



Gerenciamento Costeiro e Gestão Portuária



 **Atena**
Editora

Ano 2018

Atena Editora

Gerenciamento Costeiro e Gestão Portuária

Atena Editora
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

G367 Gerenciamento costeiro e gestão portuária [recurso eletrônico] /
Organização Atena Editora. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora,
2018.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-85107-66-6

DOI 10.22533/at.ed.666183010

1. Portos – Administração. I. Atena Editora.

CDD 387.1

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo do livro e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2018

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A PROTEÇÃO JURÍDICA DAS DUNAS E DAS RESTINGAS: FUNDAMENTOS TEÓRICOS E VALIDADE DA RESOLUÇÃO CONAMA nº 303/2002	
<i>Junia Kacenebogen Guimarães</i>	
<i>Paulo James de Oliveira</i>	
<i>Antonio Sá da Silva</i>	
<i>André Alves Portella</i>	
CAPÍTULO 2	15
ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO PORTO VELHO DO RIO GRANDE – RS, BRASIL.	
<i>Paula Martinez Pereira Falcão</i>	
<i>Julliet Correa da Costa</i>	
<i>Rodrigo Moreira da Silva</i>	
<i>Juliano César Marangoni</i>	
CAPÍTULO 3	37
AQUISIÇÃO DE PARÂMETROS DE ONDAS NA LAGOA DOS PATOS COMO CONTRIBUIÇÃO PARA O GERENCIAMENTO COSTEIRO NA REGIÃO	
<i>Natália Lemke</i>	
<i>Jose Antônio Scotti Fontoura</i>	
<i>Lauro Julio Calliari</i>	
<i>Marine Jusiane Bastos da Silva</i>	
CAPÍTULO 4	43
DESIGN INSTITUCIONAL DA PESCA ARTESANAL EM ÁREAS MARINHAS PROTEGIDAS APLICADO AO DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL SUSTENTÁVEL NA COSTA BRASILEIRA	
<i>Rodrigo Rodrigues de Freitas</i>	
<i>Paula Chamy</i>	
<i>Raquel de Carvalho Dumith</i>	
CAPÍTULO 5	48
LEVANTAMENTO DAS ESTRUTURAS DE APOIO NÁUTICO DA COSTA DA LAGOA, FLORIANÓPOLIS/SC: GESTÃO COSTEIRA DE UM TRECHO DE CORPO HÍDRICO LAGUNAR EM ÁREA URBANA CONSIDERANDO SUA POPULAÇÃO TRADICIONAL RESIDENTE.	
<i>Marina Christofidis</i>	
<i>Mariana Claro</i>	
<i>Samuel Gasperi</i>	
<i>Kaliu Teixeira</i>	
CAPÍTULO 6	67
MODELO ECOSSISTÊMICO INVEST COMO SUBSÍDIO À COMPATIBILIZAÇÃO DE USOS EM AMBIENTES AQUÁTICOS COSTEIROS	
<i>Júlia Nyland do Amaral Ribeiro</i>	
<i>Tatiana Silva da Silva</i>	
<i>Milton Lafourcade Asmus</i>	

CAPÍTULO 7 81

THE POSSIBILITY OF A MUNICIPAL COASTAL MANAGEMENT PLAN (PMGC) IN THE MUNICIPALITY OF SÃO LUIS INDEPENDENT OF A STATE PLAN FOR COASTAL MANAGEMENT (PEGC) OF MARANHÃO

Rafael Santos Lobato

Jackellynne Fernanda Farias Fernandes

Thiago Campos de Santana

Roseana Chiara Cordeiro Cavalcante

CAPÍTULO 8 91

UNIDADES DE PLANEJAMENTO COM BASE ECOSSISTÊMICA PARA AMBIENTES COSTEIROS: ESTUDO DE CASO DO ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO DO RIO GRANDE DO SUL

Vinícius Melgarejo Montenegro Silveira

Tatiana Silva da Silva

Milton Lafourcade Asmus

Priscila Hiromi Yamazaki

ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO PORTO VELHO DO RIO GRANDE – RS, BRASIL.

Paula Martinez Pereira Falcão

Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Rio Grande, RS, Brasil.

Julliet Correa da Costa

Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Rio Grande, RS, Brasil.

Rodrigo Moreira da Silva

Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental (NEMA), Rio Grande, RS, Brasil.

Juliano César Marangoni

Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Rio Grande, RS, Brasil.

RESUMO: O presente estudo teve como objetivo qualificar e quantificar, a partir da composição gravimétrica e volumétrica, os resíduos sólidos descartados no Porto Velho do Rio Grande. A triagem dos resíduos descartados junto ao ponto amostral escolhido foi realizada no período de 18 dias úteis, entre os meses de setembro e outubro de 2015. Para análise da composição gravimétrica, os resíduos foram classificados de acordo com a Norma NBR 10.004:2004 da ABNT, em Classe I (perigosos) e Classe II (não perigosos), sendo os não perigosos categorizados em: rejeitos; papel/papelão; plásticos; vidro; metal; rede; orgânico e longa vida (tetra pak). Foram identificadas como principais contribuintes para a geração de resíduos sólidos no ponto amostrado as embarcações pesqueiras

que utilizam o cais deste porto como terminal de atracação. O maior volume de resíduos dos barcos que chegam ao cais são domésticos (Classe II). Ao todo foram coletados 730,7 kg e 36,29 m³ de resíduos sólidos. Do peso total quantificado para resíduos do tipo Classe II, 56% são passíveis de reciclagem, 21% são compostáveis e 24% do total da amostra são rejeitos. A partir do volume de resíduos sólidos descartados no ponto amostral foi estimada uma taxa de geração de resíduos de 164,7 m³ para o período de um mês (30 dias) no Porto Velho do Rio Grande. Sendo assim, a média mensal de 100 m³, que foi estimada pelo PGRS (2013) para o Porto Novo e Porto Velho de Rio Grande pode estar subestimada. Desta forma, tornam-se necessários estudos de longo prazo relacionados à temática proposta visando subsidiar uma gestão adequada dos resíduos sólidos gerados na área de estudo. Tendo em vista que a maior contribuição para a produção de resíduos neste local veio de embarcações pesqueiras da frota industrial sugerem-se trabalhos de educação ambiental com os pescadores para que o material residual gerado a bordo possa receber a destinação ambientalmente adequada em terra, diminuindo a contaminação do ambiente costeiro.

PALAVRAS-CHAVE: resíduos sólidos; composição gravimétrica; Porto Velho do Rio Grande.

1 | INTRODUÇÃO

O crescente processo de urbanização e o crescimento exponencial da população mundial, além dos padrões de consumo incentivados pelo modo de produção capitalista, são fatores que contribuem para o atual cenário de crise ambiental global (GRIPPI, 2005). O ritmo acelerado de extração e utilização das matérias-primas necessárias à produção em larga escala tornou-se um grande problema, pois na maioria dos casos, não há tempo hábil para recomposição destes recursos e para os ecossistemas do planeta. Atingimos uma escala de atuação e interferência em nosso ambiente nunca antes vista (POSSAMAI, 2010).

Segundo Barrenetxea *et al.* (2005) e Grippi (2005), destaca-se como um dos problemas relacionados a crise ambiental mundial, a elevada produção de resíduos sólidos. A contaminação gerada por este tipo de resíduo é preocupante, e resulta principalmente por causa de sua deposição em locais inadequados. As fontes globais de resíduos sólidos são bastante difusas e estes são facilmente dispersados no ambiente, apresentando, na maioria das vezes alta persistência, o que intensifica esta problemática (REFERÊNCIA). O termo “lixo” foi substituído pelo termo “resíduos sólidos”, diferenciando o material que possui valor econômico agregado. Resíduos descartados sem cuidado acabam se misturando entre rejeitos tornando-se inservíveis para o reuso ou reciclagem, e aí se faz o lixo. Uma vez que podem ser reaproveitados no processo produtivo, os resíduos diferem daqueles que já não possuem valor e devem apenas ser descartados, os rejeitos (DEMAJOROVIC, 1995). Esta diferenciação contribuiu para tornar prioritária, dentro do setor público nos países desenvolvidos, a política de gestão de resíduos sólidos.

No Brasil, segundo Sampaio *et al.* (2014), em 2011, gerou-se 61,9 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos, dos quais 55,5 milhões foram coletadas (90% do total) e 6,4 milhões de toneladas foram depositadas em locais públicos incluindo córregos e praças. De acordo com a Lei nº 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), entende-se como resíduo sólido todo material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se esta obrigada a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. Considerando como rejeitos os resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentam outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada. A PNRS prevê a redução na geração de resíduos, tendo como proposta a prática de hábitos de consumo sustentável e um conjunto de instrumentos para propiciar o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos (material que tem valor

econômico e pode ser reciclado ou reaproveitado) e a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos (material que não pode ser reciclado ou reutilizado).

No que se refere à interação de resíduos sólidos em regiões costeiras, os problemas tornam-se cada vez mais proeminentes, à medida que afetam não só o equilíbrio do ambiente, mas também sua economia (governamental e privada) provocando impactos na esfera da saúde pública, do saneamento, do turismo, entre muitas outras questões sociais (MARTINS *ET AL.* 2011). As prováveis fontes de resíduos nos ecossistemas costeiros são oriundas do processo de urbanização crescente e sem planejamento, da atividade pesqueira, de operações marítimas e portuárias e também das atividades turísticas e de lazer. A ação incontrolada de jogar os resíduos no ambiente leva a contaminação da água, assim como danos a fauna e flora que a habita, além de representar um risco ao bem-estar das populações costeiras (ARAUJO & COSTA, 2007A, 2007B). Reconhecida a elevada contribuição das atividades náuticas e portuárias para a poluição marinha e costeira foi criada a Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios (MARPOL 73/78), ratificada pelo Estado Brasileiro na década de 1990, onde são estabelecidas resoluções que visam prevenir a contaminação por resíduos gerados a bordo de embarcações. Em seu anexo V, proíbe o despejo de qualquer material plástico no mar, obrigando as embarcações a trazerem seus resíduos a bordo, para serem descartados posteriormente em um porto que deve ter instalações de recebimento adequadas. A MARPOL ainda determina as distâncias adequadas da costa para o lançamento dos resíduos orgânicos.

A atividade portuária é um empreendimento costeiro que favorece a economia regional, no entanto, e reconhecido seu potencial poluidor ao ambiente. Neste sentido, se fazem necessárias iniciativas de gestão ambiental no ambiente portuário. A gestão ambiental trata de atividades e práticas que visam o bem-estar do ambiente, da saúde dos trabalhadores e da comunidade, além de representar um diferencial competitivo para empreendimentos econômicos (KITZMANN & ASMUS, 2006). Ainda assim, é pouco desenvolvida no setor portuário brasileiro. As causas da poluição no ambiente portuário ocorrem por um somatório de eventos, dentre os quais se encontram a geração de resíduos sólidos. Os resíduos sólidos em áreas portuárias podem ser divididos em dois tipos segundo a sua origem: resíduos operacionais do porto, gerados em terra e oriundos de atividades administrativas; e os resíduos de embarcações, gerados a bordo ou atracados, compreendendo os operacionais da embarcação, da tripulação e das cargas (AZEVEDO, 2014). De acordo com a Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ, 1999) para que se estabeleçam estratégias de gestão de resíduos sólidos em portos devem-se considerar os resíduos gerados a bordo da mesma forma que os gerados em terra, eles podem conter material de valor que pode ser reusado ou reciclado, e necessitam dos mesmos cuidados no que se refere ao gerenciamento, pois fazem parte do fluxo de resíduos da cidade ou região.

O Porto Organizado do Rio Grande esta entre os dez principais portos do Brasil em total de cargas movimentadas, entre os primeiros em relação a cargas em

contêineres e graneis agrícolas e foi o primeiro porto a obter uma licença de operação junto ao órgão federal de meio ambiente, o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Renováveis – IBAMA (KOEHLER & ASMUS, 2010). Conforme o Plano de Zoneamento das áreas do Porto Organizado do Rio Grande, este é constituído de quatro zonas portuárias: Porto Velho, Porto Novo, Superporto e São José do Norte. O Porto Velho pode ser caracterizado como um porto pesqueiro, onde os resíduos ali dispostos são originários principalmente das embarcações pesqueiras da frota industrial e das atividades administrativas do porto. A Superintendência do Porto do Rio Grande (SUPRG) estabeleceu o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) para o Porto Organizado do Rio Grande, como um instrumento de gestão, que engloba medidas de redução de geração de resíduos e também programas sociais, educativos, culturais e de mobilização social. O PGRS do Porto do Rio Grande foi criado no ano de 2013, e conforme estipulado pela Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) deve ser atualizado a cada dois anos. Segundo o PGRS (2013), a geração de resíduos sólidos quando não gerenciada corretamente, pode impactar negativamente tanto a área interna do porto quanto suas áreas vizinhas. Portanto, do ponto de vista da saúde e bem-estar público, a gestão adequada de resíduos torna-se um procedimento fundamental para o controle e eliminação de situações de risco tanto para operadores portuários quanto para a população local. Ainda segundo o PGRS (2013), o Porto Novo e o Porto Velho do Rio Grande produzem uma média mensal, entre atividades administrativas e atividades operacionais, de 100 m³ de resíduos sólidos, porém estes dados são considerados superficiais quanto à qualidade do resíduo gerado.

O Porto Velho, segundo a Portaria n° 1.011 de 16 de dezembro de 1993 do Ministério dos Transportes, integra a área do Porto Organizado do Rio Grande. Suas instalações concentram uma intensa movimentação de embarcações pesqueiras, incluindo transporte de passageiros e atividades de lazer e pesquisa científica, compreendendo ao total sete áreas de atendimento a navegação (KOEHLER & ASMUS, 2010). A maioria das embarcações pesqueiras é industrial e utilizam o cais do Porto Velho para atracação e descarte dos resíduos gerados a bordo¹. Só na região de Rio Grande, a frota pesqueira industrial atua com mais de 300 embarcações de médio porte e emprega mais de 3.000 pescadores (HAIMOVICI *ET AL.* 2006). Nesta perspectiva, considerando a relevância desta atividade para a cidade de Rio Grande e região sul do Estado e também a escassez de estudos detalhados sobre a geração e destinação de resíduos sólidos em portos pesqueiros, este trabalho teve como objetivo principal a análise qualitativa e quantitativa dos resíduos sólidos depositados na área do Porto Velho, oriundos de embarcações da frota pesqueira industrial. O diagnóstico foi realizado a partir da identificação da composição gravimétrica (TABALIPA & FIORI, 2006; SOUZA & GUADAGNIN, 2009; E OENNING *ET AL.* 2012) dos resíduos

1. Embarcações da frota pesqueira industrial de Rio Grande – RS e de Itajaí – SC, que abrangem diversas modalidades de pesca, como emalhe, espinhel pelágico e de fundo, arrasto simples, de parelha e traineiras (RIZZI, 2014).

descartados no Porto Velho tendo como finalidade a geração de informações de suporte para a tomada de medidas de gestão e a complementação da base de dados disponível no PGRS.

1.1 Área de Estudo

No extremo Sul do Brasil, o Porto Velho está situado no centro da cidade de Rio Grande - RS, a 32°07'20''S e a 052°05'36''O, localizado na margem direita do estuário da Lagoa dos Patos (Fig. 1). O estuário da Lagoa dos Patos ocupa uma área de 963,8 km² (10% da lagoa), conectado com o mar por meio de um canal de navegação de 20 km de comprimento e 0,5 km de largura, formando uma região estuarina onde ocorre a troca entre as águas do interior da lagoa e o Oceano Atlântico (ASMUS, 1998).

A Lagoa e um importante canal de navegação que une os dois principais portos do Estado do Rio Grande do Sul, o da cidade do Rio Grande e o de Porto Alegre, favorecendo o transporte de diversos produtos. As atividades que os ecossistemas desta região suportam necessitam de um gerenciamento ambiental adequado, pois vem sofrendo ação antrópica desde o início do Século XVIII, onde se destacam as atividades industriais e portuárias, a ocupação urbana, agricultura e pecuária (SEELIGER *ET AL.* 1998).

O presente estudo foi realizado na zona que compreende o cais e cinco armazéns com dimensões 60x15m, 6x07m e área de 936m²/unidade, indicada no mapa com setas (Figura 1). Este espaço se destina a atividades institucionais, culturais, recreativas e turísticas com valorização do Patrimônio Histórico-Cultural e também a atracação de barcos pesqueiros (PGRS, 2006). A maioria das embarcações que utilizam o cais são da atividade de pesca industrial, porém, outros tipos de barcos não comerciais também aproveitam a infraestrutura do cais do porto, como rebocadores e os navios de pesquisa oceanográfica Atlântico Sul e Ciências do Mar I da frota da Universidade Federal do Rio Grande (FURG).

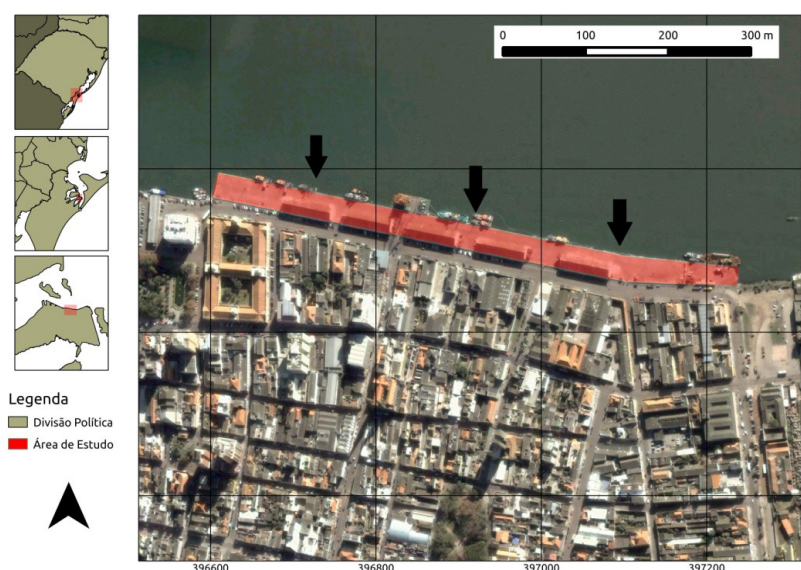


Figura 1. Mapa de localização da área de estudo. Projeção UTM Zone 22S, WGS 84. Produzido pela autora.

2 | METODOLOGIA

2.1 Determinação do ponto amostral

Em frente aos armazéns portuários, ao longo da área de estudo estão dispostos, em quatro pontos (Figura 2), tonéis de 200 litros para comportar os resíduos gerados pelas atividades administrativas do porto e também pelas embarcações que utilizam o cais. Em cada ponto estão disponíveis cinco tonéis de cores diferentes, conforme Resolução Conama nº 275/2001, o tonel amarelo é indicado para o descarte de metais, o vermelho para plásticos, o verde para descarte de vidro, o azul para papéis e papelão e o tonel preto para resíduos orgânicos. Ocorre que os tonéis, de maneira geral, são pouco utilizados e os resíduos trazidos pelas embarcações pesqueiras normalmente são acomodados parte dentro e parte no entorno dos tonéis. Além disso, as cores que indicam o tipo de resíduo a ser descartado em cada tonel normalmente não são respeitadas (Figura 3).

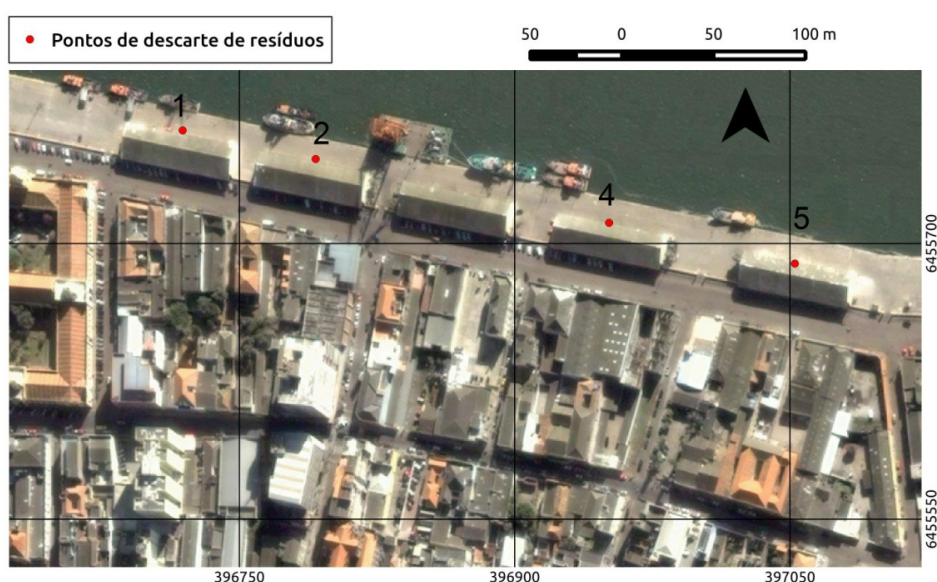


Figura 2: Pontos de descarte de resíduos ao longo da área de estudo. Mapa produzido pela autora.



Figura 3: Ponto amostral situado em frente ao armazém 5. Imagem capturada pela autora.

A primeira etapa do trabalho consistiu em escolher um ponto amostral dentre os quatro possíveis. Durante 12 dias úteis mediu-se o volume dos resíduos descartados nos quatro pontos de descarte em frente aos armazéns do Porto Velho. O ponto do armazém nº 3 foi descartado da análise pois não conta com estrutura de recepção de resíduos sólidos, visto que o local não está apto à atracação de embarcações por problemas de estrutura no cais. A partir deste pré-levantamento foi possível determinar o ponto de maior representatividade em termos de volume de resíduos descartado. Na Tabela 1 estão dispostos os valores médios encontrados para volume (m³) de resíduos descartados em cada um dos quatro pontos, para os 12 dias úteis amostrados.

Dias amostrados	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 4	Ponto 5
06/04 – 18/04	31,57 m ³	28,2 m ³	28,26 m ³	51,06 m ³
Médias	2,65	2,35	2,35	4,25
Desvio padrão	0,5	1,0	0,9	1,2

Tabela 1: Resultados dos valores médios obtidos no pré-levantamento, utilizados na determinação do ponto amostral.

A partir dos valores encontrados para o volume de resíduos descartados nos pontos ao longo do cais podemos considerar que o ponto de maior representatividade foi o Ponto 5, localizado em frente ao armazém 5 (Figura 3). Este ponto apresentou uma geração de 51,06 m³ de volume de resíduos sólidos, enquanto o Ponto 4 apresentou 28,26m³, o ponto 2,28,2m³ e no Ponto 1 mediu-se 31,57m³ de resíduos descartados em 12 dias de monitoramento. Com base nestes valores optou-se por escolher o Ponto 5 como ponto amostral para a coleta de dados de resíduos sólidos. Em termos de porcentagem, considerando o Ponto 5 como 100%, o Ponto 4 representa 55,34% do volume de resíduo descartado no Ponto 5, o Ponto 2 representa 55,22% e o Ponto 1 representa 61,82%. Estes dados são importantes para a discussão que se desenvolverá sobre a estimativa de uma taxa de geração de resíduos sólidos para a área do Porto Velho do Rio Grande.

2.2 Obtenção dos dados – triagem dos resíduos para análise da composição gravimétrica e de volume

Definido o ponto amostral a etapa seguinte foi à identificação e quantificação dos resíduos. Para caracterizar os resíduos no ponto escolhido (Ponto 5) foi utilizado o parâmetro de composição gravimétrica. Esta medida permite conhecer a qualidade e quantidade dos resíduos por meio do cálculo do percentual de cada componente presente em uma massa de resíduos em relação ao peso total da amostra, possibilitando assim avaliar o potencial de reciclagem dos componentes e seu melhor gerenciamento (Monteiro et al. 2001). A classificação dos resíduos seguiu a normalização da Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT NBR 10.004:2004 (ABNT, 2004). Segundo a ABNT os resíduos sólidos são classificados quanto aos

seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente, sendo classificados em Classe I - perigosos e Classe II - não perigosos. O resíduo Classe I corresponde ao óleo utilizado no maquinário das embarcações mais o resíduo contaminado com óleo, utilizado na manutenção do maquinário. Já a caracterização dos resíduos Classe II foi baseada na Resolução Conama nº 275 de 2001, que estabelece o código de cores para os diferentes resíduos. Além das indicadas pela resolução, foram adicionadas mais duas categorias, as de embalagens longa vida (tetra pak) e de redes de pesca. Assim, os resíduos Classe II foram agrupados em oito categorias para a triagem de seus componentes. São elas: 1) Rejeitos: restos de comida misturados com embalagens, ossos, guardanapos, papel higiênico usado, tudo que não pode ser reciclado nem compostado; 2) Papel/papelão; 3) Plásticos: em geral, duros, moles, garrafas pet; 4) Metal; 5) Vidro; 6) Embalagens longa vida (tetra pak); 7) Orgânico (resíduo oriundo da varrição do cais do Porto Velho) e; 8) Rede.

O processo de amostragem dos resíduos ocorreu durante 18 dias úteis, entre os meses de setembro e outubro, apenas no turno da manhã. O horário de trabalho foi definido levando em consideração o as normas estabelecidas pela SUPRG para o descarte de resíduos das embarcações. Conforme informações da Divisão de Meio Ambiente Saúde e Segurança (DMASS) do Porto do Rio Grande, após as 14h o resíduo Classe II é transportado por empresa terceirizada para o seu destino final, o Aterro Sanitário do Município do Rio Grande. O resíduo Classe I é recolhido por um Trabalhador Portuário Avulso (TPA) para uma Central de Armazenamento Temporário. Para análise e triagem de materiais, os resíduos eram recolhidos junto ao ponto amostral e levados para dentro do armazém 5, concedido pela SUPRG. Dentro do armazém os sacos de lixo eram abertos e o resíduo espalhado sobre uma lona preta, de modo a serem separados e agrupados conforme as categorias estabelecidas (Figura 4). Os materiais de segurança utilizados durante os procedimentos foram: luvas, botas e macacão.



Figura 5: Resíduos separados nos grupos conforme seus componentes.

Imagem capturada pela autora.

Após a triagem, os resíduos eram acondicionados em sacos plásticos de capacidades entre 50 e 100 litros, e pesados em uma balança digital de precisão, obtendo o peso do resíduo solto, sem qualquer compactação. O cálculo da gravimetria foi feito por meio da pesagem da massa das amostras para determinar a composição percentual de cada componente presente nos resíduos sólidos coletados junto ao ponto amostral. Além da composição gravimétrica também foi estabelecido o volume total de cada categoria de resíduos sólidos com a finalidade de comparar com os dados disponíveis pelo PGRS de 2013 do Porto do Rio Grande. Para estimar o volume dos resíduos triados foi utilizada uma caixa de papelão de 0,5 m³, onde os resíduos foram depositados livremente, sem qualquer compactação, e o volume foi determinado visualmente a partir do espaço ocupado pelo material dentro da caixa. Para evitar amostragens repetidas, no caso de acúmulo de resíduos de um dia para outro no ponto amostral, os sacos contendo os resíduos que passaram pela triagem foram marcados com tinta spray amarela conforme a Figura 5.



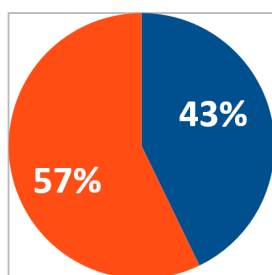
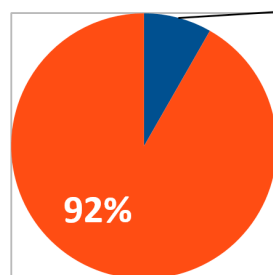
Figura 5: Resíduos marcados com tinta spray amarela após amostragem. Imagem capturada pela autora.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Quantificação dos resíduos sólidos segundo sua Classe

A amostragem dos resíduos sólidos quantificou um peso total de 730,7 kg e 36,29 m³ de volume de resíduos descartados junto ao ponto amostral nos 18 dias úteis de coleta de dados. Do total de resíduos amostrados, 312,9 kg e 3 m³ foram de resíduos Classe I (óleo oriundo das embarcações e material contaminado com óleo, utilizado na manutenção do maquinário das embarcações). Os demais 417,8 kg e 33,29 m³ são dos resíduos Classe II (não perigosos) conforme ilustrado na Figura 6.

Contribuição quanto ao peso (kg)

Contribuição quanto ao volume (m³)

■ Classe I
 ■ Classe II

Figura 6: Gráficos dos percentuais de peso e volume para as classes de resíduos amostrados.

Fonte: elaborados pela autora.

Os gráficos representam os valores em percentual da contribuição de cada classe de resíduos, entre perigosos (Classe I) e não perigosos (Classe II). Os resíduos Classe I ocorreram em 12 dias dos 18 dias úteis amostrados, enquanto os resíduos não perigosos (Classe II) ocorreram em 15 dos 18 dias amostrados.

O resíduo oleoso é descartado pelas embarcações em galões de 20 Litros. Para cada litro de óleo foi contabilizado o valor de aproximadamente 1 kg, por isso é grande a contribuição para peso por parte dos resíduos Classe I, representando 43% da amostra total. Para valores de volume, os resíduos Classe I não são tão relevantes, prevalecendo deste modo o maior volume pela ocorrência dos materiais que compõem a Classe II de resíduos sólidos. Os resíduos sólidos analisados são predominantemente oriundos das embarcações pesqueiras. Nestas embarcações são produzidos resíduos típicos de atividades humanas domésticas e resíduos operacionais, utilizados na manutenção da embarcação. Na presente análise a única parcela de resíduo que não teve origem das embarcações pesqueiras é a categoria de orgânicos, que são os resíduos oriundos da varrição do cais. Os resíduos orgânicos gerados nas embarcações foram categorizados como rejeitos, por se tratar de uma massa de resíduos misturados com outros materiais, como embalagens plásticas, por exemplo.

Conforme recomendado pela Norma Técnica ABNT NBR 12235 de 1992 que dispõe sobre o Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos, até o presente momento, a medida adotada para o manejo dos resíduos perigosos (Classe I) pela SUPRG do Porto Velho é o armazenamento do óleo em tambores de 200 Litros em uma Área de Armazenagem Temporária de Resíduos Sólidos Classe I (PGRS, 2013). O resíduo Classe I é recolhido junto aos pontos de descarte por um trabalhador portuário avulso (TPA). Durante as amostragens foram diagnosticados alguns problemas em relação ao descarte do óleo. Os galões são descartados pelas embarcações junto aos tonéis e ficam em contato direto com o piso do cais, que é bastante próximo da lagoa, representando um vetor de impacto, por se tratar de resíduos perigosos e os resíduos contaminados com óleo chegam ao ponto de descarte misturado com outros resíduos não contaminados, demonstrando o descuido por parte dos geradores. Não só os

resíduos Classe I, mas também o resíduo não perigoso oriundo das embarcações é colocado ao lado dos tonéis, a céu aberto.

O resíduo Classe I é retirado do Porto Velho conforme necessidade, por isso se faz necessária a Área de Armazenagem Temporária. Nos dias de amostragem, houve descarte de óleo em apenas três dias, o que não quer dizer que para os outros dias não houve dados para resíduos Classe I, pois os materiais contaminados com óleo, como plástico e papel, são considerados igualmente resíduo perigoso, se encaixando na classificação, segundo a Norma ABNT de 2004, como Classe I. Estes resíduos necessitam de medidas específicas de gerenciamento, além de um local de armazenamento, eles demandam transporte e destinação final adequados, previstos pela Resolução CONAMA nº 005, de 5 de agosto de 1993 que dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados em portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários. Já o resíduo não perigoso (Classe II) é coletado diariamente. Tendo em vista o manejo dos resíduos Classe II, os resultados encontrados para os 18 dias amostrados, nos permite inferir que a coleta diária destes resíduos é coerente.

3.1.1 Composição gravimétrica dos resíduos Classe II (não perigosos)

Os resíduos não perigosos amostrados foram plásticos, embalagens longa vida (tetra pak), rejeitos, papel/papelão, metal, vidro, orgânico (proveniente da varrição) e redes em desuso. Em estudos anteriores que realizaram a análise da composição gravimétrica acerca dos resíduos sólidos urbanos de uma localidade, os materiais mais encontrados foram papéis, metais, vidros, plásticos e matéria orgânica, como apresentado nos trabalhos de Oenning et al. (2012) realizado no município de Criciúma e Guadagnin (2002) nos municípios de Criciúma, Içara e Nova Veneza de Santa Catarina.

Analisando o registro de ocorrência dos componentes da amostra de resíduos Classe II (Tabela 2) é possível inferir sobre a magnitude destas categorias de materiais em relação ao total de resíduos Classe II amostrados. Sendo uma medida complementar as proporções estimadas pelas composições gravimétricas e volumétricas, a frequência de ocorrência indica quais as categorias mais relevantes, que requerem maior atenção do ponto de vista de gerenciamento destes resíduos.

Resíduos Classe II	Dias de ocorrência	Percentual
PLÁSTICOS	14	78%
LONGA VIDA	14	78%
REJEITOS	13	72%
PAPEL/PAPELÃO	13	72%
METAL	12	66%
VIDRO	10	55%
ORGÂNICO	9	50%
REDE	5	27%
Total de dias amostrados	18	100%

Tabela 2: Registro de ocorrência de cada tipo de resíduo para os 18 dias de amostragem.

A Figura 7 apresenta os resultados para a composição gravimétrica dos resíduos Classe II.

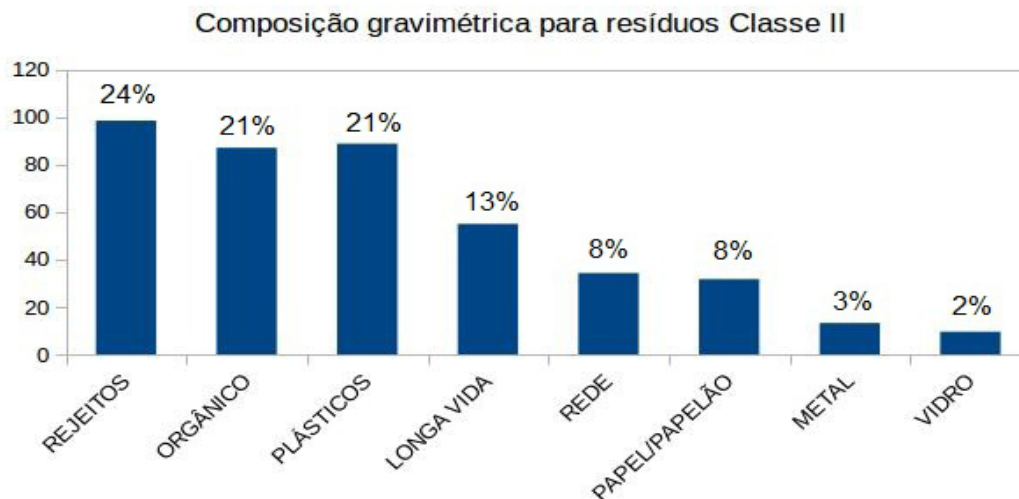


Figura 7: Gráfico ilustrando a composição gravimétrica dos resíduos sólidos Classe II.

A parcela de rejeito de uma amostra de resíduos sólidos é aquela para a qual não se vislumbra nenhuma utilidade atual, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentam outra possibilidade que não a disposição final adequada (PNRS, 2010). O rejeito da amostra de resíduos, constituído de material reciclável misturado com materiais não passíveis de separação (restos de comida mesclados às embalagens plásticas, por exemplo) representou o maior percentual (24%), além de apresentar uma alta ocorrência nas amostras, visto que este ocorreu em 13 dos 18 dias amostrados (Tabela 2). Este valor pode também estar relacionado à grande quantidade de matéria úmida (resíduo orgânico, restos de comida) presente nas amostras deste tipo de resíduos. Além disso, o elevado peso indica que não ocorre a separação destes materiais antes de chegarem ao ponto de descarte no porto. Os resíduos orgânicos gerados a bordo das embarcações, conforme regrado no Anexo V da Convenção Internacional para Prevenção da Poluição por Navios (MARPOL), poderão ser lançados ao mar tão longe quanto possível da terra, mas em qualquer caso a não menos de 12 milhas marítimas da costa mais próxima. Sendo uma opção para otimizar os impactos negativos desse tipo de resíduo em terra, contribuindo de forma positiva para a diminuição de resíduos destinados ao aterro sanitário da cidade.

A alta contribuição por plásticos (21%) em relação aos demais componentes da amostra, e sua alta ocorrência, pois esteve presente em 14 dias dos 18 amostrados evidenciam uma tendência da sociedade de consumo atual, como observada por Sevaios et al. (2014). Neste estudo, o percentual mais expressivo para materiais potencialmente recicláveis também foi o de plástico. O uso deste material em elevadas quantidades, nos seus mais variados formatos, consequentemente aumenta sua taxa de descarte, se tornando muitas vezes rejeito, quando misturado com outros resíduos e não segregado. Desta forma, resíduos plásticos são descartados em aterros sanitários

ou lixões, quando poderiam retornar para a cadeia produtiva como matéria-prima. Algumas características deste material como durabilidade, versatilidade e preços relativamente baratos, torna o material mais atrativo, substituindo o uso de outros materiais, como vidro, madeira e metal. A propriedade de durabilidade é a que faz do plástico a razão de sérios problemas ambientais (Caldas, 2007). Ainda segundo a autora a matéria-prima das sacolas de supermercado, por exemplo, é o plástico filme, produzido a partir de uma resina chamada polietileno de baixa densidade (PEBD), em que no Brasil, por exemplo, é produzido 210 mil toneladas por ano desse material, e que já representa 9,7% de todo o resíduo sólido gerado no país. Goldberg (1995) cita os problemas em áreas costeiras, no século XXI, causados pela contaminação por materiais plásticos. Por se tratarem de materiais não biodegradáveis que têm alto tempo de persistência no ambiente, levando anos para se decomporem, estes materiais quando dispostos em locais inadequados acarretam uma série de impactos negativos, econômicos, sociais e ambientais.

O percentual dos resíduos orgânicos (21%) é bastante significativo do total amostrado, ocorrendo em nove dos 18 dias amostrados. São resíduos potencialmente compostáveis, por se tratarem do material oriundo da varrição do cais. Ressalta-se que esta categoria foi à única correspondente ao resíduo gerado em terra no cais do porto. Com o potencial de matéria-prima para a produção de composto orgânico, este resíduo poderia receber tratamento diferenciado por parte da administração do Porto Velho. Por se tratar de um estudo pioneiro, os dados encontrados para a composição gravimétrica dos resíduos Classe II só puderam ser comparados a outros estudos que determinaram a composição gravimétrica de resíduos sólidos urbanos gerados em municípios brasileiros. É comum nos trabalhos que realizaram a composição gravimétrica para análise dos resíduos sólidos urbanos (RSU) de uma localidade, as maiores porcentagens corresponderem aos orgânicos. Leme e Jóia (2006) sugeriram a implantação de uma usina de compostagem na cidade onde realizaram seu trabalho, uma vez que se observou alto índice (72,67%) de geração de matéria orgânica na região. Segundo Philippi Jr. e Aguiar (2005) a quantidade de matéria orgânica abundante nos aterros contribui para a presença de vetores de doenças e para a produção de chorume que, percola o lençol freático e polui o ambiente.

As embalagens longa vida, também chamadas multicamadas, são compostas por camadas de plástico, papelão e alumínio e representaram o terceiro maior percentual para peso, 13% da amostra. Além de sua alta ocorrência, assim como o plástico, estas embalagens ocorreram em 14 dos 18 dias amostrados. Este é um material está com mercado para reciclagem em expansão no Brasil. Segundo dados de pesquisa Ciclosoft do CEMPRE (2012) a taxa de reciclagem para embalagens longa vida no ano de 2012 foi de 29% no país. Podendo, desta forma, este tipo de material ser destinado à reciclagem ao invés de ir para o destino final juntamente com os rejeitos, contribuindo para o aumento da vida útil do local de destinação final dos resíduos sólidos da cidade e contribuindo para a geração de renda dos catadores.

3.1.2 Composição volumétrica dos resíduos Classe II (não perigosos)

Para estimar a geração de resíduos no Porto Velho do Rio Grande, foi contabilizado o volume dos resíduos coletados no ponto amostral. Em volume os resíduos Classe II somaram um total de 33,29m³. Abaixo segue o percentual de cada tipo de resíduo em relação ao volume total da amostra de resíduos Classe II (Figura 8).



Figura 8: Gráfico ilustrando a composição, em volume, dos resíduos Classe II.

A categoria que abrange o universo dos plásticos em geral, garrafas pet, plásticos moles e duros, além de apresentar o segundo maior percentual na composição gravimétrica dentre as demais categorias de resíduos (Figura 8), apresenta o maior percentual na composição volumétrica, representando 37% do volume da amostra. Isso indica a presença de grandes quantidades de embalagens plásticas levadas pelas embarcações. É indicada a pré-separação deste resíduo para chegar ao Porto para que possa receber outro tipo de gerenciamento, como o destino para recicladoras, por exemplo. As embalagens longa vida, bem como os plásticos, são uma categoria de importância tanto para peso quanto para volume (17%) no total de resíduos descartados. Estes itens, quando não separados, podem ir parar no destino final como rejeitos, sobrecarregando o aterro onde é despejado e excluindo as possibilidades de transformação destes resíduos em matéria-prima, desperdiçando energia (TABALIPA & FIORI, 2006). Já a categoria dos papéis e papelão, foi a terceira maior parcela em volume (13%) e demonstra o papel significativo desses materiais quanto ao volume de resíduos descartados e também por sua ocorrência que foi em 13 dos 18 dias amostrados. Se separados dos demais materiais, eles poderiam ser destinados à reciclagem. Segundo pesquisa Ciclosoft do CEMPRE (2014) os materiais recicláveis mais recolhidos pelos sistemas municipais de coleta seletiva são as aparas de papel/papelão, seguidos dos plásticos em geral.

Os rejeitos apresentaram na composição gravimétrica a maior porcentagem e na volumétrica representaram a quarta maior parcela dos resíduos, representando

11% do total. Considerando que o rejeito foi composto de grandes quantidades de matéria orgânica misturadas com outros materiais potencialmente recicláveis, nota-se um problema de segregação dos resíduos, que poderia ser corrigido com programas de educação ambiental, sensibilizando os geradores dos resíduos de modo que os impactos ambientais sejam prevenidos ou minimizados. Uma das vantagens da correta separação e destinação dos diversos resíduos sólidos gerados por uma atividade é minimizar as consequências nocivas ao ambiente e aumentar a vida útil do aterro sanitário para onde os rejeitos são destinados.

O volume para redes descartadas representou 8% da amostra total de resíduos. O material rede não foi agrupado junto à categoria plásticos por se tratar de um material característico do meio onde os demais resíduos estão sendo gerados, e para abrir a possibilidade de alternativas a sua reutilização. Sobre resíduos gerados em embarcações, ANTAQ (1999) salienta a diminuição dos resíduos gerados a bordo como forma de diminuir a carga e os prejuízos ambientais, e atenta para a possibilidade de reutilizar as redes de pesca que não estejam mais em uso no mar, aproveitando-as na agricultura para proteger a colheita, por exemplo. As redes em desuso, quando descartados no mar, geram graves impactos ambientais, sendo comum a ocorrência de animais que chegam à costa debilitados por enredamento. Pelo menos 28% das espécies existentes já foram documentadas com registros de emaranhamentos (LAIST, 1987).

Por fim, a categoria de resíduo orgânico demonstra que em volume não tem a mesma importância como os demais resíduos, pois representou somente 7% do total a amostra, sendo que em peso esta representou 21% do peso total. O resíduo orgânico sendo destinado como rejeito ao destino final tem outro tipo de impacto no sistema, diferente dos resíduos potencialmente recicláveis. A produção de chorume e gases decorrentes da putrefação da matéria orgânica trazem mau cheiro, aumentam os riscos de contaminação por doenças, além de contaminar o solo e a água (Philippi & Aguiar, 2005).

3.2 Caracterização dos resíduos Classe II quanto às suas potencialidades

Tendo em vista os resultados obtidos, percebemos que a maior parcela, tanto para peso quanto para volume, é referente aos resíduos Classe II, os não perigosos, que representam resíduos comuns, semelhantes aos gerados por uso doméstico. É possível caracterizar estes tipos de resíduo em potencialmente recicláveis, potencialmente compostáveis e rejeitos, os que não têm outra destinação senão o aterro sanitário. Ressalta-se que nem todo resíduo considerado como indesejável, ou rejeito, não seja passível de reciclagem, é preciso fazer uma análise isolada de cada material (OENNING ET AL. 2012).

Os resíduos aqui considerados foram agrupados como potencialmente recicláveis – plásticos, papel/papelão, vidro, metal, longa vida e redes –, resíduo orgânico, oriundo da varrição do cais, foi considerado como potencialmente compostável e os rejeitos –

material que seguiu para o aterro municipal (Tabela 3).

Tipo de resíduo	Peso (kg)	Percentual (%)	Volume (m ³)	Percentual (%)
RECICLÁVEIS	232,4	56%	27,19	82%
COMPOSTÁVEIS	87	21%	2,45	7%
REJEITOS	98,4	24%	3,65	11%
TOTAL (CLASSE II)	417,8	100%	33,29	100%

Tabela 3: Resíduos agrupados conforme suas potencialidades.

Nota-se que os resíduos potencialmente recicláveis representam a maior parcela da amostra de resíduos Classe II (56% do peso total e 82% do volume total) . Para aproveitar a potencialidade destes resíduos deveria ser implantada a coleta seletiva no cais do Porto Velho. Conforme observado por Schmitz (2008) a coleta seletiva é uma ferramenta de gestão de resíduos sólidos, que muitas vezes contribui para o empoderamento de comunidades de baixa renda. Porém para que aconteça a coleta seletiva, segundo Delevati (2007) existem três etapas que não podem ser ignoradas, são elas em ordem de importância: a destinação, a logística e a educação ambiental. A destinação é o primeiro aspecto a ser analisado, é o que define a viabilidade do projeto, a logística relacionando os dados de destinação e a estrutura de descarte onde a coleta será implementada e por fim a educação com os atores envolvidos, no caso seriam os pescadores e os trabalhadores portuários, sensibilizando e capacitando esses atores sobre o desperdício, a conservação dos recursos naturais e da poluição causada pelo descarte inadequado dos resíduos sólidos, para agir adequadamente.

Os resíduos potencialmente compostáveis representam a menor parcela em termos de peso e volume (21% e 7%), e os rejeitos apresentam a segunda maior (24% e 11%), parte desses valores, o que se dá pela presença de material orgânico que contribui significativamente para elevar o peso da amostra. No estudo realizado por Sevaio et al. (2014) que detalhou a composição gravimétrica para a região metropolitana de São Paulo, o percentual encontrado para materiais passíveis de reciclagem foi de 31,7% e para a fração orgânica de 47% do total amostrado. O processo de compostagem pode ser o destino da maior parte dos resíduos sólidos orgânicos. Outra alternativa para reciclagem do resíduo orgânico são os minhocários em caixas onde a principal manutenção é a inserção do material rico em carbono (folhas secas, grama ou serragem) gerando adubo (SCHMITZ, 2008). Ideal para o resíduo gerado na atividade de varrição do cais do Porto Velho, e por ser um sistema fechado evita a proliferação de insetos e atração de animais como ratos e cachorros. Como resultado obtido em outros trabalhos que realizaram a composição gravimétrica em municípios brasileiros, é alta a quantidade de resíduos que por descuido deixam de ser reaproveitados ou reciclados, por acabarem se misturando com os rejeitos, como podemos observar nos resultados encontrados por Tabalipa & Fiori (2006) e Costa et al. (2012). No trabalho de Oliveira (2007) recomenda-se atenção ao volume de matéria orgânica gerada na

cidade, viável na produção de adubo, e para a coleta seletiva devido ao alto índice de materiais potencialmente recicláveis que acabam sendo descartados como rejeitos. No trabalho realizado por Oennig et al.(2012), onde foram caracterizados os resíduos sólidos do município de Criciúma, os resultados encontrados para a fração de matéria orgânica representou 28% dos resíduos encaminhados ao aterro, enquanto que 47% dos resíduos coletados são passíveis de reciclagem e 25% são rejeitos. Uma vez não sendo feita a separação entre os resíduos recicláveis e a matéria orgânica dos resíduos sólidos, o volume de material depositado no lixão aumenta consideravelmente, reduzindo a vida útil do local de disposição (TABALIPA & FIORI, 2006), assim como seu potencial de contaminação.

3.3 Estimativa do volume total de resíduos sólidos gerados no Porto Velho

Considerando a tabela de resultados do pré-levantamento (Tabela 1), que corresponde aos volumes de resíduos descartados por 12 dias nos 4 pontos de descarte presentes no Porto Velho de Rio Grande (Figura 2), podemos estabelecer a relação de proporção entre a diferença de volume de resíduo entre o ponto amostrado e os demais pontos. A partir dos dados coletados ao longo dos 18 dias de amostragem, chegamos ao valor de 36,29m³ para o ponto amostral, o ponto de maior representatividade de volume de descarte de resíduos, conforme resultado obtido no pré-levantamento, aqui considerado como 100%.

O Ponto 4, pelo volume encontrado durante os 12 dias de pré-levantamento, podemos inferir que corresponde a 55,34% do volume descartado no Ponto 5. O Ponto 2 corresponde a 55,22%, e o Ponto 1 a 61,82%. Estimando o valor encontrado durante os 18 dias de amostras, de 36,29 m³ (100%) no ponto amostral, para o Ponto 4 o volume seria de 20,1 m³ de volume descartado, para o Ponto 2 um volume de 20 m³ e para o último ponto de descarte é estimado o valor de 22,4 m³, o que somaria, em 18 dias, o total de 98,8 m³ de volume de resíduos descartados no Porto Velho do Rio Grande – RS, conforme a Tabela 4.

Dias amostrados	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 4	Ponto 5 - ponto amostrado	Total
06/04 – 18/04	31,57m ³	28,2m ³	28,26m ³	51,06m ³	
	61,82%	55,22%	55,34%	100%	
18 dias úteis	22,4m ³	20m ³	20,1m ³	36,29m ³	98,8m ³
30 dias	37,4m ³	33,4m ³	33,5m ³	60,5m ³	164,7m ³

Tabela 4: Diferença de proporções de volume de resíduos para os 4 pontos de descarte disponíveis no Porto Velho de Rio Grande – RS. Dados obtidos a partir do pré-levantamento (Tabela 1).

O que consta no último PGRS do Porto de Rio Grande (2013) é que são descartados entre Porto Novo e Porto Velho, aproximadamente 100m³ de resíduos sólidos mensalmente. Se estimarmos o valor encontrado para 18 dias úteis de amostra,

no total (98,8m³) para 30 dias chegaremos ao valor de 164,7m³ de volume de resíduos descartados somente no Porto Velho. Desta forma sugere-se o monitoramento contínuo dos resíduos sólidos descartados no Porto Velho para que possam ser tomadas as medidas adequadas de gerenciamento. Considerando também ações de educação ambiental com os atores envolvidos, sensibilizando-os sobre a problemática para que seja possível o tratamento adequado por parte da administração portuária.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho possibilitou a identificação e quantificação dos resíduos sólidos descartados no Porto Velho do Rio Grande. Esta caracterização vem acrescentar informações importantes, considerando há escassez de estudos detalhados sobre a geração e destinação de resíduos sólidos em portos pesqueiros.

A maior parte do volume de resíduos sólidos descartados no Porto Velho foi identificada como resíduo doméstico, classificado como Classe II pela ABNT (não perigosos) podendo ser resíduos sólidos urbanos e de limpeza urbana. A maioria destes resíduos considerados não perigosos são materiais potencialmente recicláveis, como papéis/papelão, plásticos, vidros, metal, embalagens longa vida e redes. E outra grande parcela é referente à matéria orgânica, potencialmente compostável, originada da varrição do cais portuário. Porém, estes materiais chegam todos misturados ao porto, havendo matéria orgânica misturada com materiais recicláveis, e resíduos Classe II contaminados com óleo. Assim, os resíduos são tratados como rejeitos e acabam tendo a mesma destinação final.

Os principais contribuintes para a geração de resíduos nesta área são as embarcações pesqueiras. Neste sentido, tornou-se possível identificar o tipo de resíduo gerado pelas embarcações e que não há preocupação por parte dos donos de barco e pescadores em segregá-los. Para tal sugerem-se ações de educação ambiental para a sensibilização destes atores acerca do tema, e a possível a coleta seletiva no cais do Porto Velho. Para que seja aproveitado o potencial de reciclagem destes materiais, contribuindo para a economia do porto e do município, minimizando impactos negativos ao ambiente e potencializando os benefícios sociais que a coleta seletiva traz, é necessário o processo de coleta seletiva concomitante ao de educação ambiental junto aos geradores dos resíduos, para que ocorra a destinação final ambientalmente adequada.

Em relação à estrutura de recepção dos resíduos sólidos no Porto Velho, os tonéis de 200 litros disponíveis nos pontos de descarte não parecem adequados à realidade atual, visto que não há o trabalho de separação por parte dos geradores. Além disso, a categorização dos tonéis em 5 cores diferentes, para cada tipo de resíduo, não é uma medida funcional, já que não são utilizados como previsto. O mais aconselhado seria a disposição de dois tipos de estruturas de recepção, uma para os resíduos Classe I

e outra para os resíduos Classe II, sendo que os de Classe II devem ser identificados em apenas 3 categorias: recicláveis, compostáveis e rejeitos.

A partir do levantamento bibliográfico percebe-se que estudos envolvendo resíduos sólidos, pescadores e áreas portuárias ainda são incipientes. Portanto, consideramos que mais estudos acerca do tema abordado contribuiriam para o melhor entendimento e gestão, visando à resolução do problema de contaminação por este tipo de resíduo nos ambientes costeiros.

REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.004:2004 – **Classificação dos resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: ABNT, maio 2004.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12235 - **Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos**. Rio de Janeiro: ABNT, abril de 1992.

ANTAQ - Agência Nacional de Transportes Aquaviários. 1999. Manual Detalhado de Instalações Portuárias para Recepção de Resíduos – IMO. 143p.

Araújo, F. S. N., 2002. Interface Porto Navio e o Meio Ambiente. In: **Boletim Informativo**, v.10, nº 3. Marinha do Brasil, Diretoria de Portos e Costas.

Araújo, M. C. B., Costa, M. F. 2007a. Visual diagnosis of solid waste contamination of a tourist beach: Pernambuco, Brazil. **Waste Management**, v.27, p.833-839.

Araújo, M. C. B., Costa, M. F. 2007b. An analysis of the riverine contribution to the solid wastes contamination of an isolated beach at the Brazilian Northeast. **Management of Environmental Quality: An International Journal**, v.18, n.1, p.6-12.

Azevedo, C. V. J. 2014. Regulação e gestão dos resíduos sólidos em portos marítimos: análise e proposições para o Brasil. **Dissertação** (Doutorado em Planejamento Energético) – Universidade Federal do Rio de Janeiro/ COPPE/ Programa de Planejamento Energético. 172p.

Barrenetxea, C. O., Serrano, A. P., Delgado, M. N. G., Vidal, F. J. R., Blanco, J. M. A. 2005. Contaminación Ambiental: Una visión desde la Química. 1.ed. **Madrid: Thomson Editores Spain Paraninfo S.A.**, 682p.

Caldas, A. H. M. 2007. Análise da Disposição de Resíduos Sólidos e da Percepção dos Usuários em Áreas Costeiras – Um Potencial de Degradação Ambiental. **Monografia** (Gerenciamento e Tecnologia Ambiental no Processo Produtivo) Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia. 60 p.

Carvalho, A. C. & Abdallah, P. R. 2012. Análise da Gestão de Resíduos Sólidos no Terminal Porto Novo do Porto do Rio Grande, Brasil. **Revista da Gestão Costeira Integrada** 12(3):389-398.

Ciclosoft, 2012. Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE) disponível em <http://cempre.org.br/artigo-publicacao/ficha-tecnica/id/9/embalagens-longa-vida> Acesso em: 23 de novembro de 2017.

Costa, L. E. B.; Costa, S. K.; Rego, N. A.C.; Silva Junior, M. F. 2012. Gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos domiciliares e perfil socioeconômico no município de Salinas, Minas Gerais. **Revista Ibero - Americana de Ciências Ambientais**, Aquidabã, v.3, n.2, p.73-90.

Davis, J. D., & Macknight, S. 1990. Environmental Considerations for Port and Harbor Developments.

USA: World Bank Technical.

Delevati, D. M.; Alves, G.; Kipper, L. M.; Pereira, A. U.; Luz, E. T.; Rosa, T. F. 2007. Implantação da Coleta Seletiva e Sistema de Compostagem no Campus da UNISC. 24º **Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**, 2007.

Demajorovic, J. 1995. Da política tradicional de tratamento do lixo à política de gestão de resíduos sólidos - As novas prioridades. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, v. 35, n.3, p. 88-93.

Falconeres, R.; Silva, P. G. 2012. Gerenciamento de resíduos sólidos em portos brasileiros – 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: 05 de dezembro de 2017.

Goldberg, E.D. 1995. Emerging problems in the coastal zone for the twenty-frist century. *Oceanographic Literature Review*.

Guadagnin, M. R. 2001. Classificação, determinação e análise da composição gravimétrica dos resíduos urbanos dos municípios de Criciúma, Içara e Nova Veneza, do estado de Santa Catarina, Brasil. **Rev. Tecnologia e Ambiente**, Universidade do Extremo Sul Catarinense, v. 7, n. 2.

Guadagnin, M. R. 2002. Caracterização de resíduos sólidos domiciliares dos municípios de Criciúma, Içara e Nova Veneza do estado de Santa Catarina – Brasil. In: **Seminário Nacional de Resíduos Sólidos**, Gramado. 6p.

Grippi, S. 2005. Atuação responsável, & desenvolvimento sustentável: os grandes desafios do século XXI. **Rio de Janeiro: Interciência**, 84p.

Haimovici, M., Andrigueto, J. M., Isaac, V. J. 2006. Diagnóstico da pesca no litoral do Rio Grande do Sul. In: A pesca marinha e estuarina do Brasil no início do século XXI: recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais. **Projeto RECOS: Uso e apropriação dos recursos costeiros**. Grupo Temático: Modelo Gerencial da pesca. Belém: UFPA, 157-180.

Instrução Normativa IBAMA nº 08, de 3 de setembro de 2012 – Publica Lista Brasileira de Resíduos Sólidos. Disponível em: https://servicos.ibama.gov.br/phocadownload/legislacao/in_13_18dez2012_ibama_lista_brasileira_residuos.pdf Acesso em: 05 de dezembro de 2015.

Kitzmann, D. & Asmus M. L. 2006. Gestão ambiental portuária: desafios e possibilidades. **RAP Rio de Janeiro** 40 (6) :1041- 60.

Koehler, P. H. W. & Asmus, M. L. 2010. Gestão ambiental integrada em Portos Organizados: uma análise baseada no caso do porto de Rio Grande, RS – Brasil. **Revista da Gestão Costeira Integrada** 10(2):201-215.

Laist, D.W. 1987. Overview of the biological effects of lost and discarded plastic debris in the marine environment. **Marine Pollution Bulletin** 18, 319-326.

Layrargues, P. P. 2002. O cinismo da reciclagem: o significado ideológico da reciclagem da lata de alumínio e suas implicações para a educação ambiental. **São Paulo: Cortez**. p. 179-219.

Leme, S. M.; Joia, P. R. 2006. Caracterização física dos resíduos sólidos urbanos domiciliares em Aquidauana, MS. **Geografia**, v.15, n.1, p.35-49.

MARPOL 1973/1978 – International Convention for Prevention of Pollution from Ships 1973/1978 (Annexes I, II, III, IV and V). Disponível em: <http://www.imo.org> Acesso em: 05 de junho de 2017.

- Martins B. S.; Barreto, F. T. C.; Menandro, P. S.; Bisi Junior, R. C.; Mendes, R. S.; Martins, T. R.; Quaresma, V. S. 2011. Avaliação Temporal do Acúmulo de Resíduos Sólidos no Sistema Estuarino Piraquê-Açu e Piraquê-Mirim, Aracruz (ES). **XIV Congresso Latino-Americano de Ciências do Mar – XIV COLACMAR**. Disponível em: <http://www.globalgarbage.org/praias/downloads/XIV-COLACMAR-2011/1564.pdf>. Acesso em: 10 de outubro de 2016.
- Monteiro, J. H. P., Figueiredo, C.E.M., Magalhães, A.F., Melo, M.A.F., Brito, J.C.X., Almeida, T.P.F., Mansur, G.L., coordenação técnica Zveibil, V. Z. 2001. Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos. **Rio de Janeiro: IBAM**. 204 p.
- Motta, M. 2007. Resíduos. Disponível em: <http://www.deq.ufpe.br/> Acesso em: 02 de julho de 2017.
- Oenning, A., Cardoso, A. M., Dal Pont, B. C. Lima, B. B., Valvassori, L. M. 2012. Estudo de composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do município de Criciúma. **Revista de Iniciação Científica**, v. 10, n. 1.
- Oliveira, N. M. S. 2007. Estudo gravimétrico de resíduos vítreos domésticos do lixão de Campina Grande, PB. Anais do **CONGRESSO BRASILEIRO DE CERÂMICA**, 51.
- Pereira, N. J. T. & Lelis, M. P. N. 1999. Variação da Composição Gravimétrica e Potencial de Reintegração Ambiental dos Resíduos Sólidos Urbanos por Região Fisiográfica do Estado de Minas Gerais. In: **Congresso brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**. Rio de Janeiro: ABES. p. 1709-1716.
- Philippi Jr., A.; Aguiar, A. O. 2005. Resíduos sólidos: características e gerenciamento. **Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável**. Barueri: Manole. p.267-321.
- Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS, 2006. Disponível em: www.portoriogrande.com.br Acesso em: 1 de julho de 2017.
- Portaria nº 1.011 de 16 de dezembro de 1993. Disponível em: <http://www.al.rs.gov.br/> Acesso em: 01 de julho de 2017.
- Possamai, F. V. 2010. A posição do ser humano no mundo e a crise ambiental contemporânea. **Revista Redbioética/UNESCO**, v. 1, p. 189-202.
- Rammê, R. 2011. A justiça na era do hiperconsumo. **The ecologist Brasil - Primavera**. v. 21, p. 12-17.
- Resolução Conama nº 005, de 5 de agosto de 1993 - Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=130> Acesso em: 05 de dezembro de 2015.
- Resolução Conama nº 275, de 25 de abril de 2001. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=273> Acesso em: 18 de novembro de 2016.
- Rizzi, C. A. Z. 2010. A hidrodinâmica do Estuário da Lagoa dos Patos. In: Quadrado, R. P.; Nunes, M. T. O.; Rizzi, C. A. Z.; Ribeiro, P. R. C. (Org.) **Ecossistemas do Sul: conhecer os ecossistemas costeiros é tri legal! Rio Grande – FURG**.
- Rizzi, M. 2014. Captura incidental de tartarugas marinhas na pescaria com espinhel pelágico no Sul do Brasil. **Monografia** (Oceanologia), Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande. 33p.
- Sampaio, J. R., Bonfim, D. A., Santos, J. O., Da Silva Jr., M. F. 2014. A gestão de resíduos sólidos urbanos: impasses políticos, técnicos, legais e metodológicos. **REMEA – Ed. especial impressa: Rio Grande**. p. 87-101.

Seeliger, U.; Odebrecht, C.; Castello, J. P. 1998. Os ecossistemas costeiro e marinho do extremo sul do Brasil. **Rio Grande: Ecoscientia**.

Schaeffer-Novelli, Y. 1989. Perfil dos sistemas litorâneos brasileiros, com especial ênfase sobre o ecossistema manguezal. **São Paulo: Instituto de Oceanografia de SP**.

Schmitz, S. 2008. Técnicas e processos ambientalmente prudentes, aplicados a uma instituição de ensino superior inserida na zona costeira. **Monografia** (Oceanologia), Universidade Federal do Rio Grande. 47p.

Sevaios, V. H. N.; Veredas, A. B.; Candiani, G.; Santos, J. C. 2014. COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: Estudo de Caso. **RETC - Revista Eletrônica de Tecnologia e Cultura**. 15º edição.

Souza, G. C. & Guadagnin, M. R. 2009. Caracterização quantitativa e qualitativa dos resíduos sólidos domiciliares: o método do quarteamento na definição da composição gravimétrica em Cocal do Sul-SC. **Anais do III Seminário Regional Sul dos Resíduos Sólidos**. Caxias do Sul – RS.

Superintendência do Porto do Rio Grande, 2010. Disponível em: <http://www.portoriogrande.com.br/>
Acesso em: 1 de julho de 2015.

Tabalipa, N. L. & Fiori A. P. 2006. Caracterização e classificação dos resíduos sólidos urbanos do Município de Pato Branco, PR. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais – número 4**. p.23 – p.33.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-85107-66-6

