

DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS, EFLUENTES LÍQUIDOS E FAUNA SINANTRÓPICA NOCIVA NO PORTO DE FORTALEZA, ESTADO DO CEARÁ

Diagnosis of the solid residues, liquid effluents and harmful synanthropic fauna within the Fortaleza harbor area, Ceará State

Ivan de Oliveira¹, Maria Oziléa Bezerra Menezes², Luis Parente Maia³, Enzo Pinheiro⁴, Erika Maria Targino Mota⁵

RESUMO

O estudo tem como objetivo o levantamento, tratamento e análise dos dados e estruturação das informações visando o diagnóstico dos resíduos sólidos, efluentes líquidos e da fauna sinantrópica nociva no Porto de Fortaleza, Estado do Ceará. A metodologia foi estabelecida de acordo com cada categoria: resíduos sólidos – levantamento de dados primários e dados secundários (manifestos, inventários, documentações). Já para os efluentes líquidos foram demarcadas as áreas de geração de efluentes líquidos (AEs) e avaliação destas áreas. Quanto à fauna sinantrópica nociva, identificou-se os pontos para as instalações de armadilhas (mastofauna e entomofauna) e para observação da avifauna. Conclui-se que o Porto de Fortaleza precisa disciplinar o gerenciamento dos resíduos sólidos, da fauna sinantrópica, e dos efluentes líquidos atribuindo responsabilidades a autoridade portuária e aos arrendatários.

Palavras-chaves: diagnóstico, resíduos sólidos, efluentes líquidos, fauna sinantrópica, porto de Fortaleza.

ABSTRACT

This study was meant to deal with the survey, treatment and analysis of the data and information structure with the aim of putting forward a diagnosis of the solid residues, liquid effluents and harmful synanthropic fauna within the Fortaleza harbor area, in Ceará State. The methodology was established according to each category, namely: solid residues – surveying of primary and secondary data (explanation of reasons, inventory and documentation); solid effluents – demarcation of zones responsible for the effluence and their appraisal; synanthropic fauna – identification of points for trap installation (mastofauna and entomofauna) and observation of the bird-like fauna. The general conclusion is that the Fortaleza harbor authorities and leaseholders must be called upon to impose rules on the generation of solid residues and liquid effluents, and to control the bird fauna.

Keywords: diagnosis, solid residues, liquid effluents, synanthropic fauna, Fortaleza harbor.

¹ Professor Universitário, Técnico em Assuntos Educacionais, Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará.

² Professor Associado, Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará.

³ Professor Titular, Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará.

⁴ Aluno do Curso de Ciências Ambientais, Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará.

⁵ Doutorado do Curso de Pós-Graduação em Ciências Marinhas Tropicais, Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará.

INTRODUÇÃO

O Programa de Conformidade do Gerenciamento de Resíduos Sólidos, Efluentes Líquidos e Fauna Sinantrópica Nociva nos Portos Marítimos Brasileiros tem por objetivo realizar o reconhecimento da diversidade de cada porto, da heterogeneidade de cada situação singular e das diversas opções de solução ajustadas às suas diversas realidades. O presente artigo de natureza científica se insere num projeto compartilhado por universidades de diversos estados brasileiros e resulta do estudo que fundamenta o mencionado programa no porto de Fortaleza, Estado do Ceará.

O nível de cooperação da Rede pretende fortalecer a capacidade institucional e humana da Companhia Docas do Ceará S/A, para melhorar os processos de identificação, avaliação e de várias alternativas para a Gestão Integral de resíduos sólidos, efluentes líquidos e fauna sinantrópica, na esfera da zona portuária, levando em conta o impacto ambiental.

Uma das responsabilidades na formação da rede é promover a participação sistemática do conjunto de “atores” envolvidos na problemática da gestão integral de resíduos sólidos, efluentes líquidos e fauna sinantrópica, a partir de uma perspectiva de melhoria da qualidade ambiental portuária. Tendo como comprometimento elaborar um projeto de gestão integral de resíduos sólidos portuários, considerando as realidades específicas da zona portuária onde se atua.

Considerando-se o ineditismo da abordagem sobre o tema, sua complexidade e, sobretudo, abrangência, o Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia - PPE/COPPE/UFRJ e a Universidade Federal do Ceará (UFC) através do Instituto de Ciências do Mar (LAB-OMAR) tendo como interveniente a Fundação Cearense de Pesquisa e Cultura - FCPC, estabeleceram um convênio de Cooperação Técnico-Científica a fim de assegurar adequado suporte ao alcance dos objetivos do Programa.

Portanto, o objetivo principal deste estudo consiste no levantamento, tratamento, análise de dados e estruturação da informação, assim como o gerenciamento logístico das operações de campo para o diagnóstico dos resíduos sólidos, dos efluentes líquidos e da fauna sinantrópica nociva (Espécimes de animais vetores ou reservatórios de doenças de importância em saúde pública).

Quanto ao objetivo específico estabeleceu-se aferir a quantidade e classificação dos resíduos

sólidos; levantar dados primários dos resíduos de bordo das embarcações aportadas no porto; aferir a quantidade de resíduos dispersos no carregamento e descarregamento de material dos navios; acompanhar retirada de resíduos das arrendatárias/áreas públicas; levantar dados primários dos efluentes líquidos e oleosos; levantar dados da fauna sinantrópica nociva.

DEFINIÇÃO DE PORTO

Pode-se definir porto como sendo uma área abrigada das ondas e correntes, localizada e ligada ao mar por entrada navegável, com profundidade adequada a permitir o atracamento de barcos e navios, e com pessoal e serviços necessários à movimentação de carga e ao estoque temporário desta, bem como o embarque e desembarque de passageiros.

O Conceito de Porto Organizado encontra-se presente no artigo 1º, §1º da lei 8.630/93:

Inciso I – Porto Organizado: o construído e aparelhado para atender às necessidades da navegação, da movimentação de passageiros ou da movimentação e armazenagem de mercadorias, concedido ou explorado pela União, cujo tráfego e operações portuárias estejam sob a jurisdição de uma autoridade portuária.

A área do porto organizado é um complexo que compreende as instalações portuárias, quais sejam, ancoradouros, docas, cais, pontes e píers de atracação e acostagem, terrenos, armazéns, edificações e vias de circulação interna, bem como infra-estrutura de proteção e acesso aquaviário ao porto, tais como guias - correntes, quebra-mares, eclusas, canais, bacias, de evolução e áreas de fundeio que devam ser mantidas pela Administração do porto. (SANTOS NETO; VENTILARI, 2004. p. 73).

O PORTO DE FORTALEZA

O porto de Fortaleza permite a movimentação dos diferentes tipos de carga: granéis sólidos (grãos, cereais, etc), granéis líquidos (derivados de petróleo), carga geral solta e containerizada, além do fluxo de navios de passageiros. O Porto possui um cais comercial acostável com 20 m de largura e 1.116 m de extensão com 5 berços de atracação, com profundidades que variam de 5 m a 11,5 m. O cais pesqueiro,

localizado no extremo sudeste das instalações portuárias, possui comprimento total de 210 m, largura de 20 m e profundidade variável de 3 - 5 m. Este cais é utilizado por embarcações de pequeno e médio porte voltadas para a prática da pesca.

O píer petroleiro conta com plataforma de atracação de 90 m, com 2 berços, sendo o interno com 11,5 m e o externo com 12 m de profundidade. Dispõe de ponte de acesso com 853 m de comprimento e um sistema de dutovias interligado a uma fábrica de margarina e a distribuidoras de petróleo e derivados, e tem capacidade para receber navios de até 54mil toneladas de peso bruto.

O porto está equipado com cinco armazéns de primeira linha com área de 6.000 m² cada, 110.000 m² de pátios pavimentados para armazenagem de contêineres com 180 tomadas para contêineres frigoríficos e uma câmara frigorífica. O Porto também dispõe de empilhadeiras *reach staker* e *top lader*, dois descarregadores mecânicos de grãos, um guindaste Canguru e dois guindastes MHC sobre rodas, disponibilizados pela iniciativa privada e adquiridos em 2007.

Na área portuária e retroportuária localizam-se três moinhos de trigo pertencentes às empresas moageiras, com as seguintes capacidades estáticas: 80.000 t, 22.000 t e 16.350 t. Localizam-se também nove distri-

buidoras de combustíveis com tancagem total de 215.000 m³ e a Refinaria LUBNOR da Petrobrás.

A Companhia Docas é a Autoridade Portuária no Porto de Fortaleza. Entretanto na sua estrutura organizacional constam ainda: Autoridades Intervenientes; Conselho de Administração (CONSAD); Conselho de Autoridade Portuária (CAP); Despachantes Aduaneiros; Operadores Portuários; Órgão Gestor de Mão de Obra (OGMO) e Conselho Fiscal (CONFIS).

A COLETA DOS DADOS

Para consolidar o máximo possível de dados e informações, e mapear as condições de gerenciamento relativas aos resíduos sólidos, efluentes líquidos e fauna sinantrópica nociva estabeleceu-se a seguinte metodologia de trabalho. De início, dividiu-se o Porto de Fortaleza em perímetros de coleta de dados - PCD, em função da necessidade de sua classificação por tipos de atividade.

Na Figura 1, o PCD1 corresponde à área com atividade predominante, grãos, sendo a responsável por esta atividade a Empresa Tergran. No PCD2 está localizado o Cais1 tendo como atividade predominante a manutenção de máquinas com responsabili-

Porto do Mucuripe (Fortaleza - CE)

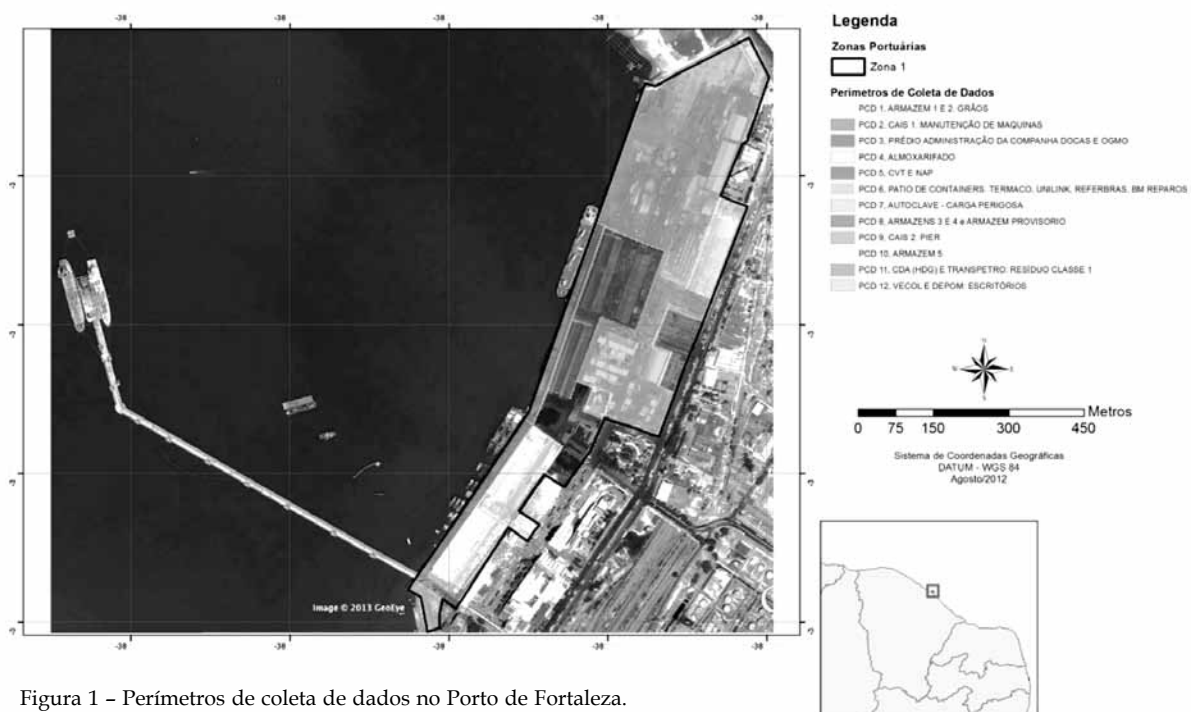


Figura 1 - Perímetros de coleta de dados no Porto de Fortaleza.

dade da TRANSPETRO. No PCD3 identifica-se toda a área da autoridade portuária, prédio da administração da Cia Docas e também o OGMO – Órgão Gestor de Mão-de-Obra. No Perímetro de Coleta de dados número quatro (PCD4) localiza-se o almoxarifado da Cia. Docas.

No PCD5, encontra-se o Centro Vocacional Tecnológico - CVT e o Núcleo de Apoio Portuário - NAP, local onde estão instaladas as Autoridades Intervenientes tais como Polícia Federal, Superintendência Regional do Trabalho, Delegacia da Receita Federal. Quanto ao PCD6, ficou estabelecido como o pátio de contêineres, onde estão localizadas as empresas Reeferbrás, BM Fortaleza Reparos, Unilink e Brasimar cujas atividades são oficinas de lavagem e manutenção de máquinas, lavagem e manutenção de contêineres e lavagem de veículos. O autoclave que é utilizado para esterilizar material contaminado que adentra o porto localiza-se no PCD7.

No PCD8 encontram-se os armazéns 3 e 4, e um armazém provisório para estocagem de fertilizantes e de subprodutos de petróleo, cujas empresas Galvani e Multilog são as responsáveis. No Cais2, PCD9, observa-se o carregamento e descarregamento de todo o material que entra e sai do Porto, e o terminal de passageiros. O armazém 5 está localizado no PCD10 tendo como responsável a Multilog, que armazena predominantemente cimento e bobinas. Observa-se, no PCD11, a manutenção e lavagem de máquinas e um separador de água e óleo, sendo as empresas CDA/HDG/TRANSPETRO, os responsáveis. No PCD12 estão o DEPOM – Departamento de Polícia Marítima e a empresa VECOL.

A coleta dos dados foi iniciada com as fichas de levantamento dos resíduos sólidos, com aplicação do *check-list* ambiental e de resíduos sólidos a todos os operadores portuários e autoridades intervenientes do porto de Fortaleza.

Logo após a conclusão desta etapa, identificou-se e aferiu-se com GPS os pontos de armazenamentos de resíduos da companhia docas, dos operadores portuários e das autoridades intervenientes.

Na etapa seguinte, foi iniciado o levantamento de dados primários de resíduos sólidos quais sejam: quantificação dos resíduos sólidos nos pontos referenciados; retirada de resíduos de bordos nos navios atracados; acompanhamento de retirada de resíduos de dentro do porto para o seu exterior; quantificação e identificação dos resíduos dispersos quando do descarregamento de navios e levantamento de dados declarados dos resíduos sólidos.

Na próxima etapa a equipe de campo voltou ao Porto para referenciar os prédios e quantificar o

número de trabalhadores e a classificação das edificações. Outra etapa do estudo foi quanto à identificação das estruturas de drenagem, bueiros e canaletas, no Porto de Fortaleza, referenciando todos os pontos. Após esta etapa a equipe de campo realizou o estudo de localização das fossas sépticas e de todas as edificações ligadas a elas.

Realizou-se ainda pesquisa documental na área de pública e na área dos arrendatários. Nesta, tivemos dificuldades de coletar o material, documentos. A equipe de campo realizou ainda a estimativa da vazão de escoamento das águas pluviais a partir da pluviosidade registrada na estação meteorológica Maria Nilva no Bairro Agua Fria, da Fundação Cearense de Meteorologia (FUNCEME), mais próxima do porto de Fortaleza. No cálculo do escoamento das águas pluviais, as precipitações pluviométricas foram caracterizadas por sua intensidade, duração e frequência.

Para o levantamento da fauna sinantrópica nociva, o primeiro passo foi a aplicação do *check-list*, ou seja, o questionário sobre o sistema de gestão ambiental. Após esta fase, foram identificados e referenciados os pontos de registro da avifauna, e identificação e referenciamento dos pontos fixos para instalação de armadilhas da mastofauna e da entomofauna.

ANÁLISE DOS DADOS

Resíduos Sólidos

Algumas observações são importantes quando da análise do *check-list* de resíduos sólidos junto aos operadores portuários e as autoridades intervenientes. Das 23 empresas pesquisadas, dezoito declararam não possuir manifesto de resíduos sólidos, um instrumento de controle que, mediante o uso de formulário próprio, permite conhecer e controlar a forma de destinação dada pelo gerador, transportador e receptor de resíduos.

Na análise observa-se ainda que os resíduos não são identificados de acordo com a ABNT NBR 1004, permitindo inferir que não existe uma coleta seletiva dos resíduos sólidos pelas empresas e que a ausência de segregação destes para reciclagem, em sua maioria, decorre da falta de orientação para se executar esta atividade, pela própria Cia. Docas.

Da análise do processo de aferição do quantitativo de resíduos sólidos produzidos nas dependências do Porto de Fortaleza pela área pública e área privada, entendendo por área pública a Cia. Docas (autoridade portuária) e por área privada as autoridades intervenientes e operadores portuários constatou-se:

- Na aferição da quantidade de resíduos sólidos, a equipe preenche a ficha de campo dos pontos onde está acondicionado, tambor ou contêiner, realizando uma estimativa quantitativa, identificando a data e hora da quantificação e verifica os tipos de resíduos acondicionados, numa operação com escala quinzenal.
- Que apenas uma única empresa é responsável pela retirada dos resíduos sólidos no Porto de Fortaleza em pontos estabelecidos e referenciados pela equipe, correspondentes aos da Cia. Docas e dos operadores portuários;
- Nos pontos estabelecidos encontram-se tambores e contêineres;
- Existem pontos para os da Classe II (resíduos não recicláveis) e Classe I (resíduos perigosos);
- A empresa responsável retira os resíduos sólidos Classe I dos pontos estabelecidos três vezes por semana, nos dias de terça, quinta e sábado;
- Os resíduos oleosos são retirados de acordo com a necessidade de cada operador portuário;
- Quantidades de resíduos sólidos dispersos em várias partes do porto, pontos não referenciados;
- Apenas em uma empresa existe a segregação de resíduos em tambores separados, mas, na retirada dos resíduos pela empresa responsável, todos os conteúdos são misturados, exceto os de resíduos oleosos.

No acompanhamento da retirada de resíduo sólido tipo Classe I para fora do Porto, pela empresa responsável, evidenciou-se que:

- O acompanhamento da retirada de resíduos sólidos do porto é realizado nos pontos pré-definidos, a equipe de campo monitora a viagem do caminhão compactador até a balança, tantas vezes quantos forem os pontos de coleta no dia previsto, duas vezes por semana e sempre às terças- e quintas-feiras.
- A empresa responsável retira os resíduos sólidos para fora do porto somente das empresas contratadas, gerando o manifesto de resíduos com autorização de saída do Porto e de entrada no Aterro Sanitário;
- Os operadores portuários que não tem con-

trato com a empresa responsável assumem, eles próprios, a retirada dos resíduos sólidos, gerando também o manifesto.

- A equipe observou a presença de quantidades consideráveis de resíduos acumulados em vários locais que não são os pré-definidos.

A equipe de campo obtém junto a Cia Docas os inventários mensais declarados de resíduos sólidos das arrendatárias e das áreas públicas e, para a aferição de dados de resíduos dispersos, identifica previamente o navio que vai aportar e seu conteúdo e verifica se existe perda de material durante o carregamento/descarregamento. Os resíduos dispersos durante esta atividade são medida em toda a área registrada da seguinte forma: (a) avalia-se, em primeiro lugar, qual a extensão de registro disperso; (b) coleta-se uma amostra do material numa área de 1 m², pesa-se este material e quantifica-se, através de uma regra de três, para toda a área registrada. Esta operação é realizada todas as vezes que aporta navio com resíduos específicos.

Efluentes Líquidos

Iniciaremos a análise de efluentes sanitários pelo consumo de água que, para o porto de Fortaleza, foi obtido a partir de informações geradas por um único hidrômetro central que mede a entrada de água no Porto, cuja leitura é feita pela Companhia de Abastecimento de Água do Estado do Ceará (CAGECE) e de onde é cobrado o consumo do Porto. Entretanto, dentro do porto, a Cia Docas é responsável pela colocação de hidrômetros individuais, quando solicitados, para os terceirizados (arrendatários, navios) e posteriormente é realizada a leitura do consumo mensal.

Foi calculado um consumo mensal médio durante um período anual para cada hidrômetro individual (terceirizados), e para o hidrômetro da área pública (Cia. Docas). O valor obtido para a quantidade média mensal de água utilizada pelo porto foi de 6835 m³ durante o exercício de 2012, e não existe cobrança da taxa de esgoto, pois este ainda não está ligado à rede pública de saneamento.

É importante observar que sobre o valor pago mensalmente pelos terceirizados, arrendatários e navios atracados relativo ao consumo de água fornecido pelo porto incide um percentual de 30% correspondente às necessidades de retratamento da água recebida pela CAGECE.

A partir do cálculo da geração de esgoto sanitário, baseado nos valores de contribuição dos trabal-

hadores do Porto de Fortaleza, estimou-se o valor em 2.163,80 m³/mês para o porto inteiro, e o coeficiente de retorno foi de 27,6%, valor considerado baixo, segundo a norma NBR 9649:1986. Um dos possíveis motivos para esta disparidade entre o consumo de água e a geração de esgoto pode ser devido a grande parte da atividade exercida no porto consistir de movimentação de granel sólido. Tal atividade demanda muita água para umectação das pilhas de granel sólido presentes nos pátios de armazenamento, lavagem dos veículos de transporte utilizados na área, lavagem de contêineres, barcos, paredes, calçadas, utilização em obras de alvenaria, lavagem de resíduos dispersos não oleosos e possivelmente oleosos. Deve-se considerar, ainda, o consumo de água dos navios atracados, mas sua efetividade só poderá ser analisada posteriormente, utilizando dados de consumo de água de cada empresa/navio.

Para se chegar aos dados acima identificados fizemos uma análise do consumo de água, referente aos meses de janeiro a dezembro de 2012, pela Cia Docas do Ceará e pelos terceirizados individual-

mente, obtendo um consumo anual em metros cúbicos. A partir dessa informação, o consumo anual foi dividido pelos meses do ano, onde foi obtido o consumo mensal. O consumo diário, de cada área específica pública e privada, foi conseguida com a divisão do consumo mensal pelos 30 dias do mês.

A equipe localizou e identificou as fossas sépticas de efluentes sanitários ao longo do terminal, inclusive estabelecendo as ligações com as estruturas edificadas. As informações obtidas na Coordenadoria de Infraestrutura - CODINF da Companhia Docas mostram que não existe monitoramento sistemático das estruturas e que elas, as fossas, são limpas, esvaziadas, quando estão cheias e que o intervalo de tempo previsto varia de 6 a 12 meses. Observamos nos manifestos da empresa Lider Ambiental o fluxo de efluentes sanitários de fossas do terminal durante o exercício de 2012, com uma média de 150 m³, tendo como destinação final o interceptor oceânico da CAGECE. O Quadro 1 apresenta dados sobre sua identificação e localização, e edificações a elas ligadas.

Quadro 1 - Identificação e localização de fossas sépticas, e edificações a elas ligadas, no âmbito da Companhia Docas, no Porto de Fortaleza.

N. fossa mapa	Coordenadas	Localização	Edificações ligadas a fossa	Foto
8	-3,712471 -38,474086	Estacionamento	Terminal de Passageiros	736
7	-3,712824 -38,474231	Estacionamento	Terminal de Passageiros	737
14	-3,713330 -38,474486	CODINF	CODINF	729
6	-3,713131 -38,474454	CODINF	CODINF	728
5	-3,713095 -38,474746	CODINF	CODINF	730
15	-3,713536 -38,474475	Alojamento dos amarradores	Alojamento dos amarradores	734
16	-3,713505 -38,474758	Alojamento dos amarradores	Alojamento dos amarradores	733
17	-3,713366 -38,474769	Alojamento dos amarradores	Alojamento dos amarradores	732
4	-3,713454 -38,474667	Alojamento dos amarradores	Alojamento dos amarradores	735
3	-3,714256 -38,475485	Pátio próximo a Ceará Marine	Oficina de Metalurgia	1094
2	-3,715416 -38,476823	CDA/HDG	CDA/HDG	744
18	-3,715333 -38,477005	Transpetro	Transpetro	743
1	-3,715434 -38,477225	DEPOM	DEPOM	742
19	-3,710611 -38,483044	Pier	Pier	-

10	-3,712505 -38,475284	Armazem2	Banheiro Publico Armazem2	745
9	-3,711824 -38,474115	Almoxarifado	Almoxarifado	1095
20	-3,711727 -38,473138	Pátio de Containers Refrigerados	Alojamento dos Eletricistas	758
21	-3,711930 -38,472783	Pátio de Containers Refrigerados	CVT	757
22	-3,711141 -38,473052	Entrada de Veiculos	Refeitório	752
23	-3,711311 -38,472713	Lado de fora do CVT	Refeitório	753
24	-3,711388 -38,472486	CVT	CVT	754/755
13	-3,710743 -38,472768	Estacionamento do NAP	NAP	756
11	-3,710390 -38,474212	Armazem4	Banheiro Público Armazem4	748
25	-3,707318 -38,473544	Armazem5	Banheiro Publico Armazem5	750

A seguir serão detalhadas as informações do Porto de Fortaleza onde foram obtidas maiores informações, apresentando valores como média de água consumida, estimativa de geração de efluentes sanitários e fluxo de destinação destes efluentes (Figura 2). Os dados referentes às empresas receptoras e transportadoras foram baseados nos inven-

tários de resíduos sólidos de 2012. Os valores médios mensais de consumo de água e geração de esgoto são, respectivamente, 7.835,8 m³ e 2.163,8 m³. Isto representa um coeficiente de retorno 27,6%. Entende-se como coeficiente de retorno o percentual de água consumida que retorna a rede coletora, no caso do Porto de Fortaleza, às fossas filtro.

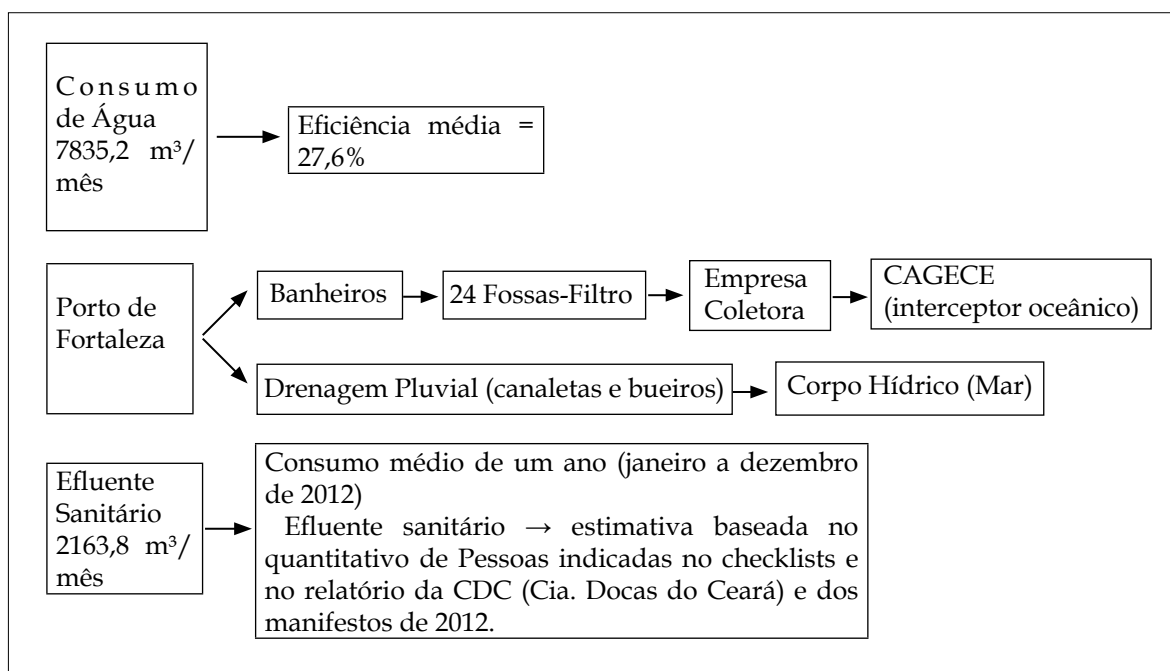


Figura 2 - Fluxograma explicativo da destinação dos efluentes sanitários no porto de Fortaleza.

DRENAGENS PLUVIAIS E EFLUENTES OLEOSOS

Drenagem Pluvial - Estruturas de Drenagem

A equipe fez uma avaliação das estruturas de drenagem pluvial ao longo do Porto de Fortaleza (bueiros e canaletas). Observam-se pisos irregulares, danificados, com as estruturas de drenagem, em sua grande maioria, em péssimas condições de funcionamento. Visualiza-se um banheiro improvisado, empresa BM Reparos, canalizando os dejetos líquidos diretamente na estrutura de drenagem desembocando no mar.

Efluentes Oleosos

Não existe geração de efluentes industriais no Porto de Fortaleza. Entretanto, há oficinas de manutenção de máquinas mais especificamente no PCD5 e no PCD11. Esta empresa, a do perímetro onze, possui uma caixa separadora de água e óleo, entretanto, conforme informação da gerência está desativada.

Em nossa observação constatou-se que o armazém 1 e armazém 2 são especializados em armazenagem de grãos. Já nos armazéns 3, 4 e o “provisório” registra-se a armazenagem de minérios, e subprodutos do petróleo, o coque. Quanto ao armazém 5, sua especialidade é cimento, bobinas etc. Desta forma, observou-se uma grande quantidade

de geração de resíduos dispersos, tanto na retirada dos navios quanto na retirada de dentro do porto, possibilitando, principalmente quando nas incidências pluviométricas, a ida para o corpo hídrico.

A Figura 3 também apresenta o zoneamento do Porto de Exemplo onde estão destacadas as áreas de geração de efluentes oleosos e as áreas com potencial geração de água pluvial poluída, definidas após análise dos *checklists* respondidos pela CDE e pelos terminais arrendatários, e durante as atividades de campo.

Devido à natureza da carga movimentada em alguns terminais, passível de dispersão de material particulado, toda a área do porto, assim como parte da área do entorno, pode ser considerada como área com potencial geração de água pluvial poluída. Porém, no mapeamento, somente foram consideradas as áreas mais críticas, onde há movimentação de granel sólido, realizada por correias transportadoras, e armazenamento. Nessas áreas há significativa quantidade de material que cai das esteiras e em eventos de chuva, esse material pode ser carregado, gerando efluentes poluídos com capacidade de atingir áreas sensíveis em seu entorno.

As áreas de geração de efluentes oleosos indicam locais onde há manutenção, abastecimento ou lavagem de maquinário e veículos. Na maioria dos casos, estas áreas estão associadas a unidades ou sistemas de separação/acúmulo para posterior destinação, reuso ou descarte.



Figura 3 - Mapeamento das áreas de geração de efluentes oleosos e efluentes pluviais potencialmente poluídos ao longo dos perímetros do porto de Fortaleza.

Conforme observado na Figura 3, foram identificadas 13 áreas de geração (AE), sendo 5 (cinco) referente aos efluentes oleosos e 8 (oito) referente ao potencial geração de água pluvial poluída e, na Figura 4, foram identificados 13 pontos de interesse de geração de efluentes.

A Tabela I apresenta a relação entre as áreas

de geração com a atividade/terminal/operador e os pontos identificados, bem como a sua tipologia.

A identificação, representação geográfica e fotográfica das áreas de geração de efluentes líquidos, fluxos, estruturas de tratamento, assim como vulnerabilidades associadas à gestão destes, estão apresentadas a seguir, subdivididas em potencial de geração de água pluvial poluída e geração de efluentes oleosos.



Figura 4 - Pontos de interesse de geração de efluentes oleosos e efluentes pluviais potencialmente poluidores, no porto de Fortaleza.

Tabela I - Identificação das áreas de interesse de efluentes líquidos no porto de Fortaleza.

Área	Atividade/terminal/operador	Pontos	Tipologia
AE01(PDC1)	Armazenamento de Trigo/Tergran	3 Ponto de Interesse	Área de Bacia de Contribuição de Água de Chuva (carreamento de resíduos dispersos)
AE02(PDC6)	Oficinas de Lavagem/manutenção de máquinas, Lavagem de Contêineres e veículos - Reeferbrás, BM Fortaleza reparos, Unilink, Brasimar.	4 pontos de interesse	Área de Bacia de Contribuição de Água de Chuva (carreamento de resíduos possivelmente oleosos)
AE03(PDC8)	Armazenamento de fertilizantes e de subproduto de petróleo - Galvani e Multilog.	3 pontos de interesse	Área de Bacia de Contribuição de Água de Chuva (carreamento de resíduos dispersos)

AE04(PDC9)	Pier de carregamento e descarregamento de fertilizantes, subproduto de petróleo (Coque), Trigo, Contêineres, Passageiros etc. - Tergran, Galvani, Multilog etc.	2 ponto de interesse	Área de Bacia de Contribuição de Água de Chuva (carreamento de resíduos dispersos)
AE05(PDC10)	Armazém 5 - Multilog	1 ponto de interesse	Área de Bacia de Contribuição de Água de Chuva (carreamento de resíduos dispersos)
AE06(PDC11)	Manutenção e lavagem de Máquinas, Separador de água e óleo - CDA/HDG/TRANSPETRO	1 ponto de interesse	Área de Bacia de Contribuição de Água de Chuva (carreamento de resíduos possivelmente oleosos)

Geração de água pluvial poluída

Em relação às áreas de potencial geração de água pluvial poluída, a área AE01 é referente ao armazenamento de trigo das empresas M. Dias Branco/J. Macedo, cujo representante no Porto é a Tergran. O granel é lançado diretamente do navio, mas esta operação gera resíduos ao longo da esteira aérea, desde o descarregamento até o local de armazenamento, formando uma espessa camada no piso que ocupa uma área de aproximadamente 1000 metros (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**

Figura 5), que podem ser carreados pelas chuvas tendo como destino final o mar.

Na área AE03, estão localizados o armazém 3, o armazém 4 e um armazém provisório, tipo lonado, com armazenamento de fertilizantes como enxofre, sulfato de amônia e um subproduto do petróleo, o coque. Durante o transporte do material tanto para os armazéns quanto para fora do porto observa-se grande quantidade de resíduos dispersos, possibilitando desta forma, pelas águas pluviais, o acúmulo mar, seu destino final (Figura 6).



Figura 5 - Área de geração de efluentes poluídos da operação de trigo durante o descarregamento até o ponto final, em detalhe com resíduos de trigo dispersos.



Figura 6 - Área de geração de efluentes na operação de fertilizantes e coque das empresas Galvani e Multilog. Em detalhe o tanque de sedimentação.

Quanto a AE04, perímetro do Cais2/pier/berços, local de embarque e desembarque de passageiros e de movimentação de cargas e descargas em geral. Neste local pode-se observar grande quantidade de resíduos dispersos pelo descarregamento de navios diretamente para caminhões pelo equipamento guindaste CANGURU, descarregamento a GRAB. Este equipamento deixa muito material, fer-

tilizantes (enxofre, sulfato de alumínio, coque etc), tanto no PIER, quanto no Mar. Neste local ocorre também o descarregamento de Trigo diretamente do navio através do equipamento PORTALINO e levado em esteira para os armazéns 1 e 2 e diretamente para o Moinho M. Dias Branco. Durante o transporte pela esteira observa-se uma grande quantidade de grãos dispersos (Figura 7).

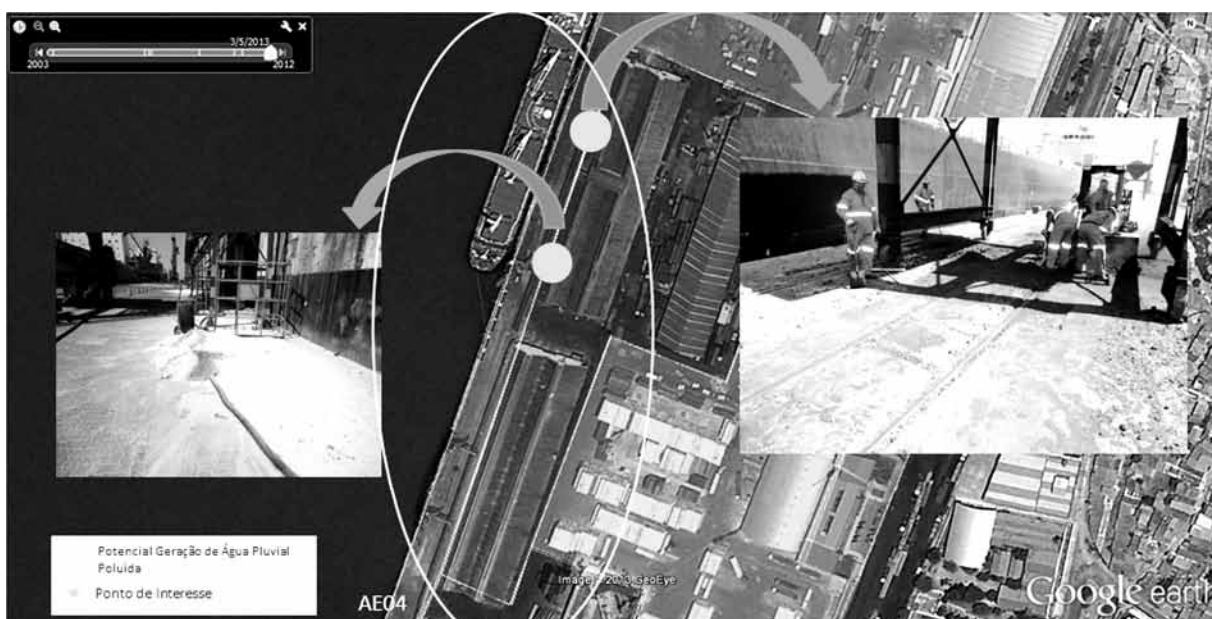


Figura 7 - Cais 2, píer de carregamento e descarregamento em geral.

Observando a área AE05, armazém C5 cujo arrendatário é a empresa multilog, local de armazenagem de cargas em geral tipo seca, principalmente cimento, podendo armazenar bobinas etc. O cimento pode ser uma fonte de poluição das estruturas de drenagem, quando não conduzido de forma certa (Figura 8).

Área de geração de efluentes oleosos

Na área de geração de resíduos oleosos AE2, pátio dos contêineres, estão localizadas as empresas arrendatárias BM Fortaleza Reparos, Reeferbrás, Unilink e Termaco, que produzem resíduos oleosos em função de suas atividades: conserto e manutenção de câmaras fria, lavagem de contêineres e de veículos

de carregamento de contêineres, manutenção de máquinas e remoção de contêineres. Durante a atividade de manutenção das máquinas observa-se um acúmulo de resíduos oleosos em tambores, sendo posteriormente retirados pela própria empresa de dentro do Porto para a sua matriz, e daí para o seu destino final. Nesta atividade existe uma grande possibilidade de gerar resíduos dispersos oleosos, cujo destino é as estruturas de drenagem e consequentemente o mar. Durante a atividade de conserto da refrigeração e de lavagem dos Contêineres, existe a possibilidade de propagação, pelas canaletas e indo diretamente para as estruturas de drenagem, os resíduos oleosos (Figura 9).



Figura 8 - Armazém C5.



Figura 9 - Área de geração de resíduos sólidos.

Na AE06 localizam-se as empresas CDA/HDG/TRANSPETRO cuja atividade é a movimentação de combustível. Há uma oficina de manutenção de máquinas com uma caixa separadora de água e óleo (CSAO), supostamente desativada, mas a equipe observou uma quantidade significativa de óleo na mesma. O óleo é retirado pela própria empresa produtora e não há nenhuma conexão da CSAO com o corpo hídrico ou rede de drenagem (Figura 10).

FAUNA SINANTRÓPICA NOCIVA

Avifauna - a equipe observa, nos pontos pré-definidos, durante aproximadamente 20 minutos, em um ângulo de 360° todos os animais que aparecem pousados em seu campo de visão com o auxílio de binóculo e, faz o registro através de uma câmera fotográfica.

Mastofauna - a equipe utiliza os dois tipos de armadilhas, *sherman* e *tomahawk*. Estas armadilhas são colocadas com as iscas nos pontos fixos pré-determinados, onde permanecerão 48 horas, sendo vistoriadas a cada 24 horas. Os animais capturados são identificados pelo pesquisador, são marcados e soltos.

Entomofauna - são dois tipos de armadilhas, uma para barata e outra para mosca. As armadilhas são colocadas em pontos pré-definidos. Estas permanecem nos pontos durante 48 horas e são vistoriadas nas 24 e nas 48 horas. Os insetos capturados são identificados pelo pesquisador.

Para o mosquito *Aedes aegypti* foram estabelecidos dois pontos estratégicos no Porto e colocadas armadilhas luminosas tipo CDC e a MI-Dengue. Esta armadilha tem um programa de monitoramento inteligente. Estas armadilhas são colocadas a uma altura de aproximadamente 1,7 m do solo e vistoriadas a cada 24 horas, durante 48 horas. Os mosquitos capturados são identificados pelo pesquisador.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A coleta de dados primários através dos questionários e entrevistas, e principalmente por observação, tornou possível fazer as seguintes inferências, como diagnóstico preliminar:

Resíduos Sólidos

Os dados obtidos mostram que a maioria das empresas arrendatárias não possui manifesto de resíduos sólidos nem tampouco coleta seletiva de lixo, muito embora exista um conjunto de depósitos em pontos fixos pré-estabelecidos, tais como contêineres e/ou tambores, que são funcionam sempre às terças e quintas feiras e nos sábados por empresa contratada pelos arrendatários, e pela autoridade portuária.

Não existe uma equipe permanentemente de varrição no sentido de minimizar o acúmulo de resíduos sólidos ao longo de todo o porto, já que não são retirados regularmente. Observam-se, ainda, contêineres abandonados e cheios de resíduos em locais sintomáticos tais como vias de passagens de veículos e pessoas.

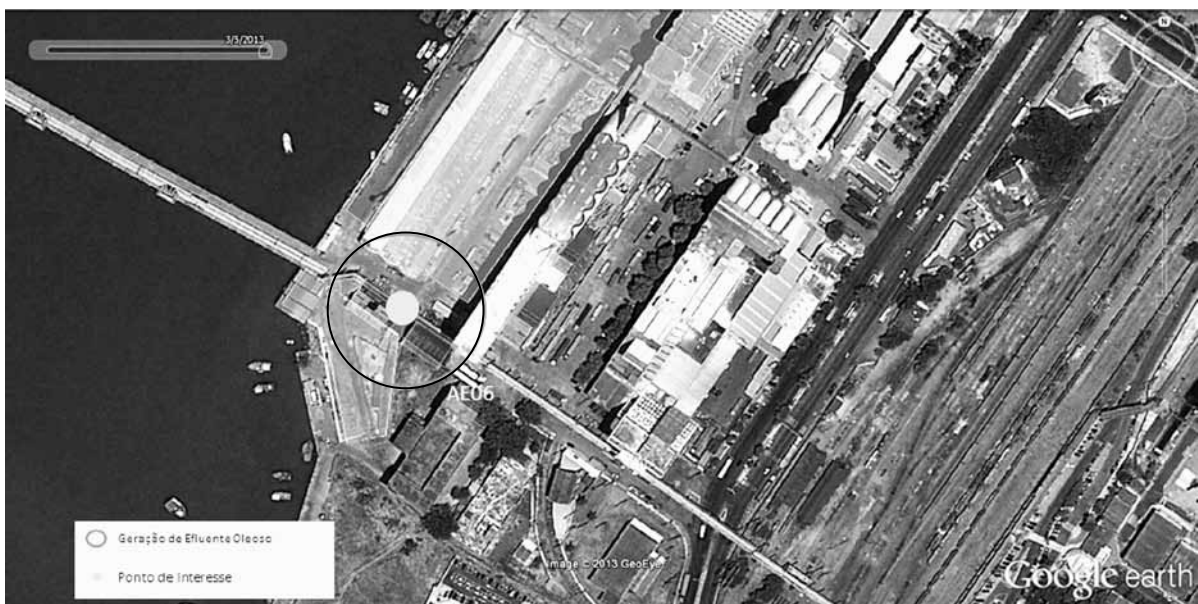


Figura 10 - Empresas HDG/CDA/TRANSPETRO.

Ao longo da esteira de uma empresa, que conduz grãos de trigo de descarregamento de navios para local específico, há acúmulo substancial de resíduos dispersos em toda a zona portuária, daí inferindo-se está relacionado com o transporte do material para fora do porto, e também com as operações de carregamento/d Descarregamento de navios em quantidades significativas.

Quanto aos dados secundários, inventários, manifestos e documentação em geral, teve-se muita dificuldade em consegui-los dos arrendatários, pela ausência do documento ou por falta de interesse em colaborar com a pesquisa, exceção feita à Cia Docas, apesar desta ter passado por situações que lhe fugiram ao controle.

Efluentes Líquidos e Oleosos

O porto de Fortaleza não possui saneamento básico pelo sistema de esgoto público, de modo que todos os efluentes oriundos da chuva de lavagem e consertos de equipamentos que comumente é realizado em um perímetro a céu aberto vão diretamente para as estruturas de drenagem, bueiros e canaletas, e são desembocados no mar. Portanto, observa-se que não existe um local específico para lavagem e conserto de equipamentos e contêineres etc, desta forma, contaminando com resíduos, oleosos ou não, a via do perímetro, as drenagens e todo o cais..

As empresas que utilizam normalmente efluentes líquidos oleosos, principalmente em operações mecânicas, não possuem na sua estrutura caixas separadoras de água e óleo. Os produtos oleosos são comumente armazenados em tambores de 200 litros e retirados pelas próprias empresas geradoras do produto para fora do porto. Os efluentes líquidos oriundos de sanitários e da cantina são armazenados em fossas-filtro, cujo esvaziamento completo ocorre em intervalos de seis meses, contribuindo para a contaminação dos lençóis freáticos e, conseqüentemente, o entorno do cais e o ambiente marinho.

Fauna Sinantrópica Nociva

A equipe de campo fez a identificação dos pontos fixos, ao longo do porto, objetivando a colocação das armadilhas, tipos *Shermane Tomahawk* para a entomofauna (roedores); armadilha adesiva, fita pega-mosca e armadilha luminosa tipo CDC e MI-

Dengue para mastofauna (barata, mosca, mosquito) e, também, para a avifauna (pombos).

Muito embora a captura de roedores nas armadilhas georeferenciadas não tenha sido significativa em virtude do tipo de isca utilizada não ser muito palatável, observam-se roedores mortos ao longo das vias de todo o porto, identificados como pertencentes aos gêneros *Rattusnorvegicus* e *Rattusrattus*.

Houve apreensão significativa de baratas em todas as coletas realizadas, com identificação das espécies *Periplaneta americana* e *Blatta orientalis*, cuja quantificação regular demonstra a preocupação constante da autoridade portuária com este vetor.

Somente no Perímetro do Cais1, muito embora tenhamos colocados armadilhas em vários pontos pré-determinados, houve apreensão significativa de moscas, sendo a mais freqüente nas coletas a espécie *Sromoxys calcitrans* semelhante à mosca doméstica, a não ser pela presença de uma probóscide preta usada para sugar sangue.

A pesquisa demonstrou haver necessidade do controle imediato da avifauna, representada por uma quantidade considerável de pombos ao longo das vias do porto, principalmente em locais onde existam grãos como resíduos dispersos.

Como sugestão final, conclui-se pela necessidade urgente de um Plano de Gerenciamento estabelecido entre a autoridade portuária, autoridades intervenientes e os arrendatários no sentido de que os resíduos sólidos, efluentes líquidos e fauna sinantrópica nociva, observados no Porto de Fortaleza, sejam devidamente minimizados possibilitando, dessa forma, uma gestão mais eficiente e sustentável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Santos Neto, A.B. & Ventilari, P.S.X. *O trabalho portuário e a modernização dos portos*. Juruá, São Paulo, 2004.

UFRJ (PPE/COPPE). *Capacitação para diagnóstico de resíduos sólidos, efluentes líquidos e fauna sinantrópica no ambiente portuário (primeira fase do treinamento)*. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2012.

UFRJ (PPE/COPPE). *Capacitação para diagnóstico de resíduos sólidos, efluentes líquidos e fauna sinantrópica no ambiente portuário (segunda fase do treinamento)*. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2012.