

VI-217 - ANÁLISE DA GESTÃO DE ESGOTOS SANITÁRIOS EM PORTOS ORGANIZADOS BRASILEIROS

Gustavo Anhel Lessa⁽¹⁾

Biólogo pela Universidade Federal Fluminense (UFF). Mestre em Planejamento Energético e Ambiental pelo Programa de Planejamento Energético (PPE/COPPE/UFRJ). Pesquisador no Instituto Virtual Internacional de Mudanças Globais (IVIG/COPPE/UFRJ). Doutorando em Planejamento Energético e Ambiental pelo Programa de Planejamento Energético (PPE/COPPE/UFRJ).

Bruna Guerreiro Tavares

Engenharia Ambiental pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Pesquisadora no Instituto Virtual Internacional de Mudanças Globais (IVIG/COPPE/UFRJ). Mestranda em Planejamento Energético e Ambiental pelo Programa de Planejamento Energético (PPE/COPPE/UFRJ)

Vitor Guimarães da Silva

Oceanógrafo pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Mestre em Planejamento Energético, com área de concentração em Planejamento Ambiental, pela COPPE/UFRJ. Pesquisador no Instituto Virtual Internacional de Mudanças Globais (IVIG/COPPE/UFRJ). Doutorando do Programa de Planejamento Energético da COPPE/UFRJ.

Betina Maciel Versiani

Engenheira Química pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Mestre em Engenharia Civil - Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos pela COPPE/UFRJ. Doutoranda em Engenharia Civil - Saneamento e Recursos Hídricos. Pesquisadora do IVIG/COPPE em projetos de gerenciamento e controle da poluição hídrica.

Marcos Aurelio Vasconcelos de Freitas

Geógrafo pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UFRJ). Mestre em Engenharia Nuclear e Planejamento Energético pela UFRJ. Doutor em Economie de l Environnement - Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales - EHESS - Paris. Professor do Programa de Planejamento Energético da COPPE/UFRJ e Coordenador Executivo do Instituto Virtual Internacional de Mudanças Globais (IVIG/COPPE/UFRJ). Foi Superintendente de Estudos e Informações Hidrológicas da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), Diretor da Agência Nacional de Águas (ANA), Secretário Executivo do Centro Nacional de Referência em Biomassa, Assessor Hidrológico Brasileiro junto a Organização Mundial de Meteorologia (OMM) e Adviser da Comissão de Hidrologia da Organização Mundial de Meteorologia (OMM), Coordenador do Programa de Planejamento Energético da COPPE/UFRJ.

Endereço⁽¹⁾: Rua Barão, 567, casa 9, apto.201 - Praça Seca - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 21321-620 - Brasil - Tel: (21) 998041201 - e-mail: gustavolessa@ivig.coppe.ufrj.br.

RESUMO

O crescimento da movimentação de cargas entre países ampliou a necessidade de uma infraestrutura portuária preparada para receber todo o tipo de carga diariamente. Entretanto o Brasil não tem conseguido absorver toda a demanda existente, o que gera atrasos e filas para carga e descarga de produtos. A falta de suporte para as operações constantes acaba gerando problemas ambientais sérios, como o descarte inadequado de resíduos sólidos e efluentes líquidos provenientes das operações portuárias. Este trabalho propõe identificar e analisar a gestão dos esgotos sanitários em portos organizados brasileiros. Para isso foram mapeados 22 portos, através do Projeto de Implantação do Programa de Conformidade da Gestão Ambiental em Portos Brasileiros, parceria do Instituto Virtual Internacional de Mudanças Globais (IVIG/COPPE/UFRJ) com a SEP (Secretaria de Portos da Presidência da República). As informações de cada um dos portos foram compiladas para gerar um panorama da gestão dos efluentes sanitários. Esta análise identificou que 63,9% das áreas avaliadas apresentaram inadequações estruturais relacionadas aos sistemas de esgotamento sanitário, revelando um cenário de inconformidades e ineficiências. O investimento em infraestrutura, controle e monitoramento é de extrema importância, visando a melhoria da gestão desses efluentes nos portos ao longo da costa brasileira.

PALAVRAS-CHAVE: Portos Marítimos, Efluentes Sanitários, Gestão Ambiental.

INTRODUÇÃO

O nível de competitividade de uma empresa e de seus produtos está intimamente atrelado aos processos logísticos envolvidos entre a matéria-prima, o processo de fabricação e o consumo efetivo. O transporte é um elo fundamental nesse sistema, por ser altamente impactante nos custos dos produtos.

Com o objetivo de reduzir esse custo logístico, o modal de transporte marítimo se mostra vantajoso pela sua capacidade de transportar grandes quantidades de carga, gerando economia de escala quando para grandes distâncias, propiciando alta eficiência energética, menor consumo relativo de combustível e menor emissão relativa de poluentes (SARACENI, 2006, apud BASTOS 2013). Nesse cenário, os portos ganham espaço no transporte de carga, facilitando a entrada e saída de produtos nacional e internacionalmente.

Entretanto, a movimentação de cargas gera diversos impactos ambientais que precisam ser mitigados ou solucionados visando impedir possíveis danos ao meio ambiente. Dessa forma, as questões ambientais relacionadas às atividades portuárias tornam-se alvo de preocupação e atenção por parte dos agentes envolvidos no setor. A conscientização ambiental vem ganhando espaço na sociedade, propiciando mudanças de percepção em diferentes atores sociais, o que torna possível a implantação de sistemas de gestão ambiental mais eficientes, auxiliando os tomadores de decisão nos aspectos ligados às operações portuárias (PPRISM, 2010).

Os impactos ambientais relacionados às operações portuárias podem atuar sobre o ar, água, solo e sedimentos tanto no ambiente marinho como no terrestre. Este fato pode ser potencializado pela precariedade das estruturas e instalações portuárias que, de forma geral, são bem antigas. Mesmo com a promulgação da Lei de Modernização dos Portos (Lei n 8.630, de 25 de fevereiro de 1993), as etapas de reestruturação do setor portuário ainda não se encontravam completas. Mais recentemente, os dispositivos legais foram novamente revistos dando origem à Lei no 12.815, de 5 de junho de 2013, que unificou a legislação reguladora do segmento e quebrou o monopólio estatal que regulava a operação portuária. (LESSA, 2014)

A gestão dos efluentes portuários deve ser considerada sob dois aspectos: padrões e condições de lançamento de efluentes; e condições e padrões de qualidade do corpo receptor. A Resolução CONAMA nº 357/2005 apresenta as propriedades especificadas para o corpo receptor dos efluentes, definindo as condições e padrões de qualidade dos corpos hídricos de acordo com seus respectivos enquadramentos de uso. Os padrões e condições de lançamento de efluentes para diversos parâmetros químicos, físicos e biológicos estão estabelecidos na Resolução CONAMA nº 430/2011, que também é aplicável aos portos.

De maneira geral, a gestão dos efluentes gerados nos portos ainda é muito incipiente e atesta a necessidade de discutir melhorias visando alcançar melhorias da qualidade ambiental perante os padrões internacionais. Segundo LESSA (2014) diversas vantagens podem ser alcançadas com a adoção de boas práticas relacionadas às operações portuárias, dentre as quais podem ser citadas:

- Aprimoramento das relações com órgãos ambientais e conformidade com a legislação;
- Melhoria dos aspectos na relação porto-cidade, com melhor aproveitamento das sinergias positivas e redução dos impactos socioambientais negativos;
- Redução do consumo de água e de custos com outros insumos;
- Redução dos riscos sanitários para os trabalhadores portuários;
- Minimização da contribuição de poluentes nos corpos hídricos e zonas costeiras;
- Redução dos riscos de contaminação do solo e mananciais subterrâneos;
- Redução da presença de vetores de doenças;
- Melhora das condições de segurança e saúde dos trabalhadores portuários;
- Otimização dos processos de coleta, armazenamento e destinação de resíduos.

Dentro desse contexto, a gestão dos esgotos sanitários gerados na área do porto organizado tem um importante papel na manutenção da qualidade e conformidade ambiental do porto e de seu entorno, além de estar diretamente relacionada à saúde dos trabalhadores portuários.

O objetivo deste trabalho é apresentar e analisar o panorama da gestão de esgotos sanitários em 22 portos públicos no Brasil, sendo estes: Vila do Conde/PA, Belém/PA, Itaqui/MA, Fortaleza/CE, Natal/RN,

Cabedelo/PB, Recife/PE, Suape/PE, Maceió/AL, Salvador/BA, Aratu/BA, Ilhéus/BA, Vitória/ES, Rio de Janeiro/RJ, Itaguaí/RJ, São Sebastião/SP, Santos/SP, Paranaguá/PR, São Francisco do Sul/SC, Itajaí/SC, Imbituba/SC e Rio Grande/RS. A Figura 1 indica a disposição geográfica desses portos ao longo da costa brasileira.



Figura 1: Distribuição ao longo da costa brasileira dos portos abordados no projeto.
Fonte: editado de SEP, 2014

MATERIAIS E MÉTODOS

As informações referentes à gestão de efluentes sanitários nos portos foram levantadas a partir de visitas técnicas, com registros fotográficos, aplicação de questionários e entrevistas. A fim de facilitar a logística deste levantamento e estruturar as informações levantadas, os portos foram divididos em perímetros, os quais, na maior parte dos casos, estavam relacionados a uma empresa arrendada ou abrangiam uma determinada área com uma atividade ou estrutura específica.

Foram considerados como cenários positivos as seguintes formas de destinação do esgoto sanitário gerado no porto: ligação à rede pública de esgotamento sanitário ou utilização de ETEs e sistemas de fossa-filtro (somente para locais isolados, principalmente píeres) para tratamento do efluente próximo ao local de geração. Para as ETEs o sistema deve contemplar, no mínimo, tratamento secundário (cujo objetivo é remover a matéria orgânica e os sólidos em suspensão). Já os sistemas fossa-filtro devem ser compostos por um tanque séptico, seguido por um filtro anaeróbio. Além disso, todas estas estruturas de destinação devem seguir as normas específicas, de forma a garantir o bom funcionamento do sistema e o tratamento adequado dos efluentes.

Por outro lado, as situações consideradas ineficientes estão relacionadas à inexistência de sistemas de tratamento ou a utilização de sistemas de tratamento sem a devida manutenção e monitoramento, como por exemplo, as fossas sépticas sem filtro anaeróbio.

Todas as inadequações observadas foram compiladas com o intuito de mapear a situação portuária brasileira perante a gestão de efluentes sanitários (com foco em estruturas de tratamento). Cada caso foi classificado

como estrutural ou não estrutural. Além disso, foram mapeados também os tipos de estruturas de tratamento existentes nos terminais, avaliando os respectivos percentuais.

Os problemas considerados estruturais foram aqueles que demandam maiores intervenções para serem solucionados, como a instalação de equipamentos e obras de maior porte. Esses casos são os mais graves, já que apresentam as maiores discrepâncias quando comparados às situações aceitáveis, além de maior custo para resolução. Já os problemas não estruturais estão, em sua maioria, relacionados à manutenção, limpeza e monitoramento.

Os valores utilizados nas análises foram calculados considerando a quantidade de perímetros que apresentaram cada problema, em relação ao total de perímetros em questão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram mapeados 346 perímetros em todo o Brasil, dos quais 63,9% (221 perímetros) apresentaram inadequações estruturais relacionadas ao sistema de esgotamento sanitário. Considerando que nas zonas portuárias há um intenso fluxo de pessoas, este quadro se agrava, dado o considerável volume de esgotos gerados e o não recebimento de tratamento adequado. Além disso, esta ampla representatividade de problemas pode estar relacionada ao fato de que os próprios municípios onde os portos estão inseridos não possuem satisfatória destinação e tratamento de esgoto sanitário, principalmente nas regiões mais próximas ao porto. A Tabela 1 indica a quantidade de perímetros onde foram encontrados problemas estruturais, frente ao total existente; assim é possível observar a distribuição do total apresentado entre os portos estudados.

Tabela 1: Quantidade de perímetros de cada porto que apresentaram problemas estruturais.
PER. = Perímetros / E.S. = Efluentes Sanitários.

PORTO	SITUAÇÃO DE ARRENDAMENTO	PER.	E. S.
VILA DO CONDE	Não Arrendado	9	7
	Arrendado	6	5
BELÉM	Não Arrendado	8	8
	Arrendado	1	1
ITAQUI	Não Arrendado	5	5
	Arrendado	10	9
FORTALEZA	Não Arrendado	11	11
	Arrendado	0	-
NATAL	Não Arrendado	11	5
	Arrendado	0	-
CABEDELO	Não Arrendado	2	1
	Arrendado	8	7
RECIFE	Não Arrendado	8	6
	Arrendado	12	9
SUAPE	Não Arrendado	9	6
	Arrendado	22	18
MACEIÓ	Não Arrendado	5	4
	Arrendado	7	7
SALVADOR	Não Arrendado	9	9
	Arrendado	3	3
ARATU	Não Arrendado	12	12
	Arrendado	13	13
ILHÉUS	Não Arrendado	7	7

PORTO	SITUAÇÃO DE ARRENDAMENTO	PER.	E. S.
	Arrendado	0	-
VITÓRIA	Não Arrendado	7	6
	Arrendado	3	0
RIO DE JANEIRO	Não Arrendado	9	7
	Arrendado	4	4
ITAGUAÍ	Não Arrendado	5	3
	Arrendado	8	8
SÃO SEBASTIÃO	Não Arrendado	12	0
	Arrendado	0	-
SANTOS	Não Arrendado	17	1
	Arrendado	40	6
PARANAGUÁ	Não Arrendado	7	0
	Arrendado	11	5
SÃO FRANCISCO DO SUL	Não Arrendado	4	4
	Arrendado	1	0
ITAJAÍ	Não Arrendado	8	0
	Arrendado	3	0
IMBITUBA	Não Arrendado	5	5
	Arrendado	6	6
RIO GRANDE	Não Arrendado	4	3
	Arrendado	14	10
TOTAL	Não Arrendado	174	110
	Arrendado	172	111

A representatividade de problemas não estruturais foi baixa, 0,87% (três perímetros), já que quase a totalidade dos perímetros com tratamento adequado não possuíam estruturas necessitando de manutenção ou melhorias.

A análise isolada de perímetros arrendados e não arrendados, considerando todos os portos, não demonstra diferença significativa entre as duas situações. Dos 174 perímetros não arrendados, 110 (63,2%) apresentaram problemas estruturais, enquanto dos 172 arrendados, 64,5% ou 111 perímetros também apresentaram este quadro.

Entre os problemas identificados no mapeamento dos terminais o mais representativo foi a ausência de indícios de manutenção ou programas de monitoramento das fossas sépticas existentes (associadas ou não a filtros ou sumidouros), gerando ineficiências no sistema de tratamento, que propiciam a contaminação dos corpos receptores. Portanto, havia fossas nos terminais cuja localização era desconhecida, cuja data da última limpeza era desconhecida e ainda sem nenhum tipo de monitoramento do efluente descartado. Muitas vezes os gestores não sabiam nem mesmo informar se se tratava de uma fossa séptica ou apenas de um tanque de acúmulo.

Outra situação bastante observada foi a destinação a tanques de acúmulo, com contratação de empresa para retirada e destinação a tratamento do conteúdo. Quando são empregadas fossas e há retirada constante de efluente bruto observa-se funcionamento fora do esperado, já que as fossas deveriam ser limpas somente para retirada do lodo formado durante o tratamento. Tanto as fossas nessas condições como os tanques de acúmulo, apesar de destinarem o efluente para tratamento, possuem desvantagens indiretas, como permanente custo de contratação de empresas para realização do serviço, aumento do fluxo de caminhões no porto e incerteza sobre o tratamento final dado aos efluentes.

A Tabela 2 contabiliza os sistemas utilizados pelos perímetros analisados, indicando os mais utilizados e seu percentual. Vale ressaltar que o valor total de sistemas contabilizados (361) é maior que o número de

perímetros existentes (346) porque em alguns deles há mais de um sistema de tratamento de esgoto, principalmente por se tratar de áreas extensas.

Em seguida, a Figura 2 mostra o percentual de cada sistema dentro do total existente, sendo visível a predominância de sistemas de fossa séptica, seguida de ligações à concessionária de esgotamento sanitário.

Tabela 2: Parâmetros e Técnicas Analíticas Utilizadas.

TRATAMENTO	PERÍMETROS
FOSSA SÉPTICA	187
LIGADO À REDE DE CONCESSIONÁRIA	69
ETE	29
TANQUE DE ACÚMULO	25
NÃO HÁ GERAÇÃO	17
LANÇAMENTO DIRETO	17
NÃO IDENTIFICADO	17
TOTAL	361

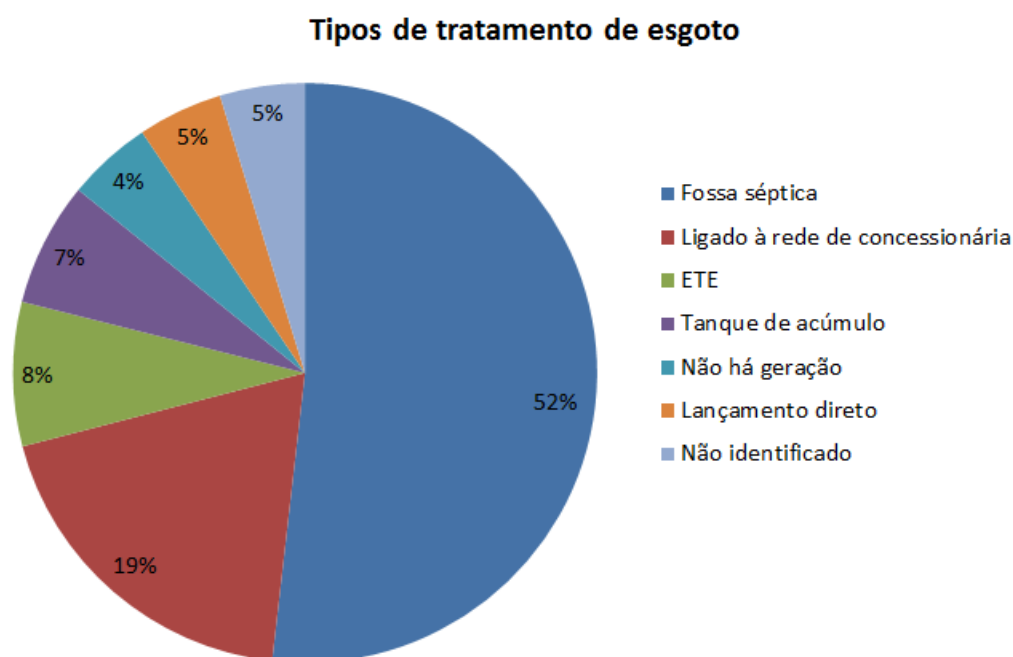


Figura 2: Percentual do tipo de tratamento de esgoto sanitário por perímetro nos 22 portos estudados.

Apesar de apenas em 5% dos casos o lançamento ocorrer sem nenhum tipo de tratamento, os sistemas existentes não operam com grande eficiência, consistindo num problema estrutural, conforme já descrito anteriormente neste artigo; comprometendo o tratamento dos esgotos.

Poucos portos encontram-se em locais com rede de esgotamento sanitário próxima, o que dificulta a ligação a este sistema. Apesar disso, esta seria a destinação mais simples, pois o tratamento dos esgotos não ficaria a cargo do porto e sim da concessionária que o recolhe. Em todos os outros sistemas encontrados nos portos, o tratamento do esgoto e o destino dos lodos ficam a cargo da autoridade portuária ou da empresa arrendatária responsável pela área, passando a ser mais uma incumbência dos gestores portuários.

CONCLUSÕES

O esgotamento sanitário é uma questão de saneamento básico, entretanto, observa-se uma deficiência na gestão desses efluentes no sistema portuário brasileiro, o que ratifica o atraso de infraestrutura do país quanto à gestão ambiental portuária. Entretanto, esses dados obtidos indicam que a situação portuária é similar ao cenário nacional, uma vez que diversas regiões do país possuem situações precárias de esgotamento sanitário.

Os portos (e cada terminal presente neles) estão submetidos a licenciamento ambiental, por serem potenciais geradores de impacto ambiental. Portanto, há exigência por parte dos órgãos ambientais competentes do correto tratamento do esgoto gerado nessas áreas, através da inclusão de condicionantes às licenças a serem emitidas.

Além disso, como os arrendamentos são feitos através de contrato, existe a possibilidade de inclusão de itens que forcem o contratante a implantar boas práticas referentes ao tratamento de efluentes sanitários. Assim uma recomendação para os futuros contratos e para aqueles em época de renovação seria analisar as medidas necessárias e exigi-las legalmente. Na estrutura de competências atual, a SEP ou a Autoridade Portuária não tem como exigir mudanças nos terminais arrendados. Então, para os casos já existentes, a forma de exigir dos arrendatários a execução das medidas propostas, seria a inserção destas nas condicionantes das licenças ambientais, o que é incumbência do órgão ambiental competente.

Apesar das particularidades inerentes a cada caso irregular, no geral pode-se considerar a ligação à rede pública do local (onde houver), como melhor opção para a destinação dos efluentes sanitários. Diante da impossibilidade de realização da primeira opção, propõe-se o tratamento dentro da área portuária, através da construção de redes internas, direcionadas à ETEs ou outros sistemas que garantam uma boa eficiência de remoção de matéria orgânica e patogênicos antes do lançamento no corpo hídrico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. LEI Nº 8.630, DE 25 DE FEVEREIRO DE 1993. Dispõe sobre o regime jurídico da exploração dos portos organizados e das instalações portuárias e dá outras providências. (LEI DOS PORTOS). [S.l.]. 1993.
2. BRASIL. LEI Nº 11.445, DE 5 DE JANEIRO DE 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. [S.l.]. 2007.
3. BRASIL. DECRETO Nº 7.217, DE 21 DE JUNHO DE 2010. Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. [S.l.]. 2010.
4. LESSA, Gustavo Anhel. Uma Análise da Gestão de Efluentes Líquidos em Portos Organizados Brasileiros. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Planejamento Energético, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro. 163 p. 2014.
5. PPRISM. Port Performance Indicators - Selection and Measurement. Work Package 1 (WP1): Pre-Selection of an initial set of indicators.. European Sea Ports Organization (ESPO). [S.l.], p. 169. 2010.
6. BASTOS, R. F; Impacto Do Setor Petróleo Na Infraestrutura Portuária Do Estado Do Rio De Janeiro. PPE/COPPE/UFRJ. Rio de Janeiro, 2013. Dissertação de mestrado.
7. SEP/COPPE/UFRJ. Guia de Boas Práticas Portuárias - Programa de Conformidade do Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos nos Portos Marítimos Brasileiros. Publicação Restrita. Secretaria Especial de Portos; Universidade Federal do Rio de Janeiro. Brasília. 2013.
8. SEP – SECRETARIA DE PORTOS DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Mapa dos portos organizados. Brasília, 2014. Disponível em: <<http://www.portosdobrasil.gov.br/assuntos-1/sistema-portuario-nacional>>. Acesso em: 15 de junho de 2014.
9. KITZMANN, D.; ASMUS, M. Gestão ambiental portuária: desafios e possibilidades 2006. RAP 40 (6), Rio de Janeiro, Dezembro 2006. 1041-60.