

III-114 – DIAGNÓSTICO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM PORTOS BRASILEIROS

Clarice Neffa Gobbi⁽¹⁾

Pesquisadora do Instituto Virtual Internacional de Mudanças Globais (IVIG - COPPE) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Doutora pela Escola de Química (EQ) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Vânia Maria Lourenço Sanches⁽¹⁾

Pesquisadora do Instituto Virtual Internacional de Mudanças Globais (IVIG - COPPE) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Doutoranda pelo Programa de Planejamento Energético (PPE – COPPE) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Maria José de Oliveira Cavalcanti Guimarães⁽²⁾

Professora da Escola de Química (EQ) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Marcos Aurélio Vasconcelos de Freitas⁽¹⁾

Coordenador Executivo do Instituto Virtual Internacional de Mudanças Globais (IVIG -COPPE) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Professor do Programa de Planejamento Energético da COPPE/UFRJ.

Endereço⁽¹⁾: Avenida Pedro Calmon, s/n. Prédio anexo ao Centro de Tecnologia, Ilha do Fundão, Cidade Universitária, Rio de Janeiro – RJ - CEP: 21941-596 Brasil - Tel: (21) 3836-8215 - e-mail: claricegobbi@ivig.coppe.ufrj.br

Endereço⁽²⁾: Avenida Athos da Silveira Ramos, 149, Escola de Química, Bloco E, Centro de Tecnologia, Ilha do Fundão, Cidade Universitária, Rio de Janeiro - RJ - CEP: 21941-909 - Brasil - Tel: (21) 3938-7040

RESUMO

Ao longo das últimas décadas foi possível perceber um aumento das preocupações ambientais e evolução do quadro relativo ao tema no setor portuário internacional, incluindo a questão da gestão dos resíduos portuários. Neste contexto, encontra-se a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída através da Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010, que passou a ser o marco regulatório na área de resíduos sólidos no país. A PNRS estabelece, dentre outros, uma ordem de prioridade para destinação de resíduos sólidos, considerando que somente depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação do material residual por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, o material pode ser considerado rejeito e seguir para disposição em aterro sanitário. A necessidade de pesquisas de base que possam apoiar e auxiliar a estruturação do gerenciamento dos resíduos sólidos nos portos brasileiros, de modo a alcançar a conformidade destes em relação à PNRS, motivou o desenvolvimento deste trabalho. Sendo assim, o objetivo do trabalho consistiu no levantamento e diagnóstico da geração e gestão dos resíduos sólidos da área não arrendada de 11 portos brasileiros durante o período de 2010 a 2013. Os dados foram obtidos através de pesquisa de campo e documentos controle de saída de resíduos (Manifestos de Transporte e Inventários Mensais de Resíduos). Após tratamento, os dados foram organizados na forma de um banco de dados e analisados através de um sistema que utilizou a linguagem de programação C # DOT NET, Ajax e SQL Server. Foi observada uma grande geração de lixo comum nas áreas não arrendadas nos portos brasileiros. Este resíduo, no caso dessas áreas, está relacionado, em geral, a decorrência da grande mistura de tipologias de resíduos e falta de segregação, sendo todo encaminhado para aterros sanitários ou mesmo incineração. Dentre os onze portos deste estudo, somente dois (Porto do Itaqui e o Porto de Itajaí) apresentaram uma parcela de lixo comum abaixo de 50%. Estudos de monitoramento com o intuito de acompanhar a evolução da gestão ambiental nos portos, assim como a coleta de dados primários que possam servir de subsídio para a tomada de decisão e gerenciamento dos resíduos quanto aos procedimentos e infraestrutura necessários, além de estudos que considerem as possibilidades de destinação final, como o aproveitamento energético a partir dos resíduos e demais possibilidades de destinação são fundamentais para o desenvolvimento sustentável da atividade portuária no país.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos sólidos portuários, Portos brasileiros, Política Nacional de Resíduos Sólidos.

INTRODUÇÃO

No que se refere ao trato das questões ambientais, ao longo das últimas décadas foi possível perceber um aumento das preocupações ambientais e evolução do quadro relativo ao tema no setor portuário internacional (JACCOUD e MAGRINI, 2014). Dentre os aspectos ambientais, a gestão dos resíduos sólidos é um dos grandes desafios atuais (LITHNER *et al.*, 2011; OLIVEIRA, 2012) e a adequada gestão dos resíduos sólidos portuários (oriundos das embarcações, da operação portuária e das áreas administrativas) é procedimento fundamental para o controle e eliminação de situações de risco para operadores portuários e para a população local, uma vez que os resíduos estão relacionados a riscos ambientais e à saúde humana (BELLEZONI *et al.* 2014).

Estudos afirmam que, mesmo sendo objeto de convenções internacionais e da legislação de meio ambiente e de vigilância sanitária, o gerenciamento de resíduos sólidos nos portos brasileiros ainda não está totalmente implantado ou consolidado, padecendo de adequação em muitos aspectos (ANTAQ, 2010; PORTO, 2011; MURTA *et al.*, 2012; CARMO *et al.*, 2014). Segundo MMA (2011). De acordo com a Secretaria de Portos da Presidência da República (SEP/PR), alguns fatores são apontados como limitantes ao programa de adequação dos resíduos nos portos brasileiros. Dentre estes fatores estão a falta de capacitação de pessoal, falta de atuação integrada dos órgãos envolvidos e principalmente a falta de pesquisa aplicada para geração de dados primários.

Vale ressaltar que além da proteção ambiental, a gestão eficiente dos resíduos portuários é também importante em termos de competitividade comercial dos portos brasileiros, visto que nos portos europeus esta questão já faz parte das prioridades ambientais portuárias desde 2004 (ESPO, 2013).

Neste contexto, encontra-se a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída através da Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010 (BRASIL, 2010a) e regulamentada pelo Decreto nº 7.404 de 23 de dezembro de 2010 (BRASIL, 2010b). A PNRS passou a ser o marco regulatório na área de resíduos sólidos no país e contém as diretrizes para que o trato dos resíduos seja feita de maneira apropriada, considerando o meio ambiente, a saúde e a eficiência, dentre outros aspectos. Esta Lei foi resultante de ampla discussão entre os órgãos de governo, instituições privadas, organizações não governamentais e sociedade civil, reunindo um conjunto de princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes para a gestão integrada e gerenciamento dos resíduos sólidos.

A PNRS estabelece, dentre outros, uma ordem de prioridade para destinação de resíduos sólidos, considerando que somente depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação do material residual por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, o material pode ser considerado rejeito e seguir para disposição em aterro sanitário.

A necessidade de pesquisas de base que possam apoiar e auxiliar a estruturação do gerenciamento dos resíduos sólidos nos portos brasileiros, de modo a alcançar a conformidade destes em relação à PNRS, motivou o desenvolvimento deste trabalho. Sendo assim, o objetivo do trabalho consistiu no levantamento e diagnóstico da geração e gestão dos resíduos sólidos da área não arrendada de 11 portos brasileiros durante o período de 2010 a 2013.

METODOLOGIA

A obtenção das informações e dados relativos à geração e gestão dos resíduos sólidos, de cada porto, foram propiciadas pelo Projeto “Programa de Conformidade do Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos nos Portos Marítimos Brasileiros” (SEP/PR e UFRJ). Este projeto consiste em um esforço conjunto da Secretaria de Portos da Presidência da República (SEP/PR), órgão federal da administração portuária nacional, com a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) por meio do Instituto Virtual Internacional de Mudanças Globais (IVIG/COPPE/UFRJ), que tem como meta o diagnóstico da qualidade da infraestrutura e administração dos portos brasileiros, assim como a proposição de melhorias nas áreas de resíduos sólidos, efluentes e fauna sinantrópica nociva, além de tecnologias associadas ao setor.

Os dados quantitativos foram obtidos por meio do sistema declaratório em forma de inventários de resíduos, sendo disponibilizados pela Administração Portuária de cada porto. Além da análise dos dados declarados, foram realizados contatos diretos com os setores de meio ambiente das Administrações Portuárias para

obtenção de maiores informações principalmente no que se referia a dados qualitativos. Estes contatos foram realizados através de e-mails, telefonemas e, em muitos casos, de forma presencial (trabalho de campo no porto). A média mensal de geração de resíduos para cada porto foi calculada em função do total de resíduos gerados e o número de meses com disponibilidade de dados declarados no período do estudo.

O período selecionado para obtenção dos dados relacionados à área pública não arrendada dos portos correspondeu aos anos de 2010 a 2013. A área não arrendada foi considerada como o somatório das áreas do porto que não são arrendadas por alguma empresa privada (por exemplos, salas administrativas, oficinas, restaurante, enfermaria). A gestão e gerenciamento dos resíduos gerados em toda a extensão da área pública não arrendada é responsabilidade da Administração Portuária.

Foram selecionados 11 portos marítimos brasileiros, vinculados à SEP/PR, de diferentes regiões do país, de modo a representar a extensa costa do Brasil. Além do critério de representatividade em relação ao litoral brasileiro, estes portos foram selecionados por estarem entre os portos priorizados para participação no “Programa de Conformidade do Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos nos Portos Marítimos Brasileiros” (SEP/PR e UFRJ) mencionado anteriormente. Os portos selecionados estão indicados na Figura 1.



Figura 1: Portos selecionados para o desenvolvimento do estudo.

Dentre as informações utilizadas para o trabalho, encontradas nos inventários de resíduos, estão: data de retirada do resíduo, tipo de resíduo retirado, quantidade do resíduo retirado, empresa transportadora, empresa receptora e destinação final.

Para que os resultados apresentados fossem os mais fidedignos possíveis, antes da análise direta das informações contidas nos documentos dos sistemas declaratórios, foi feita uma verificação da consistência dos

dados, nos quais as informações incompletas ou não pertinentes ao escopo do estudo aqui proposto fossem suprimidas. Por informações incompletas entende-se: documentos não preenchidos corretamente, onde lacunas importantes para o trabalho em questão foram deixadas em branco.

É importante mencionar que, as informações oriundas dessas fontes foram, em geral, apresentadas com grande diversidade de nomenclatura em relação a classificação e tipologia dos resíduos. Assim, para este trabalho foi estabelecida uma padronização de tipologia de resíduos, com o objetivo de sistematizar os dados e viabilizar as análises. Para isto, foram elaboradas cinco categorias, nas quais os resíduos de todos os portos foram enquadrados. A descrição de cada categoria encontra-se disponível na Tabela 1.

Tabela 1: Categorias utilizadas e respectivas descrições.

CATEGORIA	DESCRIÇÃO
Lixo comum (rejeito)	Todo resíduo declarado como lixo comum ou resíduos misturados (não segregados).
Resíduos recicláveis (Classe II)	Resíduos não perigosos que apresentam condições e viabilidade para segregação e reciclagem.
Resíduos perigosos (Classe I)	Resíduos que apresentam periculosidade, com características como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.
Resíduos de construção civil	Resíduos oriundos da construção civil ou de demolição.
Resíduos não identificados	Resíduos que não apresentam informações que possibilitem sua identificação.

Foi desenvolvido um sistema com base nas informações contidas nos inventários de resíduos para organizar o grande volume de informações não padronizadas obtidas dos portos selecionados. O sistema utilizado para organização e processamento das informações foi o baseado em Banco de Dados relacional com protocolos definidos (formulário fechado) com o objetivo de reduzir as manipulações de arquivo, garantindo a integridade das informações de forma padronizada e uniforme. Com esta garantia de uniformidade das informações, os dados puderam ser analisados, monitorados e comparados com diferentes períodos ou portos. O formulário de entrada de dados em *Visual Basic for Applications* (VBA).

Este sistema utilizou as linguagens de programação C # dot net (Asp net) (SEBESTA, 2010). Para a manipulação e tratamento dos dados, os códigos de programação desenvolvidos foram adaptados para *Visual Basic for Applications* (VBA) dentro do ambiente Excel (software Microsoft Excel). *Visual Basic for Applications* é uma implementação da linguagem de programação do *Microsoft Visual Basic* que permite a construção de funções definidas pelo usuário (UDF), automatizando processos e outras funcionalidades através de bibliotecas de ligação dinâmica (DLL) (SCHILDT, 1997).

Os dados das informações relacionadas à gestão de resíduos sólidos que foram incluídos via VBA no Excel incluíram: nome do porto, fonte geradora de resíduos, tipo do resíduo, data da saída do resíduo a partir do porto (dia, mês, ano), quantidade do resíduo e sua respectiva unidade de medida (kg; m³), nome das empresas responsáveis pela logística do resíduo (transportadores e receptores), destinação final do resíduo (aterros, incineração, reciclagem).

A utilização de um banco de dados relacional, além de promover uma observação mais ampla dos dados através da flexibilidade de cruzamentos e da facilidade de sumarizações e compilações, também funciona como subsídio para o diagnóstico quantitativo e qualitativo, podendo contribuir para a formulação de indicadores.

Após a seleção das informações de interesse, o sistema faz a busca no banco de dados e disponibiliza para *download* em formato Excel os dados de quantidades, fonte geradora, empresas transportadoras, empresa receptora e disposição final no período selecionado do porto em questão.

As informações analisadas, referentes ao período do estudo, foram organizadas em gráficos e tabelas para melhor visualização.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A média mensal de geração de resíduos dos portos mostrou uma grande variação, sendo a menor média representada pelo Porto de Vila do Conde, com 1,46 toneladas, e a maior representada pelo Porto de Santos, com 235,78 toneladas, conforme mostrado na Tabela 2.

Vale salientar que essas médias mensais correspondem somente à área pública não arrendada dos portos, com exceção do Porto de Itajaí. No Porto de Itajaí o gerenciamento de resíduos é realizado de maneira integrada entre as áreas, promovida por meio de um convênio estabelecido entre a Administração Portuária e a arrendatária. Assim, não é possível separar os resíduos de áreas arrendadas e não arrendadas. Já nos demais portos deste estudo, o gerenciamento dos resíduos da área pública não arrendada é realizado de forma totalmente separada da área arrendada do porto, não havendo uma interação entre as partes para realização da gestão de resíduos de forma unificada.

Tabela 2: Portos e respectivas médias mensais de geração de resíduos (em toneladas).

PORTOS	MÉDIA MENSAL DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS (t)
Vila do Conde	1,46
Itaqui	43,7
Fortaleza	26,61
Natal	7,15
Suape	10,82
Vitória	47,05
Rio de Janeiro	20,63
Santos	235,78
São Francisco do Sul	54,22
Itajaí	13,7
Imbituba	3,93

Dos onze portos incluídos neste estudo, seis portos apresentaram uma geração de lixo comum (rejeito) acima de 90% em suas áreas não arrendadas no período do estudo, sendo representados por: Porto de Vila do Conde, Porto de Fortaleza, Porto de Natal, Porto de Suape, Porto do Rio de Janeiro e Porto de Imbituba. Desses, três portos não declararam nenhuma quantidade de resíduos recicláveis (Porto de Fortaleza, Natal e Rio de Janeiro) (Figura 2). Este fato indica a falha ou até mesmo a ausência de processos de segregação e coleta seletiva dos resíduos gerados, revelando uma não-conformidade em relação às melhores práticas de gestão de resíduos e os preceitos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), uma vez que, possivelmente, muitos materiais, mesmo com potencial de reciclagem/ reutilização estão sendo descartados em aterros sanitários. O aterro sanitário, de acordo com a PNRS, deve ser o último recurso usado para a destinação de rejeitos, quando não há mais possibilidades de tratamento dos resíduos.

Alguns portos destacaram que, apesar de apresentarem um Plano de Gerenciamento de Resíduos e disponibilizarem os equipamentos necessários à coleta seletiva, encontram dificuldades no processo de educação ambiental, que possibilitaria melhores resultados na execução da segregação e coleta seletiva. Outros

pontos destacados para o não estabelecimento da segregação e coleta seletiva como prática consolidada nos portos foram a carência de pessoal no setor de meio ambiente da Administração Portuária e a dificuldade de encontrar destinações adequadas aos resíduos segregados e armazenados em certas regiões. No Porto de Vila do Conde, por exemplo, mesmo os resíduos segregados como recicláveis são destinados à incineração em detrimento da reciclagem, sendo essa a solução encontrada na busca por segurança na destinação final desses resíduos.

O Porto de Santos e o Porto de Vitória, apesar de apresentarem uma situação melhor que as observadas nos portos anteriores em termos de segregação de resíduos, também apresentaram valores relativamente altos de geração de lixo comum (rejeitos), com respectivamente 69% e 79% (Figura 2).

Ressalta-se que uma parcela entre 1% e 5% de resíduos da categoria “Não Identificado”, referente aos resíduos que não apresentam descrição de tipo, não podendo ser categorizados, foram identificadas nos Portos de Vila do Conde, Vitória, São Francisco do Sul e Imbituba (Figura 2). Esses resíduos devem ser tratados como inadequação às boas práticas de gerenciamento de resíduos, merecendo atenção especial ao preenchimento da documentação comprobatória das retiradas de resíduos.

Em contraste com os demais portos, o Porto do Itaquí e o Porto de Itajaí apresentaram uma parcela de lixo comum abaixo de 50%, mostrando ser possível possuir um processo de segregação e coleta seletiva melhor implementados e eficientes nos portos. O Porto do Itaquí (Figura 2) apresentou cerca de 48% de lixo comum, 31% de resíduos recicláveis e 21% de resíduos orgânicos relativos a podas e jardinagem. Já o porto de Itajaí (Figura 3) apresentou 42% de lixo comum, 36% de resíduos recicláveis, 18% de resíduos perigosos e 4% de resíduos de construção civil.

O Porto de Itajaí apresenta uma situação peculiar, que é a o gerenciamento conjunto dos resíduos de áreas arrendadas e não arrendadas. Esta é uma situação bastante recomendada, uma vez que o manejo integrado tende a ser mais eficiente em relação a diversos recursos. Além disso, a reunião de resíduos de diferentes fontes geradoras pode possibilitar o emprego de tratamentos e destinações ambientalmente adequados aos resíduos, mediante a ocorrência dos ganhos de escala.

A maior parte dos resíduos perigosos nos portos é gerada nas empresas arrendatárias e/ou embarcações. Por isso, este tipo de resíduo só apareceu de forma significativa no Porto de Itajaí, com 18% (Figura 3), já que este porto incluía os resíduos da área arrendada.

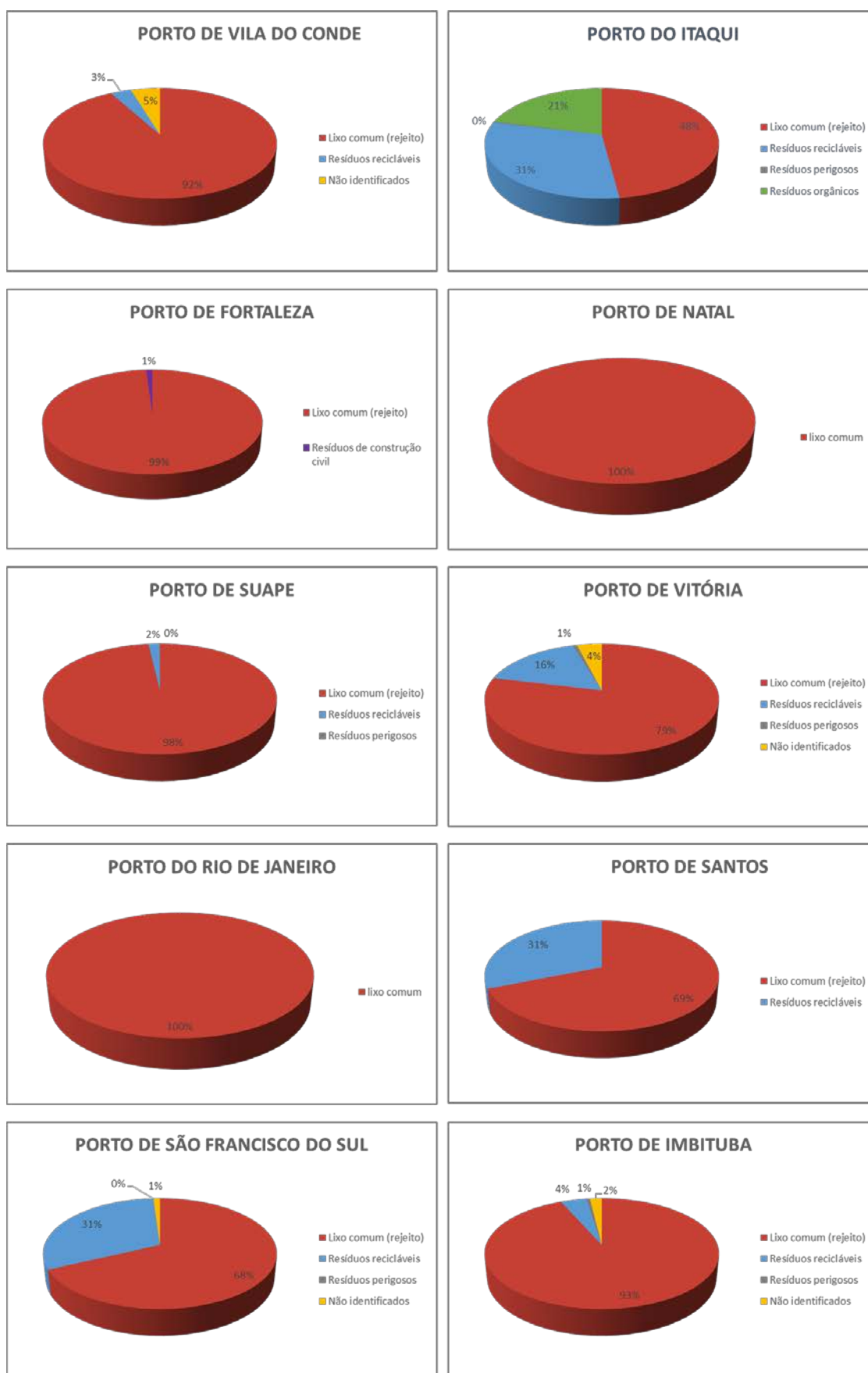


Figura 2: Perfis tipológicos de resíduos nas áreas não arrendadas dos portos.

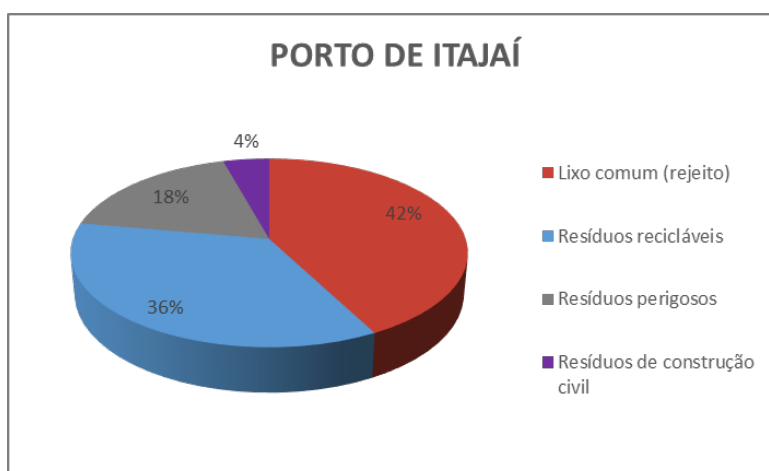


Figura 3: Perfil tipológico de resíduos no Porto de Itajaí (áreas arrendadas e não arrendadas).

CONCLUSÕES

Cerca de 90% do comércio mundial é realizado pela indústria de transporte marítimo internacional, o que o torna vital para a economia mundial (DARBRA, 2014). É reconhecido que o desenvolvimento de instalações portuárias e suas operações associadas contribuem significativamente para o crescimento do transporte marítimo, para o desenvolvimento econômico de países costeiros, e para contribuir na geração de empregos diretos e indiretos. No entanto, as operações e atividades portuárias também podem ter consequências negativas, impactando o meio ambiente, caso a gestão ambiental não ocorra de forma adequada (DARBRA, 2014). A adequada gestão dos resíduos portuários é procedimento fundamental para o controle e eliminação de situações de risco para operadores portuários e para a população local, uma vez que os resíduos estão relacionados a riscos ambientais e à saúde humana. De forma geral, neste trabalho pode-se observar que, mesmo sendo objeto de convenções internacionais e da legislação de meio ambiente e de vigilância sanitária, o gerenciamento de resíduos sólidos nas áreas não arrendadas dos portos brasileiros ainda não atende às exigências legais.

Em adição a este cenário, a intensificação das atividades portuárias, prevista com o aumento da movimentação de cargas nos portos brasileiros (ALDERTON, 2005; DARBRA, 2014), pode levar a um aumento na geração de resíduos sólidos no porto, refletindo na aceleração do problema para a administração portuária e urgência em solucionar a questão do gerenciamento adequado dos resíduos portuários.

Foi observada uma grande geração de lixo comum nas áreas não arrendadas nos portos brasileiros. Este resíduo, no caso dessas áreas, está relacionado, em geral, a decorrência da grande mistura de tipologias de resíduos e falta de segregação, sendo todo encaminhado para aterros sanitários ou mesmo incineração. No entanto, vale lembrar que segundo os preceitos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010a), o aterro sanitário só deve ser usado em último caso, quando não há mais possibilidade de tratamento do resíduo, o que não é o caso do lixo comum registrado no porto. É importante atentar para o fato de que o potencial para o aproveitamento destes resíduos deve ser considerado ao longo do gerenciamento, baseado em aspectos como a possibilidade de retorno financeiro, além das vantagens ambientais e sociais.

Vale ressaltar que além da proteção ambiental, a gestão eficiente dos resíduos portuários é também importante em termos de competitividade comercial dos portos brasileiros, visto que nos portos europeus esta questão já se encontra superada (SEP/PR e UFRJ, 2014).

Dentre os onze portos deste estudo, somente dois (Porto do Itaqui e o Porto de Itajaí) apresentaram uma parcela de lixo comum abaixo de 50%, mostrando ser possível possuir um processo de segregação e coleta seletiva melhor implementados e eficientes nos portos.

Foi possível identificar que um modelo centralizado de gestão de resíduos, a exemplo do Porto de Itajaí, poderia trazer benefícios importantes como uniformidade das informações relativas aos resíduos, melhor

controle sobre todo o processo (da origem à destinação) e ganho de escala para possibilitar o emprego de tratamentos e destinações ambientalmente adequadas aos resíduos. Assim, a adequação de todo o porto à Política Nacional de Resíduos Sólidos seria facilitada.

Outro exemplo, que também traz essas vantagens e já funciona tanto em portos internacionais como no Brasil (Porto do Forno em Arraial do Cabo – RJ), é a centralização do gerenciamento de todo resíduo gerado no porto, incluindo todas as fontes geradoras (áreas não arrendadas, arrendadas e embarcações), em uma empresa terceirizada especializada. Assim, a gestão é de responsabilidade da Administração Portuária, mas o gerenciamento é terceirizado (SEP/PR e UFRJ, 2014).

Estudos de monitoramento com o intuito de acompanhar a evolução da gestão ambiental nos portos, assim como a coleta de dados primários que possam servir de subsídio para a tomada de decisão e gerenciamento dos resíduos quanto aos procedimentos e infraestrutura necessários, além de estudos que considerem as possibilidades de destinação final, como o aproveitamento energético a partir dos resíduos e demais possibilidades de destinação são fundamentais para o desenvolvimento sustentável da atividade portuária no país.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALDERTON, P. Port Management and Operations. London: Informa Maritime & Transport. 2005.
2. ANTAQ, Agência Nacional de Transportes Aquaviários. Resultado das Avaliações SIGA 2009-2010, Brasília, 2010. Disponível em: <http://www.antaq.gov.br/Portal/MeioAmbiente_ResultadosSiga.asp>. Acesso em: outubro/2014.
3. BRASIL, 2010a. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, e dá outras providências. Disponível em: <www.planalto.gov.br> Acesso em: maio/2014.
4. BRASIL, 2010b. Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei nº 12.305/2010, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Disponível em: <www.planalto.gov.br> Acesso em: maio/2014.
5. BELLEZONI, R.A.; MENDES, P.H.; CARMO, T.F.; GOBBI, C.N.; CASIMIRO, P.H.; GOULART, G.P.; SANCHES, V.M.; MORAES, M.N.; MURTA, A.L.; FREITAS, M.A.; NETO, A.V. Preliminar Assessment of the Generation of Solid Waste in Brazilian Ports. ISWA 2014 - Solid Waste World Congress, São Paulo, 2014.
6. CARMO, T.F.; GOBBI, C.N.; SANCHES, V.M.; CASIMIRO, P.H.; BELLEZONI, R.A.; MENDES, P.H.; GOULART, G.P.; NETO, A.V.; MORAES, M.N.; MURTA, A.L.; FREITAS, M.A. Analysis of Waste Management in the Brazilian Port Sector. ISWA 2014 - Solid Waste World Congress, São Paulo, 2014.
7. DARBRA, R. M. Identification and selection of Environmental Performance Indicators for sustainable port development. Marine Pollution Bulletin 81: 124–130, 2014.
8. ESPO - EUROPEAN SEA PORTS ORGANISATION. Port Performance Dashboard. Brussels, 2013. Disponível em: <http://www.espo.be/images/stories/Publications/studies_reports_surveys/espo_dashboard_2013%20final.pdf>. Acesso em: dezembro/2014.
9. JACCOUD, C.; MAGRINI, A. 2014. Regulation of solid waste management at Brazilian ports: Analysis and proposals for Brazil in light of the European experience. Marine Pollution Bulletin, 79: 245-253.
10. LITHNER, D.; LARSSON, A., DAVE, G. Environmental and health hazard ranking and assessment of plastic polymers based on chemical composition. Science of the Total Environment 409: 3309–3324, 2011.
11. MMA – Ministério do Meio Ambiente, Governo Federal. Plano Nacional de Resíduos Sólidos – Versão Preliminar. Brasília, setembro de 2011. Disponível em: <<http://www.cnrh.gov.br/pnrs/>>. Acessado em: 05/2014.
12. MURTA, A; OLIVEIRA N.N; PEREIRA, F.S; PAZZINI, H.S. Gerenciamento de Resíduos Portuários pela Administração Pública no Rio de Janeiro. Sustainable Business International Journal, 16, 2012. Disponível em: <<http://www.sbijournal.uff.br/index.php/sbijournal/article/download/33/21>>. Acesso em: outubro/2014.

13. OLIVEIRA, M.C.B. R. Gestão de Resíduos Plásticos Pós-consumo: Perspectivas para a Reciclagem no Brasil. Dissertação de M.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro - RJ, 2012.
14. PORTO, M.M. A gestão ambiental portuária: o estado da arte. 1º Seminário sobre Gestão Ambiental Portuária – foco em resíduos. Brasília-DF, 2011.
15. SCHILDT, H.C. C Completo e Total. São Paulo, Makron Books, 1997.
16. SEBESTA, R. W. Conceitos de Linguagens de Programação. 9ª. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010. 792 pp., 2010.
17. SEP/PR e UFRJ. Guia de Boas Práticas Portuárias - Programa de Conformidade do Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos nos Portos Marítimos Brasileiros. Instituto Virtual Internacional de Mudanças Globais - IVIG. — 1. Ed. – Rio de Janeiro: COPPE - UFRJ, 2014.