatários	36.077,49	9.572.573	38.420
Embarcações	1.841,17	53.541.454	7.071
TOTAL	93.948,87	63.114.798	45.493

Fonte: Porto de Santos (2017a).

Tabela 2 - Resíduos sólidos gerados pelas embarcações no Porto de Santos, em 2017

Tipos de resíduos	Quantidade
Resíduos sólidos (taifa + baterias + hospitalares)	1.910,23 toneladas
Resíduos oleosos	53.517,39 m ³
Lâmpadas	7.071 unidades

Fonte: Porto de Santos (2017a).

Tabela 3 – Resíduos sólidos gerados pelos arrendatários no Porto de Santos, em 2017

Classificação	Peso (ton.)	Volume (l)	Unidades
Classe I	4.374,72	5.480.247	24.500
Classe IIA	14.699,51	4.092.326	13.920
Classe IIB	17.003,26	-	-
TOTAL	36.077,49	9.572.574	38.420

Fonte: Porto de Santos (2017a).

A maior diversidade na geração dos resíduos sólidos tem origem nos arrendatários pela variedade das operações e movimentação de carga pelas empresas, conforme Porto de Santos (2017a). Segundo o documento, a gestão integrada no Porto Organizado de Santos necessita de adequações.

O Plano de Gestão de Resíduos Sólidos do Porto de Santos foi elaborado em junho de 2017 e inclui metas progressivas anuais para reduzir a produção dos resíduos gerados, considerando: i) conscientização sobre redução de resíduos sólidos nas comunidades próximas ao porto e ii) gerenciamento adequados nas instalações portuárias (PORTO DE SANTOS, 2017b). Estas informações estão disponíveis, desde 2014, para consulta no endereço eletrônico do Porto de Santos, na aba “Porto Sustentável”, conforme Porto de Santos (2020).

2.3.4 Portos de Paranaguá, Rio Grande e Santos na Pandemia da Covid-19

As medidas propostas aos portos para evitar a transmissão do vírus estão no Quadro 2 apresentado a seguir.

Quadro 2 - Medidas propostas para evitar a transmissão do COVID-19 nos portos

Porto	Medidas	Fonte
Paranaguá (PR)	<ul style="list-style-type: none">• Aferições de temperatura• Médicos e profissionais de enfermagem no local• Instalação de tendas, materiais de limpeza, equipamentos para higiene de mãos e calçados, além de serviço contratado de desinfecção diária dos prédios• Distanciamento social e uso obrigatório de máscaras• Proibição de contato físico entre os funcionários e o respeito da distância mínima de um metro entre eles• Suspensão de reuniões presenciais, viagens nacionais e internacionais, treinamentos, auditorias e visitas técnicas• Higienização e proteção de equipamentos compartilhados com plástico filme• Funcionários com mais de 60 anos e integrantes do grupo de risco mantidos em trabalho remoto	Porto... (2020a) Porto... (2020b)
Rio Grande (RS)	<ul style="list-style-type: none">• Aferição de temperatura e uso obrigatório de máscara	Bueller (2020)

Porto	Medidas	Fonte
	<ul style="list-style-type: none"> • Proibição de desembarque de membros de tripulação estrangeira em solo brasileiro 	
Santos (SP)	<ul style="list-style-type: none"> • Suspensão das atividades do Departamento de Aposentados e do ambulatório médico (S1) • Dispensa da utilização do relógio de ponto digital e leitor biométrico aos trabalhadores (S1) • Rodízio de empregados (S1) • Adoção de equipamentos de segurança em caso de atendimentos presencialmente necessários (S1) • Antecipação do período de férias a empregados interessados (S1) • Manutenção do pagamento de benefícios aos trabalhadores, como adicionais noturnos, de risco, extra, além de vale-refeição e alimentação, e a prorrogação de mais de 30 dias para o prazo de inscrições ao plano de desligamento (S1) • Um dos terminais implementou medidas rigorosas de distanciamento social, bem como um plano de contingência que inclui a contratação de trabalhadores terceirizados, caso o absenteísmo entre os 500 funcionários coloque em risco as operações (S2) • Veiculação de avisos sonoros sobre o vírus e intensificação da limpeza dos navios (S3) 	<p>Sindaport... (2020)</p> <p>Udop (2020)</p> <p>Bond (2020)</p>

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2020.

De acordo com a ANTAQ (2020), houve um aumento da produção portuária durante a pandemia da COVID-19, registrando-se nos primeiros quatro meses do ano uma movimentação de 340.588.296 toneladas no setor portuário nacional, incluindo os portos públicos e os terminais privados.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O estudo foi realizado no ano de 2017. Para a base de dados das ações da Covid-19, houve consulta específica nos respectivos portos.

A primeira etapa foi a revisão bibliográfica a fim de subsidiar o estado da arte em “Gestão de Resíduos Sólidos em Portos Brasileiros”, “Setor Portuário” e “Indicadores de Resíduos Sólidos em Portos”.

A segunda etapa consistiu na seleção de três portos brasileiros localizados nas regiões Sul e Sudeste. Os critérios adotados foram: i) disponibilização de planos de gestão de resíduos sólidos em meio digital; ii) valor elevado e intermediário do Índice de Desempenho Ambiental (IDA); e iii) a movimentação portuária. Com o levantamento de dados desta etapa, elaborou-se a matriz de gestão dos resíduos sólidos nos Portos de Paranaguá (PR), Rio Grande (RS) e Santos (SP).

A terceira etapa foi estabelecer relação entre as variáveis e as ações identificadas anteriormente (2ª etapa), com base nos documentos pertinentes ao assunto. A escala atribuída para avaliação foi 0 (ação não identificada), 5 (informações existentes, sem clareza e/ou não detalhadas) e 10 (máximo valor para o detalhamento das informações). A definição das faixas de classificação dos portos seguiu o método de ESPO (2012):

- a) 0,0 a 5,0: gestão insuficiente de resíduos sólidos;
- b) 5,1 a 7,0: gestão de resíduos sólidos em fase de evolução;
- c) 7,1 a 10,0: gestão de resíduos sólidos com grau de integração e aperfeiçoamento elevado ou, em estágio evoluído.

Por fim, realizou-se a proposição de modelo de gestão de resíduos sólidos em portos.

4 RESULTADOS OBTIDOS

4.1 MATRIZ COMPARATIVA DE AÇÕES REALIZADAS PARA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

De 26 ações consideradas neste estudo (Quadro 3), o Porto de Paranaguá foi o que apresentou maior pontuação média (7,31) de ações praticadas, seguido pelo Porto de Rio Grande (6,54) e Porto de Santos (5,38), segundo Quadro 4.

Com isto, o Porto de Paranaguá se classifica com elevado grau de aperfeiçoamento para gestão de resíduos sólidos e os Portos de Rio Grande e de Santos foram classificados com gestão de resíduos sólidos em evolução.

Quadro 3 – Matriz das ações realizadas para gestão de resíduos sólidos em 2017

Ações	Portos		
	Paranaguá (PR)	Rio Grande (RS)	Santos (SP)
1 Varrição Mecanizada	10	0	0
2 Coleta Seletiva	10	10	10
3 Caçambas Seletivas	10	0	0
4 Treinamentos, cursos e palestras (público interno e externo do porto)	10	10	10
5 Consientização e Educação Ambiental (público interno do porto)	10	10	10
6 Mutirão de limpeza nas praias do entorno para a remoção de resíduos nas faixas de areia, restinga e manguezais	10	0	0
7 Formação de Comissão de Gestão de resíduos sólidos	10	0	0
8 Cadastramento das empresas responsáveis pelo manuseio, coleta, transporte e destinação final dos resíduos	10	10	10
9 Definição do fluxo dos tipos de resíduos e respectivas destinações finais	10	0	0
10 Definição das responsabilidades pela gestão de resíduos no porto	10	10	10
11 Exigência de Plano de trabalho de retirada e segregação dos resíduos das embarcações	10	10	10
12 Exigência do PGRS das empresas que atuam no porto	10	10	10
13 Fiscalizações, vistorias ambientais e auditorias internas mensais	10	10	10
14 Elaboração de relatórios de geração mensal e anual dos resíduos sólidos	10	10	10
15 Equipamentos: prensa, balança, autoclave	10	10	0
16 Procedimentos para conduta dos caminhoneiros	10	0	0
17 Procedimento para descarga dos navios (granéis)	10	0	0
18 Planilha padronizada para inventário e declaração de destinação/tratamento dos resíduos	0	10	10
19 Existência de Roteiro para Elaboração de PGRS	0	0	10
20 Metas progressivas anuais de redução da geração de resíduos	0	0	10
21 Doações a instituições como asilos, associações de catadores de lixo e programas de voluntariado locais	10	10	0
22 Especificação de rota do transporte interno dos resíduos, horários e intervalos de retirada dos resíduos	0	10	0
23 Especificação dos compartimentos adequados ao transporte e armazenamento dos resíduos	0	10	10
24 Central de recolhimento de resíduos em área estratégica e afastada dos terminais	0	10	0
25 Sistema de tratamento por autoclavagem dos resíduos	0	10	0
26 Destinação final sob responsabilidade das empresas contratadas	10	10	10
TOTAL	7,31	6,54	5,38

0: Não apresenta informação e 10: Apresenta informação detalhada.
 Fonte: Santos (2017)

Cabe ressaltar que a avaliação considerou as informações obtidas pelos respectivos endereços eletrônicos sobre a gestão de resíduos sólidos e nos relatórios técnicos. Desta forma, informações desatualizadas ou inexistentes no período da análise podem ter contribuído para o resultado desta avaliação.

Entre as ações consideradas, destacam-se aquelas com maior pontuação no Porto de Paranaguá em 2017: varrição mecanizada, existência de caçambas seletivas, realização de mutirão de limpeza em praias e nas proximidades do porto, uso de planilha padronizada para inventário dos resíduos, declaração de destinação/tratamento, existência de roteiro para elaboração de PGRS, doação de resíduos recicláveis a instituições/cooperativas e, por fim, a especificação da rota de transporte interno dos resíduos sólidos gerados (Quadro 3).

As ações com maior pontuação nos Portos de Paranaguá, Rio Grande e Santos, em 2017, foram: coleta seletiva, treinamento/capacitação, ações de educação ambiental, cadastramento de empresas licenciadas, definição de responsabilidade nas etapas de gerenciamento dos resíduos, existência de plano para retirada de resíduos sólidos provenientes das embarcações, existência de PGRS implantação, fiscalização das operações que geram resíduos sólidos e elaboração de relatório/inventário de resíduos sólidos (Quadro 3).

O Porto de Paranaguá (PR) destacou-se pela publicação do fluxograma de diversos tipos de resíduos com destinação final, cronograma físico de implantação do PGRS, maior quantidade de ações de gestão de resíduos sólidos e ações diferenciadas, como caçambas seletivas, varrição mecanizada da área portuária e mutirões de limpeza das praias do entorno do porto.

O Porto de Rio Grande (RS) apresentou relevância com um extenso, detalhado e consolidado PGRS, que considera, por exemplo, a especificação das rotas do transporte interno dos resíduos, horários e intervalos de retirada dos resíduos e a doação dos resíduos recicláveis a instituições como asilos, associações de catadores de lixo e programas de voluntariado locais. Rio Grande pode ser apontado ainda como destaque na educação ambiental que promove, pois encontram-se detalhadas as ações nesse âmbito em seu endereço eletrônico.

O Porto de Santos (SP) destacou-se pela apresentação organizada dos dados quantitativos e da clareza metodológica para monitoramento dos resíduos gerados, podendo servir de referência aos portos anteriores, pela transparência e divulgação das informações. As publicações do Porto de Santos são anuais e padronizadas, sendo denominadas de inventário anual de resíduos sólidos, o qual se baseia no roteiro do PGRS. O Quadro 4 ilustra a classificação conforme ESPO (2012), a partir de Azevedo (2014).

Quadro 4 - Portos e categorias do “Guia verde” para os portos estudados em 2017

Categoria 5 Es	Ações	Escala de avaliação ¹		
		Paranaguá (PR)	Rio Grande (RS)	Santos (SP)
Exemplify	Elaborar plano de gestão de resíduos sólidos (PGRS)	1	1	1
	Estabelecer mecanismos de consulta para o planejamento e projeto das instalações de recepção e PGRS	-	-	-
	Demonstrar excelência como autoridade de gestão portuária em relação aos resíduos gerados	1	0,5	0,5
	Investir em equipamentos para o manuseio adequado dos resíduos	1	1	-
	Definir metas à redução do volume de resíduos gerados pela autoridade portuária	1	-	1
	Definir metas para aumentar a reciclagem e reutilização	1	-	1
Enable	Construir/definir meios portuários de recepção para os diferentes tipos de resíduos	0	0	0
	Facilitar a separação e a entrega dos resíduos de forma eficaz aos usuários do porto (navios, arrendatários e operadores)	1	1	0,5
	Estabelecer sistema simplificado de informação à notificação das quantidades e tipos de resíduos que os navios entregam, de modo a otimizar a recepção	1	1	1
	Disponibilizar informações pelo site do porto e outros meios digitais	1	0,5	1
Encourage	Monitorar o volume e o tipo de resíduos gerados	0	1	1
	Incluir taxas de coleta de resíduos	-	-	-
	Adotar estratégias de incentivo à separação de resíduos	0	0	0
	Adotar estratégias de incentivo aos navios	0	0	0
Engage	Cooperar com os agentes no intuito de fornecer informações sobre seus resíduos	1	1	1
	Colaborar com outros portos e trocar informações relacionadas aos resíduos (por exemplo, instalações de recepção de resíduos)	-	-	-
	Monitorar e comunicar as reduções de custos decorrentes da segregação dos resíduos	-	-	-
	Segregar os resíduos biológicos (se possível) e monitorar o quanto de energia verde será gerada	1	1	0,5
Enforce	Incorporar boas práticas de gestão de resíduos nas concorrências relacionadas à concessão e contratos de arrendamento	1	1	1
	Monitorar e garantir que os usuários do porto estejam em conformidade com as regras e acordos estabelecidos	1	1	1

¹ Escala adotada pelas pesquisadoras, considerando ações sem informações (-) e ações realizadas (1), realizadas parcialmente (0,5) e não realizadas (0) no período de análise, conforme categorias do Guia Verde.

Fonte: Santos (2017).

As pesquisadoras identificaram evolução na gestão de resíduos sólidos dos portos de Rio Grande e Santos no ano 2017.

4.2 MODELO DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS PARA PORTOS BRASILEIROS

Para a elaboração de diretrizes que norteiam o desenvolvimento do PGRS, foram considerados o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), o Manual de Detalhado de Instalações Portuárias para Recepção de Resíduos, da IMO (2004) e a Resolução nº 56 de 6 de agosto de 2008, que estabelece o Regulamento Técnico de Boas Práticas Sanitárias no Gerenciamento de Resíduos Sólidos nas áreas de portos, aeroportos, passagens de fronteira e recintos alfandegados (BRASIL, 2008).

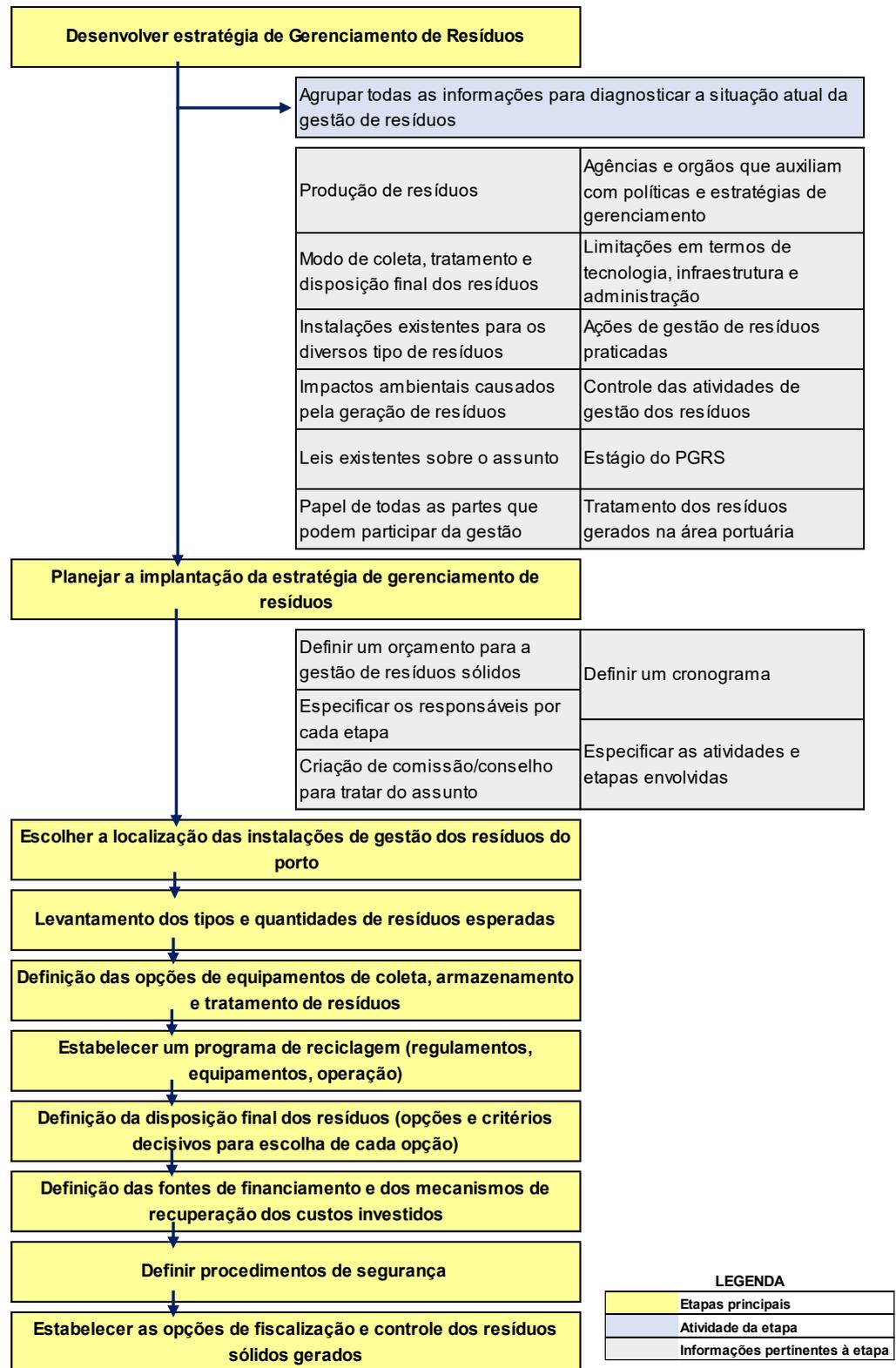
As orientações para o desenvolvimento do PGRS contemplam dez principais etapas (Figura 1) para desenvolver a gestão de resíduos sólidos em portos brasileiros.

O desenvolvimento de estratégia para o gerenciamento de resíduos é a 1ª etapa e se baseia no diagnóstico da situação em que o porto se encontra.

Na sequência, são essenciais as etapas de planejamento (em que são especificados prazos, atividades, orçamentos das atividades que serão implementadas); a definição das localizações dos equipamentos que farão parte da gestão de resíduos; as estimativas das quantidades de resíduos que serão geradas e quanto o sistema de gestão de resíduos suportará, e as especificações das opções de equipamentos para as etapas de coleta, armazenamento e tratamento de resíduos (Figura 2).

Outras etapas foram inseridas para garantir a efetividade da gestão de resíduos sólidos, tais como: especificações do programa de reciclagem; destinação final dos resíduos provenientes da instalação portuária, de acordo com as diretrizes municipais ou dos órgãos competentes; os equipamentos e operações necessários para garantir a segurança e manutenção da gestão, isto é, a fiscalização e o monitoramento dos resíduos sólidos gerados (Figura 2).

Figura 2 – Etapas de Desenvolvimento da Gestão de Resíduos Sólidos em Portos Brasileiros



Fonte: Santos (2017)

O modelo proposto para monitoramento da gestão de resíduos sólidos foi organizado em nove etapas principais (Figura 3). A primeira delas refere-se à elaboração e implementação do plano com suporte de planilha eletrônica para registro dos impactos ambientais que podem ser gerados pelos resíduos portuários.

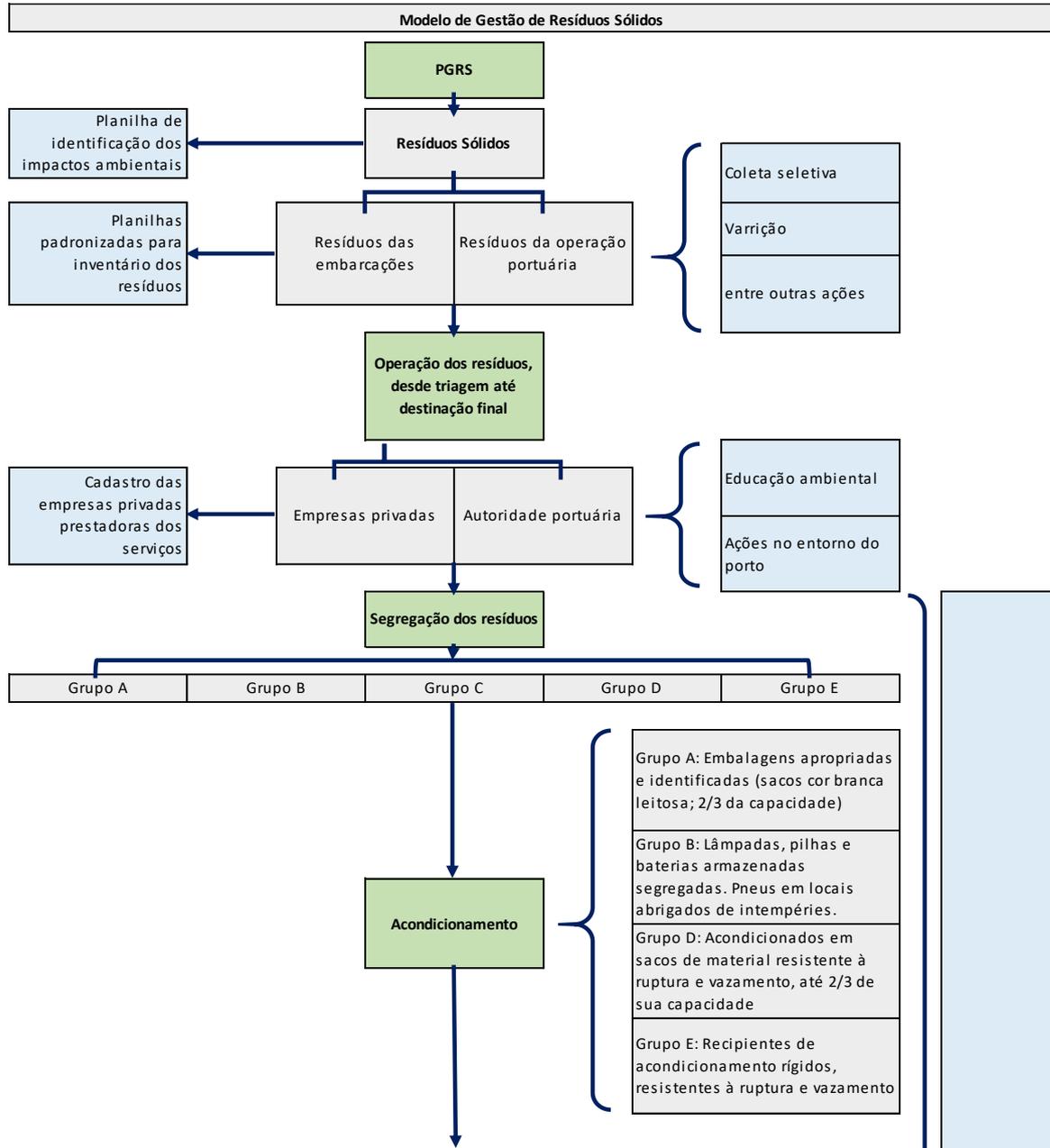
O manejo dos resíduos dos grupos A e E, independente da sua origem (embarcações ou operações), desde a triagem até a destinação final, pode ser realizado por empresas privadas licenciadas para tais atribuições, observando o acondicionamento segundo Resolução RDC 56/2008. Além disso, inclui desenvolver e manter ações socioeducativas na região do Porto e em comunidades próximas a ele.

A etapa de coleta e transporte dos resíduos sólidos deve ser realizada com rotas específicas dentro do próprio porto e em horários definidos para garantir segurança nos procedimentos, mesmo que sejam encaminhados a um local temporário para posterior transporte final.

Os grupos de resíduos A, B e E necessitam de tratamento prévio que deve ser realizado por empresas especializadas com autorização de órgãos competentes, enquanto os resíduos do grupo D devem ser encaminhados para aterro sanitário ou encaminhados para algum processo de recuperação de energia, caso seja autorizado pelas instâncias governamentais.

Ao final de todo o processo (Figura 3), cabe à autoridade portuária a divulgação das informações monitoradas, em meio eletrônico.

Figura 3 – Modelo de Monitoramento da Gestão de Resíduos Sólidos em Portos

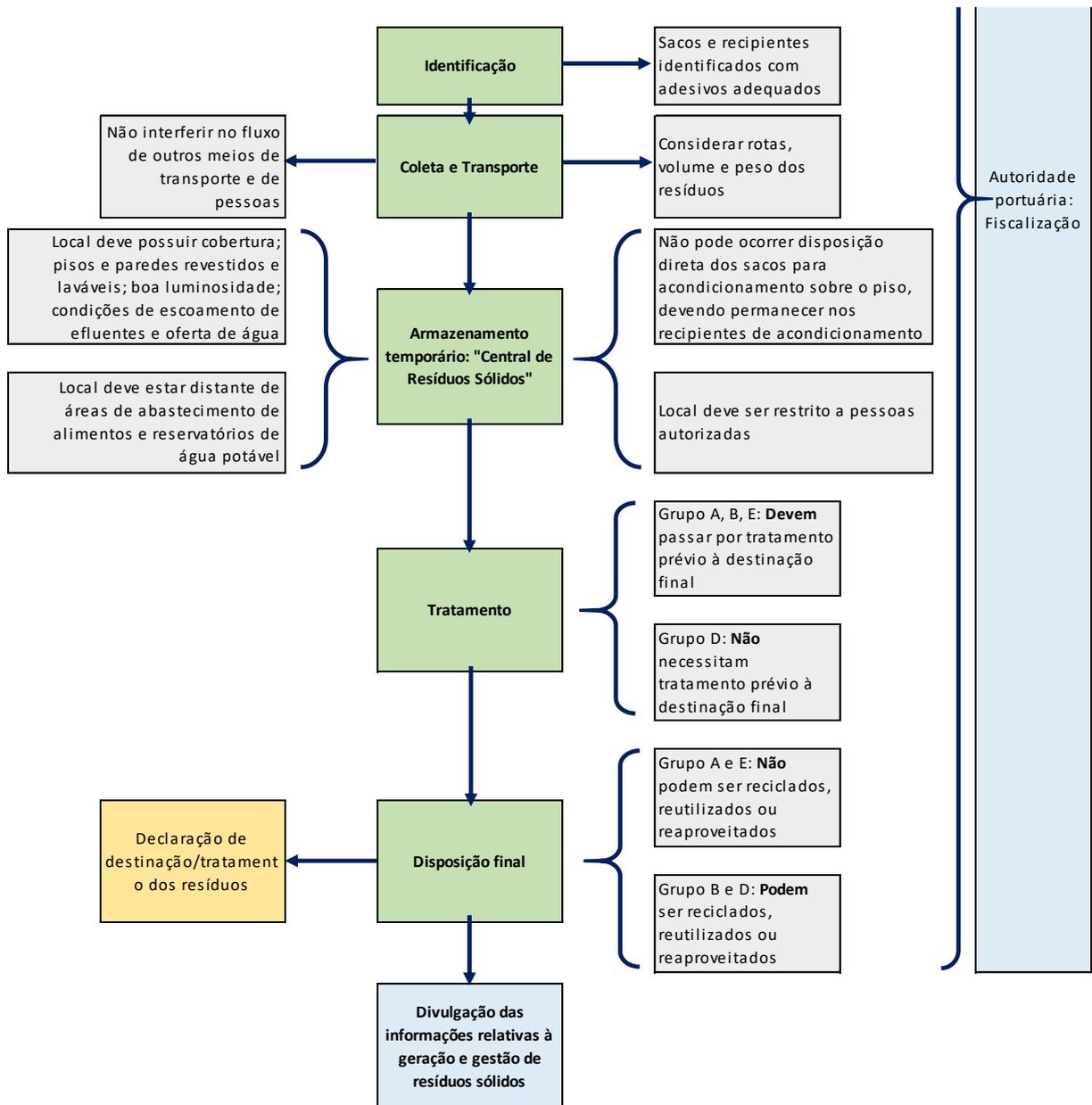


LEGENDA

	Etapas principais
	Ações da autoridade portuária
	Ações da empresa contratada
	Informações pertinentes à etapa

Fonte: Santos (2017)

(continuação)



LEGENDA

	Etapas principais
	Ações da autoridade portuária
	Ações da empresa contratada
	Informações pertinentes à etapa

Fonte: Santos (2017)

5 CONCLUSÃO

Os portos brasileiros carecem de pesquisa na gestão de resíduos sólidos. Há exemplos bem-sucedidos com indicadores e índices de modo a subsidiar o planejamento a portos que buscam a visão da sustentabilidade ambiental, econômica e social.

Alguns fatores merecem atenção para a melhoria do desempenho portuário, tais como ausência de investimentos no setor, número insuficiente de pessoal qualificado, ausência de articulação entre os diversos atores responsáveis pela gestão de resíduos sólidos em portos e falta de consciência ambiental, como observados pela ANTAQ (2016).

Os principais resultados desta pesquisa foram os modelos propostos para o desenvolvimento e monitoramento dos resíduos sólidos gerados em portos, a partir de instrumentos normativos e legais.

A tecnologia digital e os meios de comunicação pela internet favorecem a gestão ambiental dos portos, bem como corroboram com a tomada de decisões voltadas à adequabilidade dos procedimentos. Assim, a ausência de dados em meio digital pode, equivocadamente, ser interpretada como ausência de medidas incorporadas no gerenciamento de resíduos sólidos.

Parcerias com instituições de pesquisa, ensino e extensão são alternativas viáveis para a gestão ambiental dos portos, pois promovem subsídio colaborativo e desenvolvem estudos direcionados para cada especificidade.

REFERÊNCIAS

ABNT. **NBR 10.004**: resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ANTAQ. **Movimentação portuária cresce 3,71% no quadrimestre**. Brasília, DF, 18 jul. 2020. Disponível em: <http://portal.antaq.gov.br/index.php/2020/06/18/movimentacao-portuaria-cresce-371-no-quadrimestre/>. Acesso em: 13 maio 2021.

ANTAQ. **O índice IDA**. Brasília, DF, 2016. Disponível em: http://antaq.gov.br/Portal/pdf/Palestras/2016/Premio_ANTAQ/O-Indice-IDA.pdf. Acesso em: 21 ago. 2017.

ANTAQ. **Relatório de vistoria nº 003/2011**: Porto de Rio Grande/RS. Brasília, DF: ANTAQ, 2011. Disponível em:

Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios, Florianópolis, v.14, Edição Especial 1, 2021.

<http://web.antaq.gov.br/portaltv3/PDF/MeioAmbiente/Relatorios/RelatoriosSIGA20092010/RioGrande.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2017.

ANVISA. **Resolução - RDC Nº 217, de 21 de novembro de 2001**. Aprova o Regulamento Técnico, Anexo a esta Resolução, com vistas à promoção da vigilância sanitária nos Portos de Controle Sanitário [...]. Brasília, DF: Anvisa, 2001. Disponível em: <https://www.diariodasleis.com.br/busca/exibelinck.php?numlink=1-9-34-2001-11-21-217#:~:text=Aprova%20o%20Regulamento%20T%C3%A9cnico%2C%20Anexo,e%20do%20controle%20de%20vetores>. Acesso em: 13 maio 2021.

APPA. **Programa de gerenciamento dos resíduos sólidos**. Paranaguá; Antonina: APPA, 2017. Disponível em: <http://www.portosdoparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=415>. Acesso em: 28 ago. 2017.

AZEVEDO, C. J. **Regulação e gestão de resíduos sólidos em portos marítimos: análise e proposições para o Brasil**. 2014. 157 f. Tese (Doutorado em Planejamento Estratégico) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2014. Disponível em: <http://www.ppe.ufrj.br/pppe/production/tesis/jaccoud.pdf>. Acesso em: 02 maio 2017.

BOND, Letycia. Porto de Santos segue orientações da Anvisa contra coronavírus. **Agência Brasil**, São Paulo, 05 fev. 2020. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2020-02/porto-de-santos-segue-orientacao-da-anvisa-contra-coronav%C3%ADrus>. Acesso em: 01 set. 2020.

BRASIL. Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, seção 1, Brasília, DF, ano 147, 03 maio 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 04 maio 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Resolução nº 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. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2008. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2008/res0056_06_08_2008.html. Acesso em: 22 out. 2017.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. **Sistema Portuário Nacional**. Brasília: 2020. Disponível em <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transporte-aquaviario/snpta/sistema-portuario-nacional>. Acesso em: 15 maio 2021.

BUELLER, Christian. Portos públicos do RS adotam protocolos de prevenção ao Covid-19. **Correio do Povo**, Porto Alegre, 20 maio 2020. Disponível em: <https://www.correiodopovo.com.br/not%C3%ADcias/geral/portos-p%C3%ABlicos-do-rs-adotam-protocolos-de-preven%C3%A7%C3%A3o-ao-covid-19-1.425248>. Acesso em: set. 2020.

CODESP. **Porto de Santos**. Santos, 2012. Disponível em:
<http://web.antaq.gov.br/Portal/pdf/Portos/2012/Santos.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2017.

ESPO. **Green Guide**. Brussel: ESPO, 2012. Disponível em:
https://www.espo.be/media/espopublications/espo_green%20guide_october%202012_final.pdf. Acesso em: 18 out. 2017.

HERBST, E.; SEZERINO, F. Sistema Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI. **Plano de gerenciamento de resíduos Sólidos – PGRS**. 2011. Apresentação de slides. Disponível em:
<http://www.portosdoparana.pr.gov.br/arquivos/File/ApresentacaoPGRSSite.pdf>. Acesso em: 28 agosto 2017.

IMO. Manual detalhado de instalações portuárias para recepção de resíduos. Brasília, DF: ANTAQ, 2004. *E-book*. Disponível em: <http://portal.antaq.gov.br/wp-content/uploads/2016/12/Manual-detalhado-de-instala%C3%A7%C3%B5es-portu%C3%A1rias-para-a-recep%C3%A7%C3%A3o-de-res%C3%ADduos.pdf>. Acesso em: 13 maio. 2021.

IPEA. **Diagnóstico dos resíduos sólidos de transportes aéreos e aquaviários**. Brasília: IPEA, 2012. Disponível em
http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7638/1/RP_Diagn%C3%B3stico_2013.pdf. Acesso em: 25 set. 2020.

PORTO de Paranaguá é modelo no combate à Covid-19 no Estado. **Agência de Notícias do Paraná**, Curitiba, 19 jun. 2020a. Disponível em:
<http://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=107525&tit=Porto-de-Paranagua-e-modelo-no-combate-a-Covid-19-no-Estado> Acesso em: 1 set. 2020.

PORTO de Paranaguá reforça medidas para prevenir Covid-19. **Agência de Notícias do Paraná**, Curitiba, 26 jun. 2020b. Disponível em:
<http://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=107623&tit=Porto-de-Paranagua-reforca-medidas-para-prevenir-Covid-19> Acesso em: 1 set. 2020.

PORTO DE SANTOS. **Plano de gestão de resíduos sólidos do Porto de Santos**. Santos, 2017b. Disponível em:
http://189.50.187.200/pdfjs/web/viewer.html?file=/down/meio_ambiente/gerenciamento_residuos/residuos_solidos.pdf?07072017. Acesso em: 18 out. 2017.

PORTO DE SANTOS. **Relatório anual de geração de resíduos sólidos Porto de Santos - 2017**. Santos, 2017a. Disponível em: http://www.portodesantos.com.br/wp-content/uploads/2018/07/relatorio_residuos-2017.pdf. Acesso em: 20 set. 2020.

PORTO DE SANTOS. **Santos Port Authority**. Santos, 2020. Disponível em:
<https://www.portodesantos.com.br/>. Acesso em 20 set. 2020.

PORTOS DO PARANÁ. **Sistema de gestão integrada**. Paranaguá; Antonina, 2020. Disponível em: <http://www.portosdoparana.pr.gov.br/Meio-Ambiente/Pagina/Sistema-de-Gestao-Integrada> Acesso em: 15 maio 2021.

SANTOS, M.G.M.A. **Gestão de Resíduos Sólidos nos Portos de Paranaguá (PR), Rio Grande (RS) e Santos (SP)**. 2017. 98 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Engenharia Civil) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2017.

SILVA; G. P.; FALCONERES, R. Gerenciamento de resíduos sólidos em portos brasileiros. *In*: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CIÊNCIAS INTEGRADAS DA UNAERP – CAMPUS GUARUJÁ, 9., 2012, Guarujá-SP. **Anais** [...] Guarujá: UNAERP, 2012. Disponível em: <http://www.unaerp.br/sici-unaerp/edicoes-anteriores/2012/secao-4-8/1313-gerenciamento-de-residuos-solidos-em-portos-brasileiros/file>. Acesso em: 02 maio 2017.

SINDAPORT adota medidas para prevenção ao novo coronavírus durante trabalhos no Porto de Santos. **G1 Santos**, 23 mar. 2020. Disponível em: <https://www.sopesp.com.br/2020/03/23/sindaport-adota-medidas-para-prevencao-ao-novo-coronavirus-durante-trabalhos-no-porto-de-santos/> Acesso em: set. 2020.

SUPRG. **Empresas credenciadas**. Rio Grande, 2013. Disponível em: http://www.portoriogrande.com.br/site/download.php?arq=arquivos/arquivo_1288.pdf. Acesso em: 28 ago. 2017.

SUPRG. **Plano de gerenciamento de resíduos sólidos**. Rio Grande, 2006. Disponível em: www.portoriogrande.com.br/site/download.php?arq=arquivos/arquivo_546.pdf. Acesso em: 28 ago. 2017.

SUPRG. **Programa de Educação Ambiental - ProEAPRS**. Rio Grande, 2015. Disponível em: http://www.portoriogrande.com.br/site/download.php?arq=arquivos/arquivo_997.pdf. Acesso em: 28 ago. 2017.

UDOP. **Casos de Covid-19 em Porto de Santos preocupam terminais**. Araçatuba, 15 maio 2020. Disponível em: <https://www.udop.com.br/noticia/2020/05/15/casos-de-covid-19-em-porto-de-santos-preocupam-terminais.html>. Acesso em: 1 set. 2020.

VASCONCELOS, M. A. **Implantação do programa de conformidade do gerenciamento de resíduos sólidos e efluentes líquidos nos portos marítimos brasileiros**. Brasília, DF, 2011. Apresentação de slides. Disponível em: <http://portal.antaq.gov.br/wp-content/uploads/2016/12/Apresenta%C3%A7%C3%A3o-do-Projeto-de-Diagn%C3%B3stico-de-Res%C3%ADduos-S%C3%B3lidos-nos-Portos-Marco-Aur%C3%A9lio-Vasconcelos.pdf>. Acesso em: 04 maio 2017.

VENTURA, K. S.; GUERREIRO, T. C. M. Resíduos perigosos do Porto de Santos: impacto populacional e no armazenamento. **Revista eletrônica Estratégia e Negócios**. Florianópolis, v.10. ed. esp. 1, p 103-132, abr. 2017.

VENTURA, K.S.; MORAIS, M.S.; SANTOS, M.G.M.A. Elaboração do modelo de gestão de resíduos sólidos a partir do estudo dos portos Paranaguá, Rio Grande e Santos. *In*: CONGRESSO INTERNACIONAL DE DESEMPENHO PORTUÁRIO (CIDESPORT), 7., 2020. Florianópolis. **Anais** [...] Florianópolis: [s.n.], 2020. Disponível em: <https://2020.cidesport.com.br/wp-content/uploads/2020/11/anais.cidesport.2020.pdf> Acesso em: 01 jan. 2021