

Gestão de resíduos sólidos gerados por embarcações de um porto no Sul do Brasil

As atividades portuárias são fundamentais para o desenvolvimento da economia globalizada, no entanto, podem causar impactos ambientais, como os relacionados com o gerenciamento inadequado dos resíduos sólidos. Nesse cenário, faltam informações e dados referentes à geração e coleta de resíduos sólidos a bordo das embarcações para que se auxilie no avanço dos processos de gestão de resíduos. O objetivo deste estudo foi analisar os processos de gestão na coleta de resíduos sólidos oriundos das embarcações que atracam em um porto marítimo no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. O gerenciamento dos resíduos sólidos na área interna dos portos segue etapas de protocolos específicos que devem ser aprimoradas e divulgadas, para melhor entendimento da gestão de resíduos portuários. A coleta mensal entre os meses de janeiro a outubro de 2019 os resíduos recicláveis apresentaram o maior volume coletado, destacando o mês de setembro que apresentou a maior coleta (201,5 m³) em comparação aos outros meses. Já a coleta de resíduos por categoria de embarcações os resíduos recicláveis apresentaram uma coleta superior aos outros tipos de resíduos em todas as categorias de embarcações, totalizando em 919,788 m³. As embarcações do tipo Draga totalizaram seis unidades e apresentaram maior volume total dos resíduos (1186,25 m³), em relação às outras categorias. Através deste trabalho pode-se concluir que a identificação dos tipos de resíduos gerados nas diferentes categorias de embarcações permite definir os métodos para uma adequada destinação dos mesmos, atendendo à PNRS.

Palavras-chave: Gestão ambiental; Diagnóstico ambiental; Resíduos de serviços de transportes; Gerenciamento de resíduos.

Solid waste generated by vessels from port in Southern Brazil

Port activities are fundamental for the development of the globalized economy, however, they can cause environmental impacts, such as those related to the inadequate solid waste management. In this scenario, there is a lack of information and data regarding the generation and collection of solid waste on board the vessels to assist in the advancement of waste management processes. The aim of this study was to analyze the management processes in the collection of solid waste from vessels that dock at a seaport in the state of Rio Grande do Sul, Brazil. The management of solid waste in the internal area of ports follows specific protocol steps that must be improved and disseminated, for a better understanding of port waste management. The monthly collection between the months of January to October 2019, recyclable waste had the highest volume collected, highlighting the month of September that had the highest collection (201.5 m³) compared to the other months. The collection of waste by category of vessels, on the other hand, recyclable waste showed a higher collection than other types of waste in all categories of vessels, totaling 919.788 m. Draga type vessels totaled six units and had a higher total volume of waste (1186.25 m³), compared to other categories. Through this work, it can be concluded that the identification of the types of waste generated in the different categories of vessels allows to define the methods for their proper destination, taking into account the PNRS.

Keywords: Environmental management; Environmental diagnosis; Transport service wastes; Waste management.

Topic: Engenharia Ambiental

Received: 03/06/2021

Approved: 27/06/2021

Reviewed anonymously in the process of blind peer.

Andressa Couto Timm

Universidade Federal de Pelotas, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/537765145377731>
andressactimm@gmail.com

Luciara Bilhalva Corrêa

Universidade Federal de Pelotas, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/0976948866231388>
<http://orcid.org/0000-0002-1686-5282>
luciarabc@gmail.com

Liciane Oliveira da Rosa

Universidade Federal de Pelotas, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/7727899278491882>
<http://orcid.org/0000-0003-3964-958X>
licianeoliveira2008@hotmail.com

Miguel David Fuentes Guevara

Universidade Federal de Pelotas, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/7873921852565813>
<http://orcid.org/0000-0002-1830-3822>
miguelufuge@hotmail.com

Carolina da Silva Gonçalves

Universidade Federal de Pelotas, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/8215160183595864>
<http://orcid.org/0000-0002-2403-4905>
carolina.engas@gmail.com

Lucas Lourenço Castiglioni Guidoni

Universidade Federal de Pelotas, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/4807519826404679>
<http://orcid.org/0000-0002-4798-8306>
lucaslcg@gmail.com

Érico Kunde Corrêa

Universidade Federal de Pelotas, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/5184168610882587>
<http://orcid.org/0000-0001-9191-0779>
ericokundecorre@yahoo.com.br



DOI: 10.6008/CBPC2179-6858.2021.006.0033

Referencing this:

TIMM, A. C.; CORRÊA, L. B.; ROSA, L. O.; GUEVARA, M. F.; GONÇALVES, C. S.; GUIDONI, L. L. C.; CORRÊA, É. K.. Gestão de resíduos sólidos gerados por embarcações de um porto no Sul do Brasil. *Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais*, v.12, n.6, p.395-404, 2021. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2021.006.0033>

INTRODUÇÃO

O interesse da sociedade na expansão do comércio permitiu que historicamente houvesse um processo de integração econômica mundial. Essa integração tornou os portos setores fundamentais para criar e manter relações internacionais. O desenvolvimento econômico, juntamente com a expansão comercial, permitiu que as atividades portuárias se convertessem em uma das principais engrenagens no desenvolvimento da economia globalizada, interligando a cadeia logística tanto nacional como internacional (PUIG et al., 2015). Apesar dos benefícios econômicos, sociais e de caráter estratégico dos setores portuários no mundo, existem riscos ao meio ambiente que estão vinculados às atividades de funcionamento dos portos. Uma vez que, essas atividades podem ocasionar contaminação dos mares e alterações nos ecossistemas aquáticos circundantes (LOURENÇO et al., 2015).

Nos portos existem atividades que podem causar impactos ambientais. Entre essas atividades com potencial de impacto ambiental encontram-se: (a) implantação de infraestrutura marítima ou terrestre; (b) os resíduos de embarcações; (c) as operações com embarcações; (d) os serviços correlatos, como abastecimento de embarcações e outros atendimentos; (e) as obras de acostagem; (f) os serviços de dragagem; (g) a geração de resíduos pela atividade portuária; (h) a operação de máquinas e veículos portuários; (i) o manuseio de cargas perigosas; (j) o abastecimento e a limpeza de embarcações; e (k) a bioinvasão por meio da água de lastro e incrustações nos cascos de embarcações (ANTAQ, 2018).

No Brasil, o complexo portuário movimentou no terceiro trimestre de 2020 um total de 310 milhões de carga, representando um crescimento de 2,1% em relação a 2019, conforme dados do Anuário da ANTAQ (ANTAQ, 2020a). Assim, os portos brasileiros integram a infraestrutura essencial para o desenvolvimento econômico do país. Contudo, o alto tráfego marítimo das embarcações pode estar ligado a um aumento da geração de resíduos e, conseqüentemente, ao aumento dos impactos ambientais negativos (MAGRINI, 2014). Dentro deste contexto, a gestão ambiental portuária nos últimos anos vem recebendo uma maior atenção, envolvendo duas categorias distintas e complementares, a da navegação e a das instalações portuárias (PORTO, 2017).

Um dos portos mais importantes dentro da economia mercantil do Brasil, encontra-se no estado do Rio Grande do Sul. O empreendimento é o quarto maior porto público do país em total de cargas movimentadas, e o terceiro colocado em relação a cargas em contêineres e granéis agrícolas (ANTAQ, 2020b). O porto em questão está integrado aos meios de transporte hidroviário, rodoviário, aeroportuário e ferroviário. Através desses meios passam cargas de todos os tipos (granéis líquidos e sólidos, carga geral, contêineres, pescados, veículos, entre outros). Além disso, o porto conta com atividades industriais associadas em sua retroárea (construção naval, indústria petroquímica, fertilizantes e alimentos).

Entre as atividades que causam impactos ambientais nos portos no Brasil destaca-se a geração de resíduos sólidos nas embarcações (ANTAQ, 2018). Os resíduos advindos dos portos e embarcações são classificados, segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), como resíduos de serviços de transportes. A PNRS define os resíduos de serviços de transporte como aqueles originários de portos,

aeroportos, passagens de fronteiras, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários (BRASIL, 2010). Nas áreas portuárias e embarcações acumulam-se resíduos de vários tipos, tais como sucatas, madeiras, entulhos, resíduos de origem orgânica, cargas mal acondicionadas, em perdimento e, também com alguma pendência judicial, além dos resíduos das operações administrativas e de manutenção das instalações (VERSIANI, 2019). Além disso, as embarcações, as quais fazem transporte de carga ou passageiros, também geram resíduos, como os de serviços de bordo (cozinha, refeitório, varreduras, em geral) e os resíduos contaminados com óleo (manutenção de maquinários ou óleo *bunker* usado) (VERSIANI, 2019)

A geração de resíduos deve ser analisada tanto pela diversidade como pela sua quantidade, pois pode resultar em desperdício de energia, assim como, na poluição e degradação ambiental (AQUINO, 2007). Portanto, é importante classificar corretamente o resíduo para que o seu tratamento e destinação final sejam adequados. Logo, estes podem ser classificados por sua natureza física, composição química, riscos iminentes e origem (RIBEIRO, 2010). Segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2012), no Brasil, os resíduos gerados nos portos são considerados perigosos, principalmente por oferecerem riscos zoonossanitário, fitossanitário e de saúde pública. Nesse sentido, se faz necessário o desenvolvimento de estratégias para a gestão correta desses resíduos, tornando-se uma ferramenta fundamental para determinar as ações práticas, para a minimização, coleta, transporte e disposição final dos referidos materiais (ANTAQ, 2006).

No estudo desenvolvido por Murta et al. (2012), foi constatado que 50% dos problemas ambientais do porto estudado estavam relacionados à questão da gestão de resíduos. É importante destacar que, a situação encontrada nos portos é de terceirização dos serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos gerados (AUGUSTO, 2009). São poucos os portos que possuem a infraestrutura necessária para gerenciar adequadamente os resíduos gerados sem a participação destas empresas (BURATTO, 2013).

Assim, o levantamento de informações e dados referentes à geração e coleta de resíduos sólidos a bordo das embarcações torna-se essencial nos processos de gestão. Frente ao anteriormente exposto, o objetivo deste estudo foi analisar os processos de gestão na coleta de resíduos sólidos oriundos das embarcações que atracam em um porto marítimo no estado do Rio Grande do Sul.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho compreende uma pesquisa de estudo de caso que, segundo Yin (2017) é uma metodologia que utiliza dados coletados de eventos reais, com finalidade de investigar, explicar, explorar e descrever fenômenos atuais dentro do seu próprio contexto.

Contextualização do local de estudo e instalações

O estudo foi desenvolvido em um porto marítimo localizado no litoral sul do estado do Rio Grande do Sul, na margem oeste do Canal do Norte, que é o exutório natural da bacia hidrográfica da Lagoa dos Patos. A área de atuação do porto compreende os estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, atuando

também nos países como Uruguai, Paraguai e Argentina.

Coleta de dados e análise documental

Para a coleta e análise dos dados da pesquisa, foi utilizado o método de análise documental. Conforme descrevem Pádua (1997) e Bowen (2009), esse tipo de análise constitui-se no estudo de documentos (fonte ou base de conhecimentos acessível para consulta) de uma instituição. A partir da análise documental foram realizados os seguintes pontos: 1) Análise dos processos de gerenciamento interno dos resíduos sólidos coletados nas embarcações que atracam no porto; 2) Pesquisa das categorias nas quais se enquadram as embarcações do estudo; e 3) Levantamento da quantidade de resíduos coletados por cada categoria de embarcações.

Gerenciamento interno de resíduos no porto

As informações sobre os processos de gerenciamento interno de resíduos sólidos no porto foram extraídas de documentos burocráticos do porto como o Certificado de Retirada dos Resíduos (CRR), documento de Controle de Retirada de Resíduos de Bordo de Embarcações (RRBE) e Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR).

Categorias das embarcações e geração de resíduos

As categorias foram estabelecidas a partir da coleta dos dados de 62 embarcações que atracam no porto em estudo. Essa categorização foi feita através do método análise de *site* (D'ANDREA, 2006), a qual foi realizada mediante a pesquisa e extração de dados e informações das 62 embarcações no *site* internacional *Marine Traffic* que possui um sistema de uso público e gratuito que compõe diversas informações marítimas e portuárias. Assim, as 62 embarcações foram agrupadas em 10 categorias de acordo com o tipo de material transportado de acordo com a Organização Internacional Marinha (IMO) e o *site Marine Traffic*.

Levantamento da geração de resíduos por categoria de embarcações

Um levantamento da geração mensal (Janeiro a Outubro) de resíduos acumulados pelas 62 embarcações foi realizado, registrando-se o total acumulado dos resíduos coletados por cada classe estabelecida pela classificação da IMO (reciclável, não reciclável, orgânico e perigoso) no ano de 2019. A partir dos dados coletados no levantamento, gráficos de frequência absoluta foram realizados para avaliar as séries temporais da geração de resíduos sólidos mensais das embarcações por classes da IMO no ano de 2019. Todos os gráficos foram elaborados no *software* Sigmaplot 11.0.

O cálculo da quantidade de resíduos totais coletados por cada categoria de embarcação de acordo com a *Marine Traffic* foi realizado para o ano de 2019. Os dados de resíduos coletados por cada categoria de embarcação foram extraídos dos documentos CRR, RRBE e MTR. Estes dados foram organizados e tabulados em planilhas eletrônicas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise da gestão interna de resíduos no porto

O gerenciamento dos resíduos sólidos na área interna do porto em estudo segue determinadas etapas de protocolos, sob responsabilidade de uma empresa terceirizada que é responsável pela gestão dos resíduos. A primeira etapa encontrada e analisada no estudo consiste na operação de coleta dos resíduos das embarcações (Figura 1).

Na etapa de coleta dos resíduos, primeiramente, os tripulantes da embarcação (comandante da embarcação, armador ou agente marítimo) podem realizar a solicitação de retirada dos resíduos sólidos da embarcação. Posteriormente, uma negociação entre a empresa coletora e o solicitante ocorre em relação à quantidade de resíduos sólidos em m³ e às tipologias de resíduos de classe I, IIA e IIB. Confirmada a negociação, uma autorização de “a bordo e a contrabordo do navio” é solicitada à Polícia Federal. Essa autorização é um documento com formato padrão chamado Porto Sem Papel (PSP). Após a emissão do PSP, apresentam-se os documentos junto à Divisão de Meio Ambiente, Saúde e Segurança (DMASS) da Superintendência do Porto (SUP) e à Receita Federal Brasileira (RFB) para serem autorizados por ambos. Subsequente à validação dos documentos, a empresa terceirizada agenda a data para realizar a retirada dos resíduos sólidos. No dia da citação, a empresa terceirizada direciona-se ao navio com o rebocador e a balsa, quando necessário, para dar início à operação de coleta.

A segunda etapa do gerenciamento interno de resíduos sólidos do porto sob análise é mostrada na Figura 2 e na Figura 3.

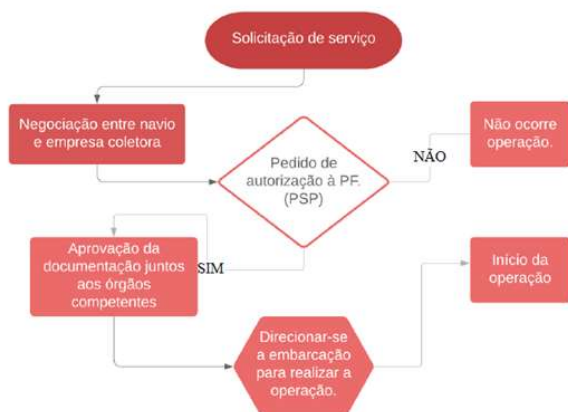


Figura 1: Fluxograma representativo da primeira etapa da operação de retirada/coleta dos resíduos sólidos das embarcações.

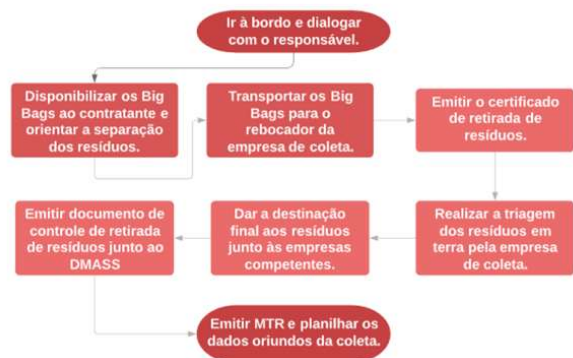


Figura 2: Fluxograma representativo da segunda etapa da operação de retirada de resíduos sólidos de embarcações.

Essa etapa inicia quando um responsável da empresa terceirizada dialoga com o comandante (Figura 2), e orienta seus tripulantes quanto à separação dos resíduos e indicação dos recipientes de armazenamento dos resíduos a bordo do navio (Figura 3). Enquanto isso, o rebocador encontra-se à contrabordo do mesmo.

Em seguida, são disponibilizados *Big Bags* (embalagens/contentores de transporte e armazenamento de volumes, com capacidade de 1 m³) à embarcação que contratou o serviço. E que, por sua vez, tem a responsabilidade de agrupar os resíduos em suas respectivas *Big Bags* (Figura 4), de acordo com a

classificação. Logo após o enchimento dos *Big Bags* com os resíduos sólidos, os mesmos são transportados da embarcação para o rebocador por meio do guindaste do navio contratante ou do rebocador.



Figura 3: Separação e acondicionamento de resíduos em uma embarcação segundo a classificação da Organização Internacional Marinha (IMO).



Figura 4: *Big Bags* cheios de resíduos sendo transportados para o rebocador por meio do guindaste do navio.

Uma vez realizada a coleta e transporte dos resíduos ao rebocador, um Certificado de Retirada dos Resíduos (CRR) é emitido e assinado pela empresa terceirizada e pela agência marítima responsável pela embarcação (Figura 2), informando-se o volume, categoria e tipo de resíduo de acordo à classificação da IMO, para assim dar fim à operação de retirada da coleta. No espaço físico no terminal portuário os resíduos são retirados do rebocador dentro de *Big Bags* pelos tripulantes, em seguida são colocados em bacias de contenção na qual é realizada a triagem e pesagem em uma balança com capacidade de 1,5 toneladas. Em seguida, é realizado o transporte, destinação e disposição final junto às empresas licenciadas pela FEPAM (Órgão de controle ambiental do Estado do Rio Grande do Sul). Nesta etapa, elabora-se o documento de Controle de Retirada de Resíduos de Bordo de Embarcações (RRBE).

A partir dos dados obtidos mediante o RRBE procede-se à geração do Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) disponibilizado pela FEPAM. As diretrizes do órgão ambiental estabelecem que cada embarcação na qual foi coletada resíduos, gere um MTR referente a cada tipologia, com o objetivo que a coleta, transporte, descarte e destinação dos resíduos atendam às exigências legais. Finalmente, a segunda etapa do processo de gerenciamento interno dos resíduos sólidos do porto é encerrada pelo registro dos dados em planilhas, oriundos das coletas realizadas nas embarcações. As planilhas são constituídas por seções com registros dos nomes das embarcações, número do certificado, data de agendamento da coleta, categorias dos resíduos coletados, quantidade de resíduos, nomes das empresas transportadores, nomes das empresas destinatárias, número do MTR e número do Certificado de Destinação Final. Informações sobre as categorias utilizadas para classificar os resíduos neste estudo, segundo o modelo padrão do CRR e de acordo às tipologias da IMO, podem ser encontradas na Resolução Nº 2190 da ANTAQ.

Coleta mensal dos resíduos sólidos nas embarcações

Na figura 5 pode-se observar o total dos resíduos sólidos coletados nas embarcações entre os meses de janeiro a outubro de 2019.

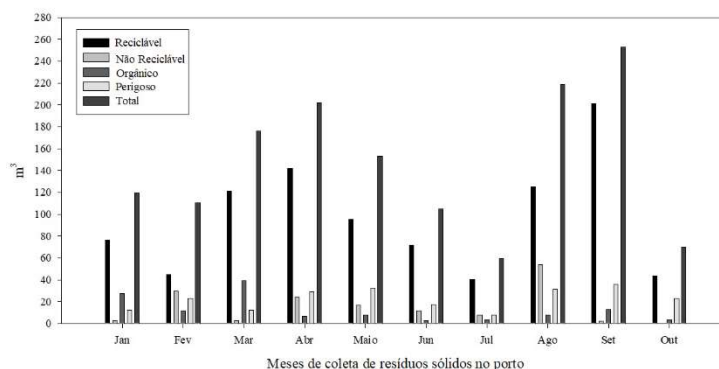


Figura 5: Coleta mensal e total dos resíduos sólidos das embarcações que atracam no porto de acordo com a classificação da IMO no ano 2019.

Os resíduos recicláveis apresentaram o maior volume (m^3) coletado, destacando o mês de setembro que apresentou a maior coleta ($201,5 m^3$) em comparação aos outros meses, isso ocorreu pelo aumento do número de embarcações do tipo draga que são responsáveis pela retirada de uma grande quantidade de resíduos do fundo do canal, como, por exemplo, madeiras, borrachas e sucatas de ferro, aumentando assim o volume da coleta desses tipos de resíduos. Este estudo mostrou que um maior volume de resíduos coletados foi da classe recicláveis. Esse resultado é similar ao encontrado por Bôas (2017) no seu estudo, no qual realizou um levantamento da quantidade de resíduos sólidos coletados nas embarcações que atracavam no Porto do Mucuripe na cidade de Fortaleza, num período de 11 meses constatando que os resíduos mais coletados foram os recicláveis.

Rodrigues et al. (2020) discorrem que os resíduos recicláveis gerados e coletados nas embarcações e das atividades portuárias podem ser enviados para as cooperativas de reciclagem, melhorando a qualidade ambiental e gerando renda e trabalho. Um exemplo disso é o porto organizado em Salvador, na Bahia, que envia todos os resíduos recicláveis gerados nas embarcações para cooperativas de catadores (FREITAS, 2015). As atividades dentro das embarcações e nos portos implicam em uma geração diversificada de resíduos sólidos, o qual se faz necessário a segregação, coleta, transporte e a destinação correta (RODRIGUES et al., 2020).

Coleta de resíduos sólidos por categoria de embarcação

Conforme o quadro 1 é possível analisar a coleta de resíduos sólidos por cada categoria de embarcação estabelecida pela IMO e informada no site da *Marine Traffic*. No quadro 1 foram registrados os dados coletados das 62 embarcações que atracaram no porto no ano de 2019 com respeito às 10 categorias determinadas.

Tabela 1: Volume de resíduos sólidos coletados por categoria de embarcação no ano 2019.

Embarcações		Resíduos Sólidos coletados por categoria (m ³)				
Categorias	Quantidade	Reciclável	Orgânico	Perigoso	Não reciclável	Total
Carga Geral	08	20,425	0,1	12,3	-	32,825
Draga	06	723,07	84,8	175,38	203	1186,25
Graneleiro	21	74, 122	1, 551	14, 545	0,3	90, 518
Petroleiro	01	4,0	-	-	-	4,0
Porta contêiner	04	19,58	-	6,42	-	26,0
Rebocador	02	8,99	-	12,1	2,0	23,09
Tanque	03	6,6	-	2,4	-	9,0
Tanque GLP	04	16,501	1,6	23,2	-	41,301
Tanque químico	12	46,5	0,19	15,72	-	62,41
TUG	01	-	-	-	2,5	2,5
Total	62	919, 788	88,241	262, 065	207,8	1477,894

É possível observar na tabela 1 que os resíduos recicláveis apresentaram uma coleta superior aos outros tipos de resíduos em todas as categorias de embarcações, totalizando em 919,788 m³. No que diz respeito à categoria, a Draga totalizou seis embarcações no estudo e foi a que apresentou maior coleta total dos resíduos (1186,25 m³), em relação às outras categorias. Esse resultado pode ser explicado devido a esse tipo de embarcação possuir duas fontes de coleta de resíduos: a primeira fonte é dos resíduos gerados dentro da própria embarcação pelos tripulantes e atividades internas, a segunda fonte é pelo trabalho de dragagem, no qual são realizados os serviços de limpeza, remoção, escavação e desobstrução de diversos materiais que estão no fundo de mares, baías e canais por onde este tipo de embarcações desloca-se (CASTRO et al., 2012). Em relação à geração de resíduos pelos tripulantes e pelas atividades internas, To et al. (2017) ao avaliar a composição de resíduos dos navios em um dos principais portos do Vietnã e as atitudes dos diretores frente à gestão dos resíduos a bordo das embarcações, concluíram que uma visão positiva sobre a separação de resíduos assumida pelos chefes e diretores dos navios influenciaram as atitudes da tripulação sobre a segregação de resíduos. A composição dos resíduos de embarcação de dragagem apresenta diferentes tipos de materiais recicláveis como madeiras, metais, sucata de ferro e vidros, além de matéria orgânica, areia, silte e argila (CASTIGLIA, 2006; MONTEIRO, 2008). Neste contexto, identificar esses tipos de resíduos coletados permite definir seus parâmetros físicos, químicos e biológicos para uma adequada destinação atendendo à PNRS (NEBOT et al., 2017).

A categoria graneleiro gerou um volume de coleta relativamente baixo (90,518 m³), apesar de ser a categoria que apresentou um maior número de embarcações (21). Esse resultado pode estar relacionado por esse tipo de embarcação transportar material do tipo a granel como: soja, milho, açúcar e minério de ferro, e após o descarregamento de carga passam por um processo de higienização para que não ocorra contaminação da nova carga, sendo assim, os resíduos gerados nos porões onde as cargas ficam armazenadas são descartados com a água de lavagem, portanto, não são coletados e quantificados (RODRIGUES, 2013). No estudo de To et al. (2017) ao avaliar a composição de resíduos dos navios em um dos principais portos do Vietnã verificaram que existem diferenças consideráveis na composição de resíduos gerados nos navios da categoria graneleiro e nos navios porta-contêineres. Os resíduos gerados nos portos por navios porta-contêineres apresentaram maior porcentagem de materiais recicláveis em relação aos navios graneleiros, devido às maiores taxas de separação e coleta de resíduos realizadas pelos tripulantes.

De acordo com um diagnóstico realizado pelo IPEA (2012) os maiores problemas na coleta de resíduos de embarcação são a falta de incentivo para realização da segregação de resíduos na fonte e de organização sobre a gestão dos resíduos sólidos pertinentes e destinação específica para cada tipo de resíduo. O estudo de Darbra (2014) revela que a maior geração de resíduos nos portos brasileiros está ligada a maior quantidade de cargas movimentadas, ressaltando a importância da gestão adequada, por parte da administração dos portos. Confirmando o pressuposto estabelecido nos estudos de Darbra (2014) e de Versiani (2019), em que foi constatado em suas pesquisas, que a geração e coleta de resíduos foi diretamente proporcional à movimentação de carga.

CONCLUSÕES

O gerenciamento dos resíduos sólidos na área interna do porto segue etapas de protocolos específicos que devem ser aprimoradas e divulgadas, para melhor entendimento da gestão de resíduos portuários. Independente das categorias das embarcações a classe de resíduos recicláveis estabelecida pela IMO sempre apresenta uma maior taxa de geração e coleta nas embarcações que atracam no porto.

A categoria Draga apresenta a maior geração e coleta total de resíduos, devido às fontes de geração de resíduos que este tipo de embarcação possui (origem das atividades internas pela tripulação e processos de dragagem). Por tanto, identificar os tipos de resíduos gerados nas diferentes categorias de embarcações permite definir os métodos para uma adequada destinação dos mesmos, atendendo à PNRS.

AGRADECIMENTOS: Agradecimento a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro e concessão de bolsas.

REFERÊNCIAS

ANTAQ. Agência Nacional de Transporte Aquaviário. **Relatório de Gestão Ambiental**. ANTAQ, 2006.

ANTAQ. Agência Nacional de Transporte Aquaviário. **Agenda ambiental 2018/2019**. 2018.

ANTAQ. Agência Nacional de Transporte Aquaviário. **Manual Detalhado de Instalações Portuárias para Recepção de Resíduos**. ANTAQ, 2004.

ANTAQ. Agência Nacional de Transporte Aquaviário. **Anuário – ANTAQ**. ANTAQ, 2020a.

ANTAQ. Agência Nacional de Transporte Aquaviário. **Movimentação portuária**. ANTAQ, 2020b.

AQUINO, I. F.. **Proposição de uma rede de associações de catadores na região da grande Florianópolis**: Alternativas de agregação de valor aos materiais recicláveis. Dissertação - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

AUGUSTO, M. L.. Consciência ambiental porto/cidade. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CIÊNCIAS INTEGRADAS. **Anais**. Ribeirão Preto: UNAERP, 2009.

BÔAS, O. M. V.. **Diagnóstico da gestão de resíduos sólidos gerados no porto do Mucuripe, Fortaleza**. Monografia (Bacharelado) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.

BOWEN, G. A.. Document Analysis as a Qualitative Research Method. **Research Method**, v.9, p.27-40, 2009. DOI: <http://doi.org/10.3316/QRJ0902027>

BURATTO, V. M.. **Diagnóstico Do Gerenciamento De Resíduos Sólidos Em Complexos Portuários**. Monografia (Bacharelado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

CASTIGLIA, M. C. C. P.. **Disposição subaquática de rejeitos de dragagem**: o caso do complexo lagunar de Jacarepaguá. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

CASTRO, S. M.; ALMEIDA, J. R.. Dragagem e conflitos ambientais em portos clássicos e modernos: uma revisão. **Sociedade e Natureza**, v.24, n.3, p.519-534, 2012. DOI: <http://doi.org/10.1590/S1982-45132012000300011>

D'ANDREA, C. F. B.. Estratégias de produção e organização de informações na web: conceitos para a análise de documentos na internet. *Ci. Inf.*, v.35, n.3, p.39-44, 2006. DOI: <http://doi.org/10.1590/S0100-19652006000300004>

DARBRA, R. M.. Identification and selection of Environmental Performance Indicators for sustainable port development. *Marine Pollution Bulletin*, v.81, p.124-130, 2014. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2014.02.006>

FREITAS, C. D.. **Gestão de resíduos sólidos no porto organizado de Salvador, Bahia**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2015.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos de Transportes Aéreos e Aquaviários**. IPEA, 2012.

LOURENÇO, A. V.; ASMUS, M. L.. Gestão Ambiental Portuária: fragilidades, desafios e potencialidades no porto do Rio Grande, RS, Brasil. *Revista de Gestão Costeira Integrada*, v.15, n.2, p.223-235, 2015. DOI: <http://doi.org/10.5894/rgci498>

MAGRINI, A.. **Regulação e gestão de resíduos sólidos em portos marítimos**: Análise e proposições para o Brasil. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

MONTEIRO, M. T.. **Fitorremediação de rejeito con-taminado proveniente do Canal do Fundão, na Baía de Guanabara-RJ**. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

MURTA, A. L. S.; OLIVEIRA, N. N.; PEREIRA, F. S.; PAZZIN, I. H. S.. Gerenciamento de resíduos portuários pela administração pública no Rio de Janeiro. *Sustainable Business International Journal*, v.16, p.1-28, 2012.

NEBOT, N.; ROSA-JIMÉNEZ, C.; NINO, T. R. P.; PEREA-MEDINA, B.. Challenges for the future of ports. What can be learnt from the Spanish Mediterranean ports? *Ocean & Coastal Management*, v.137, p.165-174, 2017. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2016.12.016>

PÁDUA, E. M. M.. **Metodologia de pesquisa**: abordagem teórico-prática. Campinas: Papirus, 1997.

PORTO, M. M.. **Portos e o Desenvolvimento**. São Paulo: Lex, 2017.

PUIG, M.; WOOLDRIDGE, C.; MICHAIL, A.; DARBRA, R. M.. Current status and trends of the environmental performance in European ports. *Environmental Science & Policy*, v.48, p.57-66. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.envsci.2014.12.004>

RIBEIRO, E. F.. **Gerenciamento de Resíduos Sólidos nos Portos**. Relatório técnico. Rio de Janeiro, 2010.

RODRIGUES, V. L.. **Análise dos impactos ambientais da navegação de cabotagem no Brasil**: o caso do transporte de minério de ferro para a siderúrgica do Pecém. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

RODRIGUES, J. B.; ALVES, B. S.; MORAES, M. F. S.; SILVA, N. S.. Panorama dos resíduos sólidos em uma instalação portuária localizada na cidade de Belém/PA. *Engineering Sciences*, v.8, n.2, p.83-90, 2020. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2318-3055.2020.002.0009>

TO, N. T.; KATO, T.. Solid waste generated from ships: a case study on ship-waste composition and garbage delivery attitudes at Haiphong ports, Vietnam. *J Mater Cycles Waste Manag*, v.19, p.988-998, 2017. DOI: <http://doi.org/10.1007/s10163-016-0466-3>

VERSIANI, B. M.. **Multimetodologia Aplicada à Gestão de Resíduos Sólidos em Terminais Portuários**. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.

WANG, Z.; GUO, J.; ZHENG, M.; WANG, Y.. Uncertain Multiobjective Traveling Salesman Problem. *European Journal of Operational Research*, v.241, n.2, p.478-489, 2015. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.ejor.2014.09.012>

YIN, R. K.. **Case Study Research and Applications: Design and Methods**. 6 ed. Londres: Sage Publications, 2017.

A CBPC – Companhia Brasileira de Produção Científica (CNPJ: 11.221.422/0001-03) detém os direitos materiais desta publicação. Os direitos referem-se à publicação do trabalho em qualquer parte do mundo, incluindo os direitos às renovações, expansões e disseminações da contribuição, bem como outros direitos subsidiários. Todos os trabalhos publicados eletronicamente poderão posteriormente ser publicados em coletâneas impressas sob coordenação da **Sustenere Publishing**, da Companhia Brasileira de Produção Científica e seus parceiros autorizados. Os (as) autores (as) preservam os direitos autorais, mas não têm permissão para a publicação da contribuição em outro meio, impresso ou digital, em português ou em tradução.