

ANÁLISE DO PORTO DE VILA DO CONDE COMO UMA ÁREA DE AMEAÇA POTENCIAL AO DERRAMAMENTO DE ÓLEO

José Edilson Cardoso RODRIGUES¹
Claudio Fabian SZLAFSTEIN²

93

Resumo

O presente trabalho, realizado no porto de Vila do Conde, município de Barcarena-PA, analisa as áreas e os processos que apresentam ameaça potencial ao vazamento de óleo. As áreas identificadas como potenciais ao vazamento de óleo na zona portuária foram: (i) Área de atracação, onde a prática de acostagem, carga, descarga e abastecimento de navios e balsas com óleo combustível são constantes; (ii) Área de acesso, delimitada pela ponte por onde percorre os dutos e (iii) Área de estocagem, onde se concentram os tanques de armazenamento de óleo e plataformas de distribuição. Estas áreas, em decorrência da intensa manipulação de óleo combustível, foram classificadas em níveis de ameaça que vai do pouco provável a muito provável de ocorrer vazamento. Portanto, um sinistro com óleo em uma das áreas citadas podem acarretar danos ambientais imprevisíveis tanto para ambientes naturais como sociais.

Palavras-Chave: Ameaça, Porto, Vila do Conde, Vazamento de Óleo.

ANALYSIS OF THE PORT OF VILLA OF CONDE AS AN AREA OF POTENTIAL MENACE TO THE OIL SPILL

PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

Abstract

The present work, accomplished in the port of Villa of Conde, municipal district of Barcarena-shovel, analyzes the areas and the processes that present potential menace to the oil leak. The areas identified as potentials to the oil leak in the port zone were: (i) mooring area, where the leant against practice, load, discharge and provisioning of ships and rafts with oil fuel are constant; (ii) access area, defined by the bridge through where it travels the pipeline and (iii) stock area, where they concentrate the tanks of oil storage and distribution platforms. These areas, due to the intense manipulation of combustible oil, they were classified in levels of menace that is going of the probable little to very probable of happening leak. Therefore, a casualty with oil in one of the mentioned areas can cart unexpected environmental damages so much for natural environment as social.

Word-key: menace, port, Villa of Conde, oil leak

INTRODUÇÃO

Os rios, lagos, enseadas, e portos nas zonas costeiras do Brasil são cenários de uma crescente concentração de atividades industriais. Em particular, nas zonas portuárias, a probabilidade de vazamentos acidentais ou por falha humana transforma a intensa

¹ Universidade Federal do Pará. E-mail: jecrodrigues@ufpa.br

² Universidade Federal do Pará. E-mail: iosele@ufpa.br

manipulação de óleo combustível (carga, descarga, transporte e armazenamento) numa atividade de risco para o meio ambiente, para as populações residentes e usos e atividades da zona costeira nas proximidades dos portos. Isto tem levado a sociedade a ser mais exigente nas questões de proteção e reparação dos danos ambientais.

Segundo Veyret e Richemond (2007), estes riscos, classificados como tecnológicos, correspondem à probabilidade de ocorrer um acontecimento fora do comum, inesperado, ligados as disfuncionalidades de um sistema técnico complexo e cujas conseqüências, de amplitude considerável, permanecem difíceis de serem delimitadas de forma precisa no espaço e no tempo. Suas principais fontes de ameaças são: (i) a explosão, onde a onda do choque provoca efeitos que podem afetas as pessoas, a vegetação, áreas construídas; (ii) o incêndio; e (iii) vazamento de produtos perigosos que provocam diversas formas de poluição. O vazamento pode ser de caráter *agudo* (vazamento maciço ou catastrófico) ou *crônico* (pequenos vazamentos constante “normais” ou “rotineiros” ocasionado por atividades de carga, descarga, abastecimento e distribuição) (Vooren e Borges, 1992). Estes dados podem ser reforçados por casos como da balsa Miss Rondônia, carregada com cerca de 1900 toneladas de óleo combustível, que naufragou no ano de 2000 e causas pouco esclarecidas, as proximidades do píer do porto de Vila do Conde, afetando a rotina do porto e das comunidades que vivem próximas do local (Berredos et al, 2001).

De acordo com Brilhante (1999) e Egler (1995; 1996), recomendam o estudo de risco tecnológico em áreas concentradoras de grandes instalações industriais e portuárias e que utilizam e manipulam derivados de petróleo e materiais tóxicos. Neste sentido, o presente artigo tem como objetivo identificar, descrever e analisar espacialmente as ameaças relacionadas com as operações com óleo combustível na zona portuária de Vila do Conde (Município de Barcarena, Estado do Pará).

ÁREA DE ESTUDO

O porto de Vila do Conde, construído as margens do rio Pará e da baía do Marajó a 42 km da cidade de Belém, permite a navegabilidade e movimentação de embarcações de grande calado (Latitude 1°32'42" sul e longitude 48°45'00" oeste). Esta zona portuária de 382ha, inaugurada em 24 de outubro de 1985, tem a finalidade de receber o minério de bauxita proveniente do município de Oriximiná (PA) e escoar a produção de alumínio produzido

pelas indústrias ALBRAS e ALUNORTE. O canal de navegação de 500m de largura e 17km de comprimento tem profundidades que variam de 13 a 15m condicionando a atracação de navios de até 40 mil Toneladas Porte Bruto (TPB) (Chagas, 2001).

O porto de Vila do Conde recebe, em média, um fluxo mensal de 32 navios que transportam: matéria prima (bauxita, alumina); cargas beneficiadas (lingotes de alumínio); insumos (óleo combustível, piche, coque, soda cáustica); carga geral (madeira, boi vivo, fertilizantes e containeres). Segundo dados da Companhia Docas do Pará (CDP, 2006), atualmente, este porto movimenta mais de 70% de toda carga transportada pelos portos por ela administrados (Tabela 1).

Tabela 1 - Participação percentual dos portos na movimentação de carga em 2003 administrados pela CDP.

Principais portos administrados pela CDP	
Nome	Movimento de carga em porcentagem
Vila do Conde	72,16 %
Miramar	11,05%
Belém	8,85%
Santarém	7,08%
Outros	0,58%

Fonte: CDP, 2006.

A zona portuária pode ser dividida em três áreas: Atracação, Acesso e Estocagem, dispostas em dois terminais: Graneis Sólidos e Carga Geral (TGS/CG) e Graneis Líquidos (TGL). Futuramente, sem previsão, será construído um terceiro terminal de Grãos (TGR) (Figura 1).

A Infra-estrutura da área de Atracação é constituída por um conjunto de píeres devidamente aparelhados e equipados para a movimentação de cargas em ordem numérica de 1 a 5, com os seus respectivos berços externos - BE (101, 201, 301, 501) e internos - BI (102, 202, 302, 502) alinhados com a direção da correnteza do rio Pará, dispensando desta forma, a utilização de rebocadores nas manobras de atracação ou desatracação dos navios.

A área de Acesso é constituída de duas pontes, a do TGS/CG (800 m extensão, com passarela de pedestre, esteira transportadora de insumos e via de veículos) e a do TGL (1200 m de extensão, com passarela de pedestre e um conjunto de dutos utilizados no transporte de óleo combustível, soda caustica e água potável).

Na área de Estocagem do TGL estão localizados os parques de tanques de armazenamento de óleo combustível e soda cáustica e a plataforma de carregamento de caminhões e na do TGS/CG, os armazéns para carga geral, o pátio de containeres, o prédio de administração, as policias marítima e portuária, a alfândega e a área para futuras expansões.

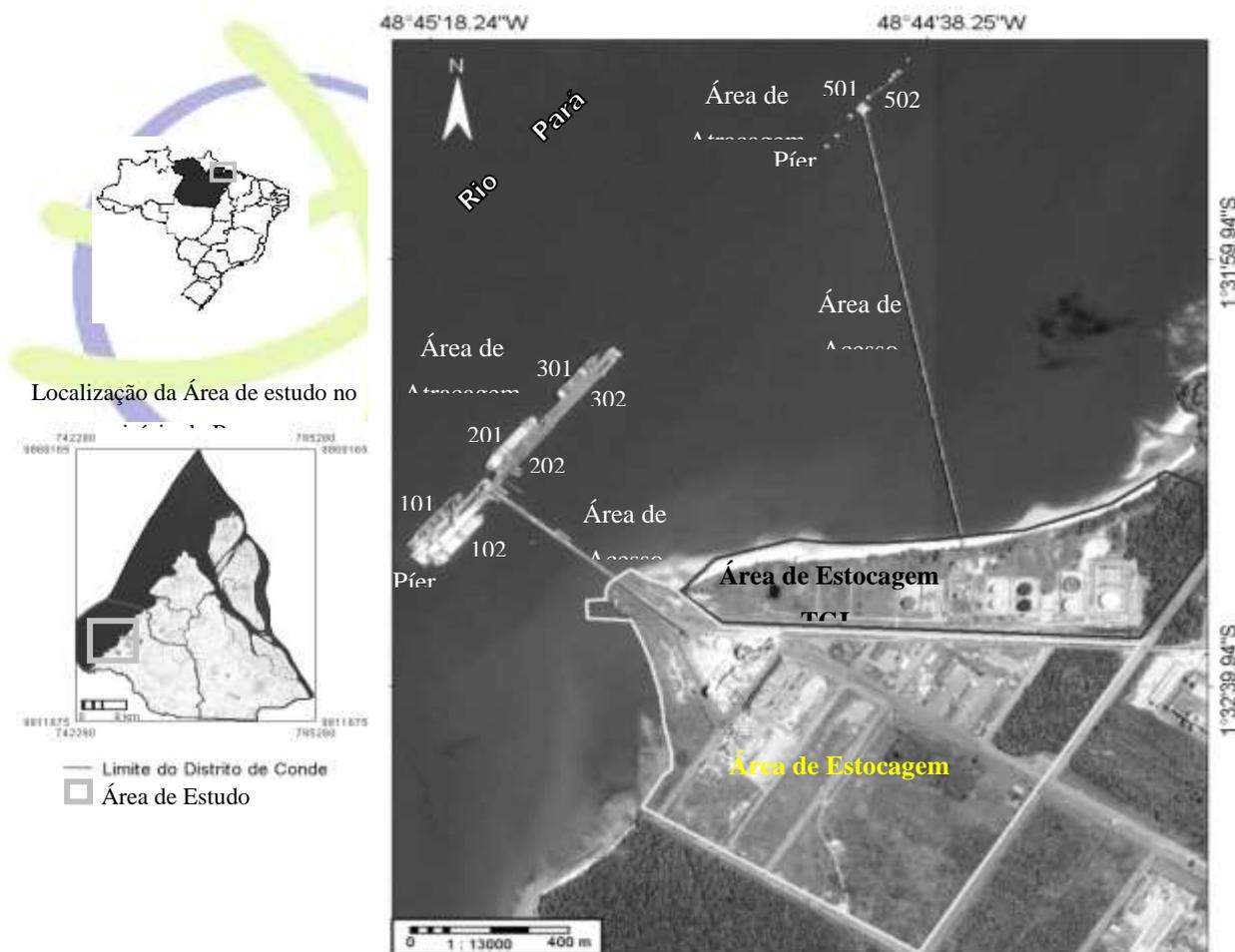


Figura 1. Localização e representação espacial do porto de Vila do Conde.

MÉTODOS E TÉCNICAS

Este trabalho adapta a metodologia descrita no manual “Desastres Humanos de Natureza Tecnológica do Ministério da Integração Nacional” (Brasil, 2004) para a

identificação e caracterização das ameaças de vazamento de óleo na zona portuária de Vila do Conde. Neste sentido, descreve-se para as três áreas da zona portuária os principais processos que nelas se desenvolvem. Os processos desenvolvidos na zona portuária têm sido classificados segundo seu nível de ameaça utilizando o modelo proposto pela FEPAM (2001) para cenários de risco (Quadro 1). A escala de nível de ameaça utilizada correspondeu de I (nível mínimo de ameaça - *Muito Pouca Probabilidade de ocorrência do um insignificante sinistro*) a V (nível muito grande de ameaça – extremamente provável a extremamente significativa de ocorrer o sinistro). Estes dados subsidiaram a elaboração do mapa temático de níveis de ameaça do porto de Vila do Conde, utilizando como base o mapa de região administrativa de Barcarena, confeccionada pelo Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Barcarena (PDDUB, 2006) e a análise visual de uma imagem georeferenciada do Satélite IKONOS do ano 2007 (resolução espacial de 1m e composição colorida RGB 123). Numerosas informações tem sido coletadas através de visitas técnicas a zona portuária, entrevistas semi-estruturadas com técnicos e funcionários do porto, assim como observações e registros fotográficos.

Quadro 1 – Nível e caracterização da ameaça.

Categoria	Denominação	Probabilidade	Significância	Descrição
I	Mínimo	Improvável	insignificante	Cenários que dependam de falhas múltiplas no sistema (humanas e/ou equipamentos). Conceitualmente possível, mas extremamente improvável de ocorrer durante a vida útil da instalação.
II	Pequeno	Pouco provável	Pouco significativa	Falhas múltiplas no sistema (humanas e/ou equipamentos). Não esperado de ocorrer durante a vida útil da instalação. Sem registro de ocorrência prévia.
III	Médio	Provável	significantes	A ocorrência do cenário depende de uma única falha (humana ou equipamento).
IV	Grande	Muito provável	Muito significativa	Esperada uma ocorrência durante a vida útil do sistema.
V	Muito grande	Extremamente Provável	Extremamente significativa	Pelo menos uma ocorrência do cenário já registrada no próprio sistema. Esperando ocorrer várias vezes durante a vida útil da instalação.

Fonte: Adaptado de FEPAM, 2001.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em três áreas do porto de Vila do Conde realizam-se atividades onde se manipula com óleo combustível, as que representam cenários de ameaça em caso de possíveis acidentes por

vazamento: área de atracagem (píeres); áreas de acesso (pontes que interligam o píer ao continente) e área de estocagem (tanques de armazenamento e plataformas de distribuição).

Ameaça de vazamento de óleo na área de atracação – Píer do Porto

98

Os píeres do porto de Vila do Conde, construídos em profundidades mínimas de 15m, recebem balsas e navios de médio e grande calado de diversos lugares do Brasil e de outros países. Nesta área do porto, as principais ameaças de vazamento de óleo estão associadas aos processos de: (i) acostagem de balsas e navios, (ii) carga e descarga de óleo usando equipamentos e (iii) abastecimento dos navios.

De acordo com dados da CDP (2007), o cais de acostagem do TGS recebe em média 32 navios mensais, todos de médio e grande porte, enquanto que o TGL recebe uma média de 4 embarcações mensais, que se alternam em navios e balsas tanques. Nestes procedimentos a ameaça de vazamento de óleo pode ocorrer por (a) colisão das embarcações (em muitos casos maiores de 100m de comprimento) com o píer ou com outras embarcações atracadas; e/ou (b) naufrágios.

Além da atracagem de embarcações, o carregamento, descarregamento e abastecimento de balsas e navios com óleo combustível é bastante comum nos píeres do porto. A ameaça de vazamento de óleo nestas operações pode ocorrer por falha nos equipamentos em função da: (i) condição precária ou má funcionamento dos equipamentos; (ii) rompimento, furos ou má vedação dos mangotes³ no momento do bombeamento do óleo combustível; (iii) falha na conexão do flange⁴ entre uma extremidade do mangote e a válvula de escoamento do navio, e (iv) falha humana.

Para Aleixo et al. (2007), muitos casos de vazamento de óleo estão relacionados com a falha de equipamentos, a exemplo do vazamento ocorrido em 1983 no canal de São Sebastião (SP). Segundo o autor, naquela ocasião na operação de bombeamento de óleo, a perda de pressão das bombas gerou um refluxo na coluna de bombeamento e provocou o rompimento no acoplamento da ligação navio-terminal, resultando danos sócio-ambientais.

A falta de conservação ou uma possível falha no funcionamento dos equipamentos utilizados na transferência de óleo podem aumentar as chances de vazamento, tendo em vista

³ Tipo de mangueira para serviços marítimos líquidos (SEIBEL, 2006)

⁴ Aba existente em cada extremidade de uma seção de canalização, tubo ou eixo, por meio da qual se prendem umas às outras as diferentes seções.

que o porto recebe um grande e crescente volume de graneis líquidos (óleo combustível, óleo grosso, resíduo de petróleo, óleo diesel e soda cáustica). Até agosto de 2007, já foram movimentados 1.924.503 de toneladas superando o total movimentado no ano de 2006 (Gráfico 1).

Movimento de granel liquido no porto de Vila do Conde

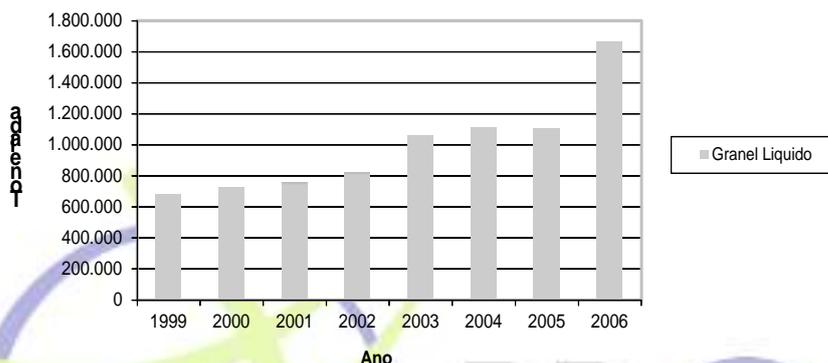


Gráfico 1 - Movimento total de Graneis Líquidos no porto de Vila do Conde nos anos de 1999-2006. Fonte: CDP, 2006.

Ameaça de vazamento de óleo na Área de Acesso

A área de acesso é constituída de duas pontes que conectam os píeres (TGS/CG e TGL) ao pátio de estocagem. Por estas pontes percorrem: a esteira que transporta insumos para ALBRAS/ALUNORTE e os dutos que levam óleo combustível e soda caustica dos tanques das embarcações até aos tanques de armazenamento e para a fábrica da ALUNORTE.

O transporte de óleo pelo sistema de dutos pode ser classificado como uma atividade perigosa em função da potencial existência de (i) furos provenientes de corrosão, ferrugem ou outros processos provocados pela ação do tempo; (ii) rompimento de tubulações e conexões por falha nos equipamentos; e (iii) utilização de ferramentas inadequadas no processo de manutenção.

O sistema de dutos tem em média de 2 a 3 mil metros de extensão. Parte dos alicerces desse sistema está instalada sobre o rio e parte sobre o continente. Neste ultimo caso, atendendo somente a ALUNORTE que representa 80% da demanda. O óleo transportado é muito denso e precisa ser aquecido utilizando uma serpentina. Seu mau funcionamento

provoca falta de fluidez do óleo e ocasiona a sua acumulação e aumento de pressão, elevando a possibilidade de ocasionar rompimentos na tubulação.

No porto de Vila do Conde, não há registros de incidentes envolvendo os dutos de combustíveis, porém de acordo com Souza Filho (2006), os principais incidentes no Brasil envolvendo derramamento de óleo de maior repercussão ocorreram em sistemas de oleodutos em ações de transferência.

100

Ameaça de vazamento de óleo na área de Estocagem.

A área de estocagem do TGL apresenta quatro tanques de armazenamento de óleo combustível e dois de soda caustica, assim como plataformas de carregamento de caminhões-tanques com óleo combustível para distribuição. Um terceiro tanque está sendo construído para ampliar o armazenamento de soda caustica.

Os tanques são gerenciados por duas empresas que armazenam e distribuem o óleo combustível, a PETROBRÁS representada pela BR-Distribuidora (dois tanques com capacidade operacional de 7,5 mil m³ cada e um terceiro, de propriedade da ALUNORTE, com capacidade de 30 mil m³) e a CHEVRON DO BRASIL (um tanque com capacidade de 9 mil m³). Dentro do distrito industrial, a BR-Distribuidora atende o complexo ALBRAS/ALUNORTE e a CHEVRON abastece a as indústrias da Pará Pigmentos, Imerys Rio Capim Caulim e COSIPAR.

Com um volume de operação de aproximadamente 55mil toneladas de óleo combustível por mês, a ameaça de vazamento no sistema de armazenamento do TGL está associada à probabilidade de: (i) Explosão; (ii) Utilização de ferramentas inadequada para manutenção e pequenos reparos; (iii) Transbordamento por elevação do produto; (iv) Falha de equipamentos de monitoração de controle do nível da carga (v) Vazamento pela válvula de saída (se estiver incorretamente fechada).

De acordo com dados levantado em campo, esta área do porto apresenta, também, duas Plataformas de Carregamento de caminhões-tanques, utilizados pela BR distribuidora e pela CHEVRON como meio de transporte de óleo para atender empresas dentro do complexo industrial, que não apresentam sistema de dutos como a ALBRAS, IRCC, PPSA e COSIPAR, assim como para abastecer empresas que estão fora dos limites do distrito industrial (ex.

SCHINCARIOL⁵). Essas empresas são abastecidas com 15.000 a 30.000 litros mensalmente com óleo combustível.

A ameaça de vazamento no sistema de transporte está associada a fatores como (a) acidentes ou explosão com caminhão-tanque; (b) transbordamento dos tanques por elevação do produto; (c) vazamento pela válvula de descarga; (d) rompimento do mangote no momento do bombeamento da plataforma para caminhão-tanque; e (e) falha humana ou de equipamentos utilizados durante o carregamento.

A respeito de registro de vazamento nesta área envolvendo vazamento de óleo combustível ainda não foi constatado, porém há registros de vazamento de 80 litros de soda cáustica que atingiu as águas do rio Pará no ano de 2005. As causas apontadas indicam que um dos tanques de armazenamento da ALUNORTE, no momento do processo de transferência para armazenamento, apresentou falha no alarme de controle do nível do tanque o que ocasionou transbordamento para o meio aquático causando a mortandade de peixes (O Liberal, 2005).

Considerando que cada área apresenta um tipo de funcionalidade específica que se contemplam em uma estrutura correlacionada complexa de transporte, armazenamento e distribuição de óleo combustível, os processos de manipulação de óleo combustível realizados em cada área e subárea da zona portuária de Vila do Conde são classificados segundo seu nível de ameaça (Quadro 2 e Figura 2).

Quadro 2 - Níveis de ameaça de vazamento de óleo no porto de Vila do Conde.

Nível de ameaça de vazamento de óleo no porto de Vila do conde						
Área	Tipo	Causa	Nível de Ameaça		Possibilidade	Característica
Atracagem	Colisão	Acidental	Pier TGL	IV – V	Muito provável a Extremamente provável	Muito significativa a Extremamente significativa
	Naufrágio					
	Condição precária ou falha nos equipamentos	Falha humana	Pier TGS/CG	III – IV	Provável a muito provável	Muito significativa a Extremamente significativa
	Rompimento ou furo de mangotes tubulações conexões	Ação do tempo				
	Falha na conexão do flange	Falta de manutenção				
Válvula de combustível mau fechadas						
Acesso	Rompimento de tubulações conexões	Acidental	Ponte do TGL	II – III	Provável	Significante

⁵ Fábrica de Cerveja situada no município de Marituba, região metropolitana de Belém no Estado do Pará.

	Utilização de ferramentas inadequada	Falha humana	Ponte do TGS/CG	I – II	Pouco provável	Pouco Significante
Estocagem	Explosão		Pátio do TGL	III – IV	Provável a Muito provável	Extremamente significativa
	Utilização de ferramentas inadequada					
	Transbordamento	Falha humana	Pátio do TGS/CG	I – II	Improvável a Pouco provável	Pouco significativa
	Válvula de saída mal fechada	Falha Técnica				
Rompimento de mangote ou Falha de equipamentos						

Fonte: Adaptado de FEPAM, 2001.

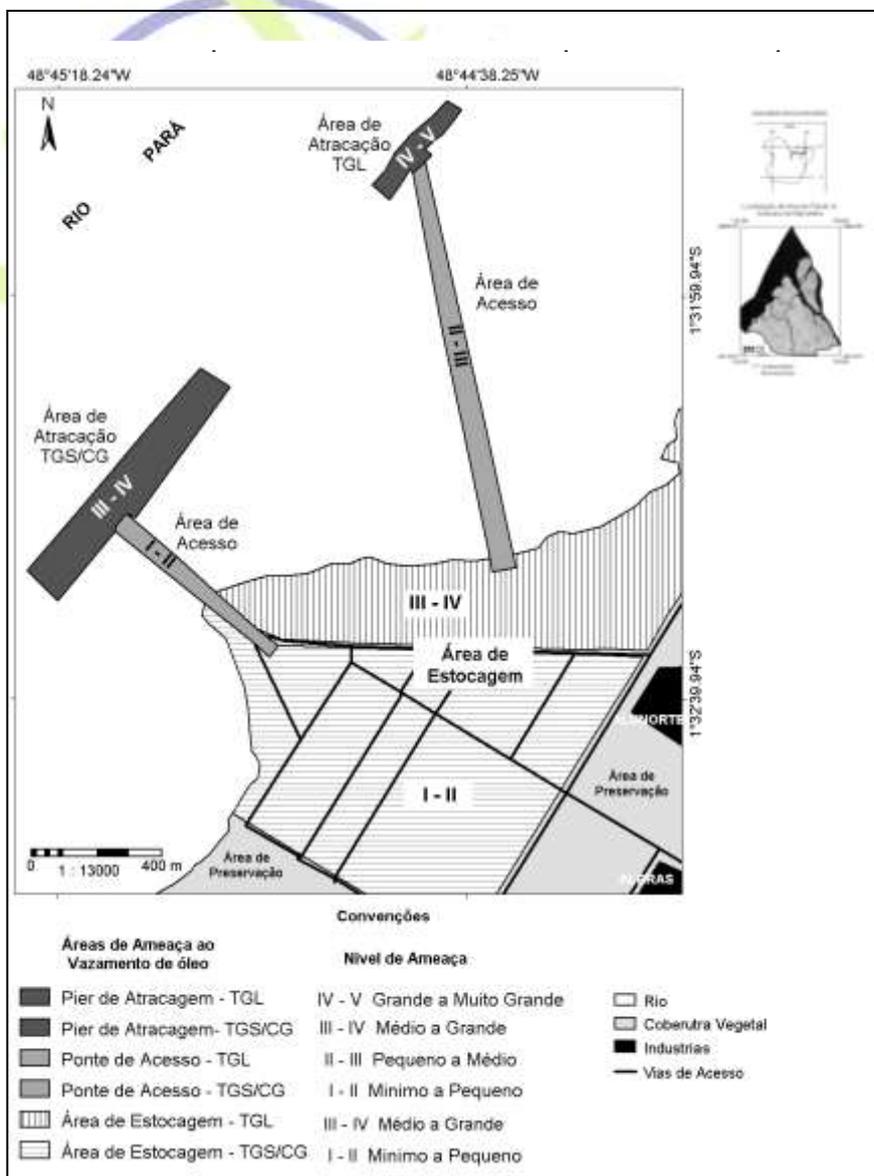


Figura 2 - Mapa de representação do nível de ameaça da área portuária de Vila do Conde

De acordo com a classificação de ameaça realizada na zona portuária, o píer do TGL é quem apresenta os maiores níveis, tendo em vista o crescente volume de acostagem de embarcações, de carga, descarga e abastecimento. Já o píer TGS apresenta níveis consideráveis entre III a IV em virtude, também, do grande volume de navios que atracam e que precisam ser abastecidos. Desta forma, a ameaça está relacionada com o naufrágio ou colisão das balsas-tanques que realizam este serviço assim como ocorrer falhas nos equipamentos ou humana.

Na área de acesso, a ponte do TGL apresenta níveis de II a III por sustentar uma rede de dutos por onde são transportados a soda cáustica e óleo combustível dos navios e/ou balsas até os tanques de armazenamento e para a ALUNORTE. A ameaça se configura em falha nos equipamentos utilizados para transferir o óleo combustível, furos nos dutos. Entretanto, a ponte de acesso do TGS apresenta níveis pequenos (I e II) considerando o material transportado para ALBRAS/ALUNORTE e silos de armazenamento (coque, piche, bauxita, alumina).

Na área de estocagem do TGL, os níveis de ameaça estão entre III a IV por apresentar grande concentração de tanques de armazenamento de óleo combustível e soda cáustica e plataformas de carregamento de caminhões-tanques que distribuem óleo combustível para empresas como ALBRAS, IRCC, PPSA. As ameaças estão relacionadas com ocorrências de explosões, transbordamentos. Para o pátio de estocagem do TGS, o nível de ameaça é muito pequeno (I e II) por não apresentar armazenamento de óleo combustível.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A crescente manipulação de óleo combustível revela-se como uma importante atividade complementar às trocas comerciais constituídas pela exportação de lingotes de alumínio e a importação de insumos (coque, piche, bauxita) na zona portuária de Vila do Conde. No entanto, também numa importante fonte de ameaças, em caso de vazamento, aos ecossistemas e às populações e às atividades socioeconômicas desenvolvidas nas proximidades.

A ampliação das operações com óleo combustível nos trás grandes preocupações com relação à probabilidade de ocorrer vazamento de óleo para o meio ambiente, tendo em vista os processos rotineiros como carga, descarga, abastecimento de navios nos píeres; transporte por

rede de dutos e armazenamento e distribuição por empresas como BR-Distribuidora e CHEVRON do Brasil.

As consequências e amplitude de um sinistro envolvendo vazamento de óleo permanecem difíceis de serem delimitadas de forma precisa no espaço e no tempo, tendo em vista que ainda não têm sido presenciados nem um cenário de acontecimento semelhante. A poluição por óleo causa efeitos de curta e longa duração e traz prejuízos a saúde humana e às suas atividades socioeconômicas, aos animais e plantas e a própria natureza nos territórios atingidos (EPA, 2006). Por esta razão medidas preventivas são considerados instrumentos bastaste eficazes no combate das causas de vazamento de óleo.

Existem muitas medidas simples e eficazes que podem evitar estes processos. Assim, através da pesquisa, que possibilitou conhecer as áreas e os processos de ameaça de vazamento de óleo no porto de Vila do Conde, nos ajudou na medida do possível e de forma simplificada sugerir algumas ações de execução imediata.

Em primeiro lugar a Prefeitura deve construir uma integração eficaz com a Defesa Civil, e com os Órgãos Ambientais tanto das empresas como Estadual, para que, diante de qualquer acidente, a reação à emergência seja eficaz. Os incidentes registrados em Vila do Conde como o vazamento de caulim das bacias de rejeitos, sinistro mais recente, foi um bom exemplo da falta de coordenação desses órgãos, tanto na prevenção como na reação.

Quanto à ameaça de vazamento de óleo combustível ou qualquer outro produto tóxico, os procedimentos são um pouco diferentes, mas a lógica é a mesma. A Prefeitura, a Defesa Civil, os Bombeiros e a Polícia devem conhecer detalhadamente os planos de contingência das indústrias na área portuária. As empresas devem ter a consciência e a responsabilidade de manter estes órgãos informados sobre os riscos e seus controles, bem como os procedimentos de resposta aos eventuais acidentes.

Novamente, é necessário que o município tenha um plano municipal de emergência que será fundamental para que todos os órgãos envolvidos possam agir de forma coordenada e eficaz. De qualquer forma, a Prefeitura deve fazer o mapeamento das áreas potencialmente ameaçadas e avaliar as medidas de controle e descontaminação no caso de um possível vazamento de óleo.

Portanto, o drama da insegurança e da incerteza, que afligem as comunidades que se encontram no entorno das áreas em potencial ao risco de vazamento de óleo só terminará

quando a Prefeitura agir efetivamente no controle e minimização dos riscos ambientais urbanos.

REFERÊNCIAS

105

ALEIXO, L.; TACHIBANA, T.; CASAGRANDE, D. Poluição por óleo: formas de introdução de petróleo e derivados no ambiente. IN: *Revista Integração*. Abr/Mai/Jun, 2007, ano XIII n° 49 (159-166)

ANUÁRIO PORTOS e NAVIOS 2005/2006. IN: *Revista Portos e Navios*. Editora Quebra-Mar Ltda, 2005.

BERREDOS, J.; MENDES, A.; SALES, M.; SARMENTO, J. Nível de contaminação por óleo nos sedimentos de fundo e na água do rio Pará, decorrente do acidente com a balsa Miss Rondônia. In: PROST, M. & MENDES, A. (Orgs) *Ecosistemas costeiros: impactos e gestão ambiental*. Belém: MPEG, 2001. (p 153-165)

BRASIL, MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. *Manual de desastres humanos: desastres humanos de natureza tecnológica* – v. 2. – I parte / Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil. – Brasília: MI, 2004. 452p.

BRILHANTE, O. Gestão e avaliação da poluição, impacto e risco na saúde ambiental. In: BRILHANTE, O. e CALDAS, L. (Orgs.). *Gestão e avaliação de risco em saúde ambiental*. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 1999.

CDP. *Programação de navios do Porto de Vila do Conde Jan a Ago 2007*. (Disponível em www.cdp.com.br. Acesso em 04/09/2007)

CDP. *Relatório de Gestão: exercício 2006*. CDP: Belém, 2006.

CHAGAS, P. *Infra-estrutura portuária e a competitividade das empresas exportadoras paraenses (1990-1999)*. 2001. 145 f. Dissertação (Mestrado em planejamento e desenvolvimento regional) - NAEA/UFPA, Belém, 2001.

DICIONÁRIO AURÉLIO ELETRÔNICO SÉCULO XXI. Versão 3.0. Ed. Nova Fronteira, novembro 1999.

EGLER, C. *Os Impactos da política industrial sobre a Zona Costeira. Programa Nacional do Meio Ambiente* – PNMA, DIRD/PNUD. Brasília, D.F. Série gerenciamento costeiro. V. 2. 37p, 1995.

DOI: 10.17551/2358-1778/geoamazonia.n1v1p106-121

José Edilson Cardoso RODRIGUES; Claudio Fabian SZLAFSTEIN

EGLER, C. Risco ambiental como critério de gestão do território: uma aplicação à zona costeira brasileira. In: *Revista Território*, 1(1), 31-40, 1996.

EPA - ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Understanding Oil Spills and Oil Spill Response*, 2006 (disponível em <http://www.epa.gov>. acesso em 06/08/2007)

FEPAM - FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE ROESSLER. *Manual de Análise de Risco Industrial*. Projeto de Manual de Análise nº 01/01: março, 2001.

SODA CAUSTICA ameaça rio, *O Liberal*, Belém, 5 nov. 2005. Caderno Atualidades, p. 9

PDDUB - PLANO DIRETOR DE DESENVOLVIMENTO URBANO DE BARCARENA, CD - ROM, 2006 (Material Digital)

SEIBEL, N. *Portos e Terminais marítimos do Brasil*. Editora Bela Catarina, 2006.

SOUZA FILHO, A. *Planos Nacionais de Contingência para Atendimento a Derramamento de Óleo: Análise de Países Representativos das Américas para Implantação no Caso do Brasil*. [Rio de Janeiro] 2006 (Dissertação - Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE).

VEYRET, Y; RICHEMOND, N. Os riscos industriais e tecnológicos, os riscos industriais maiores. In: VEYRET, Y (Org.). *Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente*. São Paulo: Contexto, 2007. p. 63-79

VOOREN, C. e BORGES, M. A poluição por petróleo: fontes e efeitos. IN: *DIAGNÓSTICO AMBIENTAL OCEÂNICO E COSTEIRO DAS REGIÕES SUL E SUDESTE DO BRASIL*. São Paulo, 1992 Vol. I.