



Recebido em: 11/04/2024.

Aceito em: 29/05/2024.

Revista SODEBRAS – Volume 19
Nº 221 – MAIO/ JUNHO - 2024

ESTUDO DE CASO DE OPERAÇÕES *TRANSSHIPMENT* AO LARGO NO PORTO DE VILA DO CONDE: UMA PROPOSTA DE IDENTIFICAÇÃO DE RISCOS

CASE STUDY FROM TRANSSHIPMENT OFFSHORE OPERATIONS IN VILA DO CONDE PORT: A PROPOSAL OF RISK IDENTIFICATION

Vanessa Christina Rafael¹
Pedro Igor Dias Lameira²

Resumo – O porto de Vila do Conde desenvolveu-se muito nos últimos anos, ganhando visibilidade em números e conquistas, sendo as operações de transbordo ao largo um desses principais motivos. Esse tipo de operação não é novidade nos principais portos do mundo, mas em águas brasileiras pode ser considerada uma inovação, iniciada em 2021 no porto de Vila do Conde. O principal objetivo deste artigo é fazer um estudo de caso dessas operações, por meio da identificação dos riscos envolvidos, a fim de contribuir com a segurança operacional e confiabilidade das operações. Na metodologia deste estudo de caso é utilizado um consagrado método de análise de risco denominado *What If*, para identificar os principais riscos. A partir dos resultados é possível contribuir com algumas propostas para incremento da segurança operacional, contribuindo para consolidação do transshipment ao largo do Porto de Vila do Conde.

Palavras-chave: *Análise de Risco. What If. Transshipment. Segurança Operacional.*

Abstract – The port of Vila do Conde has developed a lot in recent years, gaining visibility in numbers and achievements, with offshore transshipment operations being one of the main reasons. This type of operation is not new in the world's main ports, but in Brazilian waters it can be considered an innovation, starting in 2021 in the port of Vila do Conde. The main objective of this article is to carry out a case study of these operations, by identifying the risks involved, in order to contribute to operational safety and reliability of operations. In the methodology of this case study, a renowned risk analysis method called *What If* is used to identify the main risks. Based on the results, it is possible to contribute with some proposals to increase operational safety, contributing to the consolidation of transshipment off the Port of Vila do Conde.

Keywords: *Risk Analysis. What If. Transshipment. Operational Safety.*

¹Mestra em Ciências Náuticas na UFPA.

²Livre-Docente em Construção Naval (UFPA); Professor Titular UFPA. Contato: pedrolameira@ufpa.br.

I. INTRODUÇÃO

O Porto de Vila do Conde é um importante porto brasileiro localizado no município de Barcarena, no Estado do Pará, em frente à Baía de Marajó, que de acordo com o Plano de Desenvolvimento e Zoneamento Portuário – PDZ (2020), se forma devido à confluência dos rios Pará, Tocantins, Moju, Guamá e Acará.

Pelas suas influências pluviais e marítimas, o Porto de Vila do Conde, conforme apontado por Silva (2022), é parte primordial do desenvolvimento do “Arco Norte”, que é um corredor logístico formado por portos acima do paralelo 16°S, e que tem recebido bastante foco e subsídios devido ao aumento das exportações e contribuições para o cenário econômico brasileiro. A soja e o milho, plantados principalmente nos estados de Mato Grosso, Tocantins e Goiás, tiveram um deslocamento nas exportações dos portos do Sul, como Santos, Vitória e Paranaguá, para os portos do Norte, devido às vantagens logísticas.

O Porto de Vila do Conde possui excelente localização geográfica por ser um dos portos brasileiros mais próximos dos EUA e da Europa. Movimentando não só cargas provenientes dos rios Tapajós, Pará, Tocantins, Moju, Guamá e Acará, mas também de outros países que chegam ao Brasil por navios mercantes.

É um porto, segundo Silva (2022), que vem ganhando cada vez mais importância devido à conclusão das obras da rodovia BR-163, o que proporciona um aumento no fluxo de grãos, tornando-se um dos principais portos de exportação de soja e milho.

Outro fator importante é o aumento do calado no Canal do Quiriri, principal acesso ao Porto de Vila do Conde, que passou de 12,2m para 13,8m, segundo as Normas e Procedimentos da Capitania dos Portos da Amazônia Oriental - NPCP (2022), com perspectiva de chegar aos 14m, o que permitirá a navegação de embarcações de maior porte.

O sistema atual em funcionamento em Vila do Conde para operações de transbordo de carga – *transshipment*, segundo a Capitania dos Portos da Amazônia Oriental – CPAOR (2022), utiliza 4 boias instaladas dentro da área de responsabilidade da Autoridade Portuária (Companhia Docas do Pará – CDP), nas posições: Boia nº 1 - Latitude 01°33'26" S e Longitude 048°46'20" W; Boia nº 2 - Latitude 01°33'35" S e Longitude 048°46'28" W; Boia 3 - Latitude 01°33'33" S e Longitude 048°46'32" W; e Boia 4 – Latitude 01°33'23" S e Longitude 048°46'22" W.

Operações *transshipment* ao largo, conforme observado por Lameira (2023), são operações de transbordo de carga de graneis sólidos realizadas longe da costa, ou seja, sem que a embarcação esteja atracada em caís, píer ou porto. O *transshipment* pode ser realizado utilizando o sistema flutuante do próprio navio, quando fundeado, ou outro sistema flutuante, formado por uma ou mais boias, em que o navio fica amarrado, enquanto outra embarcação atraca a contrabordo.

A CDP concede o arrendamento temporário da área que vem sendo utilizada pela empresa Mega Logística, área 1, para a realização de operações de *transshipment* ao largo.

A Mega Logística é, até o presente momento, a única empresa responsável pela operação de *transshipment* ao largo no Porto de Vila do Conde. A área utilizada para esta operação (Área 1) é para meios temporários, de responsabilidade da CDP, conforme demonstrado abaixo (figura 1).

Figura 1 - Áreas disponíveis para contrato temporário em Vila do Conde.



Fonte: CDP (2021).

Apesar do *transshipment* ao largo de Vila do Conde ser realizado em águas interiores, sofre influências de ondas causadas por vento e correntes, o que traz certos riscos e dificuldade para essa operação.

O clima em Vila do Conde, segundo informações extraídas do PDZ (2020), é equatorial úmido, com pouca variação de temperatura. Segundo o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), a temperatura fica em torno de 22° a 32°C, com média de 25,6° C.

A principal característica da região é o regime pluviométrico, com os períodos mais chuvosos concentrados entre janeiro e maio. Apesar da Estação Automática de Belém (A201) do INMET não registrar ventos acima de 10 nós, por volta dos meses de setembro a dezembro a chuva é acompanhada por rajadas de ventos fortes superiores a 30 nós.

Em geral as manhãs são bem mais calmas que as tardes, com vento fraco e poucas ondas. As rajadas de ventos fortes ocorrem principalmente durante a tarde.

Outra característica importante de Vila do Conde é a direção das ondas, que é resultado dos ventos vindos da região de Ponta Grossa, formando ondas superficiais com 0,84m de altura e 3,5 segundos de amplitude. Esta situação não oferece riscos aos navios de grande porte, mas pode influenciar fortemente o comportamento de balsas, rebocadores e guindastes flutuantes, adquirindo movimentos em torno de seus eixos, o que pode resultar em choques entre embarcações.

A profundidade do Porto de Vila do Conde não é um fator preocupante, principalmente em torno das 4 boias utilizadas para o transbordo. De acordo com a Carta Náutica do local, Carta nº 321 da Diretoria de Hidrografia e Navegação (2023), a profundidade próxima às boias é em torno de 17 metros.

A maré local possui característica semi diurna, segundo apontado na Tábua de Marés do Centro de Hidrografia da Marinha (2023), com 2 marés baixas e 2 marés altas, com variação em torno de 3 metros, o que determina uma expressiva corrente local.

Além da corrente devido à maré, o Porto de Vila do Conde está localizado dentro da área estuarina do Rio Pará, portanto também sofre influência do ciclo fluviométrico, relacionado aos períodos de cheia (de dezembro a junho) e seca (de julho a novembro).

Ventos, marés e ciclo fluviométrico resultam em correntes de 2 a 4 nós, de nordeste para sudeste.

O sistema de *transshipment* em funcionamento em Vila do Conde, como referido anteriormente, é formado por quatro boias, onde fica amarrada a embarcação principal. Este tipo de sistema é responsável, segundo Wang (2015), por 65% das operações mundiais de transbordo.

O sistema não é dos mais simples, mas é muito eficaz tendo em conta as características de Vila do Conde e os tipos de embarcações utilizadas para carregar ou descarregar o navio principal: Guindaste Flutuante e Barcaças.

A operação pode ser dividida em 4 etapas:

- Primeiramente a embarcação principal se aproxima, posicionando-se no meio do quadrilátero formado pelas quatro boias, e é amarrada;
- Em segundo lugar, o guindaste flutuante aproxima-se, apoiado por empurradores, e amarra-se ao navio;
- Terceiro, a aproximação das barcaças, apoiadas por empurradores, onde inicia-se a operação de carga ou descarga; e
- Quarto, barcaças e guindaste flutuante se afastam e o navio principal é desamarrado das boias.

Os navios que realizam operações de transbordo em Vila do Conde são do tipo graneleiro (transporte de grãos) com dimensões até 230m de comprimento e 33m de largura - tipo Panamax (figura 2), com capacidade para transportar até 75 mil toneladas de grãos.

Figura 2 – Panamax.



Fonte: Autores (2021).

O Guindaste Flutuante (figura 3) é o dispositivo utilizado para transferir carga da barçaça para navio ou do navio para barçaça. É uma barçaça com guindaste, que utiliza uma garra para manusear a carga.

Figura 3 – Guindaste Flutuante.



Fonte: Conoship International (2019).

As barcaças (figura 4) normalmente utilizadas nesta operação possuem formato de caixa, transportando cerca de 2.000 a 3.000 toneladas de grãos, com dimensões de até 62m de comprimento e 13,75m de largura.

Figura 4 – Barcaças.



Fonte: Estaleiro Rio Maguari (2018).

A terceira etapa da operação ocorrerá repetidas vezes pois cada empurrador se aproxima do sistema com 2 barcaças. Um navio Panamax (65.000 toneladas a 75.000 toneladas), que geralmente chega vazio, pode receber a quantidade de 22 barcaças de 3.000 toneladas ou 33 barcaças de 2.000 toneladas.

Apesar de já ser um sistema em operação desde 2022, em Vila do Conde, a empresa e as autoridades competentes, por falta de normativas específicas à época de sua implementação (a norma da Autoridade Marítima que legisla sobre o assunto, por exemplo, acrescentou a operação *transshipment* apenas em 2023) observam somente uma parte da operação, que são os parâmetros operacionais para limites de vento, apenas no momento do transbordo da carga, etapa 3.

Dessa forma, o presente artigo pretende extrapolar não só o levantamento dos riscos para as demais etapas da operação, como também verificar novos riscos possíveis para etapa 3.

Estabeleceu-se, portanto, como objetivos específicos: realizar um estudo aprofundado, por etapas, das operações *transshipment*; e levantar os riscos envolvidos em cada etapa operacional, por meio da utilização do método de análise de riscos *What If*.

II. METODOLOGIA

Cada etapa da operação possui alguns riscos envolvidos que devem ser levados em consideração para uma operação segura. Para identificação dos riscos, considerou-se a utilização do método de análise de riscos *What If* devido à sua praticidade e aceitação.

As operações do tipo *Ship to Ship* (STS), que permitem a transferência de petróleo e seus derivados, gases liquefeitos ou químicos entre navios, possui procedimentos detalhados e recomendações de segurança criadas pelo Fórum Marítimo Internacional das Empresas Petrolíferas (OCIMF) e pela Câmara Internacional de Navegação (ICS). Essas operações diferem do *transshipment* pelo tipo de carga, que requerem um mecanismo diferente para realização de transbordo.

O *Ship to Ship Transfer Guide for Petroleum, Chemicals and Liquefied Gases* (Guia STS, 2005) foi utilizado como uma das fontes de pesquisa bibliográfica para ajudar no levantamento dos riscos do *Transshipment*.

Ademais, foi realizado um levantamento nos principais boletins de acidentes, como Núcleo de Investigação de Acidentes Marítimos, que mostrou que a maioria acidentes e incidentes nas operações STS foram: vazamento de óleo, colisão e lesões de tripulantes.

A Capitania dos Portos da Amazônia Oriental, responsável pela abertura de Inquéritos Administrativos para apurar Acidentes e Fatos da Navegação (IAFN), também foi consultada sobre os acidentes mais relevantes nas proximidades do porto de Vila do Conde, que elencou as seguintes ocorrências: naufrágio (do navio Haidar, de empurradores e de barcaças), colisão (provocada por barcaças que se desprendem dos comboios fluviais), vazamento de óleo combustível, abalroamento de embarcações e deficiência de equipagem (embarcações à deriva, com problemas de máquina ou estruturais).

Para Luiz Pedroso (2007), a identificação de riscos é o processo de detectar situações que possam impactar um projeto e documentar a natureza desses riscos. Nesse cenário, além da pesquisa bibliográfica, a experiência de um dos autores como Oficial de Náutica, o *brainstorming*, entrevistas e consulta com especialistas na área, como empresas de praticagem e operadores portuários, foram fundamentais para o levantamento dos riscos.

Por meio das entrevistas com especialistas, foi possível identificar pontos críticos e vulnerabilidade da operação. Em paralelo, foi mapeado o fluxo completo da operação, dividido em 4 etapas, onde foram destacados os pontos críticos e potenciais de falha.

III. RESULTADOS

A divisão por etapas considerou os riscos físicos mais aparentes do *transshipment*, que na prática atual considera apenas os riscos da etapa 3, focando somente nos limites operacionais, sem definição clara de medidas preventivas.

3.1 – Riscos da etapa 1

Durante a aproximação das embarcações nas boias muitos problemas podem acontecer, por isso é necessário tomar algumas ações para reduzir os riscos.

Desde o momento que o práctico, profissional que conduz o navio no porto para realização de manobras, embarca e direciona até as proximidades das boias, os riscos podem ser considerados os mesmos de uma navegação normal. A partir do momento em que o práctico reduz a velocidade e a embarcação recebe o apoio de rebocadores para entrar no espaço das boias, pode-se considerar o início da etapa 1.

Nessa etapa é possível, por exemplo, que a embarcação perca a capacidade de manobra (perda de manobrabilidade), apresente problema nos motores, os rebocadores podem não conseguirem manobrar a embarcação e para todas estas situações o pior cenário é a colisão (choque com algum objeto ou ponto físico) ou abalroamento (choque entre duas embarcações) e seus possíveis desdobramentos. Para reduzir os danos é importante que a área esteja livre de outras embarcações e barcos, para que a única possibilidade de colisão seja contra boias.

Se a embarcação entrar no centro do quadro de boias sem apresentar nenhum problema, durante as operações de amarração poderá ter dificuldades em manter a posição, o que pode resultar em cabos tensos enquanto os responsáveis pela amarração estiverem em cima ou próximos às boias (figura 5).

Figura 5 – Amarradores.



Fonte: Autor (2021).

A portaria CPAOR (2022) restringe as operações de amarração e desamarração das boias ao período da manhã devido às condições climáticas. Outra restrição importante é a manobra ser realizada apenas com maré de enchente, o que tem relação com o aproamento considerado das boias, que é de 47°.

O quadro 1 resume os riscos levantados para etapa 1.

Quadro 1 - *What If* – Etapa 1.

WHAT IF	CAUSA	EFEITO	MEDIDAS DE PREVENÇÃO
Perda de manobrabilidade	Problemas de governabilidade	Colisão contra boia ou abalroamento em outras embarcações; Danos estruturais ao navio; Água aberta; Incêndio; Vazamento de óleo; Naufrágio; e Acidentes pessoais.	Deixar um rebocador de prontidão; e testar os equipamentos de governo do navio antes do início da manobra.
	Mau tempo	Colisão contra boia ou abalroamento em outras embarcações; Danos estruturais ao navio; Água aberta; Incêndio; Vazamento de óleo; Naufrágio; e Acidentes pessoais.	Deixar um rebocador de prontidão; e acompanhar a previsão do tempo.
Navio sem propulsão	Problemas de máquina	Colisão contra boia ou abalroamento em outras embarcações; Danos estruturais ao navio; Água aberta; Incêndio; Vazamento de óleo; Naufrágio; e Acidentes pessoais.	Manutenção da propulsão em dia; deixar um rebocador de prontidão; teste de máquinas antes do início da manobra; e manter rotina de realização de exercício de parada de emergência.
Interferência de outras embarcações	Tráfego intenso de embarcações	Colisão contra boia ou abalroamento em outras embarcações; Danos estruturais ao navio; Água aberta;	Alerta Securité no rádio VHF antes do início da manobra; e acompanhamento constante dos

		Incêndio; Vazamento de óleo; Naufrágio; e Acidentes pessoais.	equipamentos de navegação para verificar a aproximação de embarcações.
	Falha de Comunicação	Colisão contra boia ou abalroamento em outras embarcações; Danos estruturais ao navio; Água aberta; Incêndio; Vazamento de óleo; Naufrágio; e Acidentes pessoais.	Teste dos equipamentos rádios antes do início da manobra.
Visibilidade restrita	Chuva ou Neblina	Colisão contra boia ou abalroamento em outras embarcações; Danos estruturais ao navio; Água aberta; Incêndio; Vazamento de óleo; Naufrágio; e Acidentes pessoais.	Acompanhar a previsão do tempo.
Falha dos rebocadores na manobra	Problemas nos rebocadores portuários	Colisão contra boia; e Acidentes pessoais.	Teste dos rebocadores antes da manobra; e deixar um rebocador de prontidão.
Problemas para manter posição, quando dentro do quadro de boias	Problemas de manobrabilidade ou de máquinas	Colisão contra as boias; e Acidente pessoal.	Deixar um rebocador de prontidão; teste de máquinas antes do início da manobra; teste dos equipamentos de governo antes do início da manobra; e manter rotina de realização de exercício de parada de emergência.
	Mau tempo	Colisão contra as boias; e Acidente pessoal.	Deixar um rebocador de prontidão; e acompanhar a previsão do tempo.
Rompimento dos cabos de amarração	Problemas para manter posição, quando dentro do quadro de boias	Colisão contra as boias; Queda de pessoa na água; e Acidente pessoal.	Deixar um rebocador de prontidão; e teste dos equipamentos de amarração antes do início da manobra.

Fonte: Autor (2023).

3.2 – Riscos da etapa 2

As aproximações do guindaste flutuante devem considerar as condições climáticas e as proximidades do tráfego para não causar danos à embarcação ou ao próprio guindaste.

Como mencionado anteriormente, Vila do Conde costuma ter um clima calmo com vento fraco durante a manhã. Apesar da restrição ser apenas para amarração e desamarração do navio nas boias, é preferível fazer esta aproximação com guindaste flutuante também pela manhã.

A aproximação é feita pelo lado de boreste do navio, onde há uma proteção de sombra contra o vento e corrente. Se a sombra não for suficiente, o guindaste flutuante pode adquirir movimentos que podem resultar em colisão contra a embarcação.

É importante utilizar algumas defensas, em posições corretas, para evitar danos estruturais. Além disso, é pertinente que os tripulantes estejam posicionados em local seguro, utilizando salva-vidas e proteção de todos os equipamentos individuais, seguindo todas as instruções de uma Pessoa Designada como responsável pela operação para iniciar a atracação ao lado da embarcação.

Durante a aproximação, um guindaste flutuante utilizando um empurrador também pode perder o controle e colidir com a embarcação, comprovando mais uma vez a importância das defensas.

O quadro 2 traz um resumo dos riscos levantados para etapa 2.

Quadro 2 - *What If* – Etapa 2.

WHAT IF	CAUSA	EFEITO	MEDIDAS DE PREVENÇÃO
Visibilidade restrita	Mau tempo	Colisão; Abalroamento; Acidente Pessoal; Queda de Pessoa na água; e Danos estruturais ao navio e ao Floating Crane.	Acompanhar a previsão do tempo; e manter as defensas posicionadas.
Falha de Comunicação	Problemas nos canais de comunicação	Colisão; Abalroamento; Acidente Pessoal; Queda de Pessoa na água; e Danos estruturais ao navio e ao Floating Crane.	Colocar uma pessoa responsável por toda operação (Pessoa Designada); estabelecer contato antes da aproximação; testar os equipamentos de comunicação antes da operação; e manter as defensas posicionadas.
Problemas no empurrador do Floating Crane	Problemas de máquina no empurrador do Floating Crane	Colisão; Abalroamento; Acidente Pessoal; Queda de Pessoa na água; e Danos estruturais ao navio e ao Floating Crane.	Testar o empurrador antes da operação; deixar um empurrador de prontidão; e manter as defensas posicionadas.
	Mau tempo	Colisão;	Deixar um

		Abalroamento; Acidente Pessoal; Queda de Pessoa na água; e Danos estruturais ao navio e ao Floating Crane.	empurrador de prontidão; acompanhar a previsão de tempo; e manter as defensas posicionadas.
Aproximação perigosa de outras embarcações	Problemas no acompanhamento da manobra	Colisão; Abalroamento; Vazamento de óleo; Incêndio; e Acidente Pessoal.	Manter trabalhadores qualificados, mantendo serviço de acompanhamento do tráfego aquaviário; promover adequado revezamento dos trabalhadores, proporcionando suficiente horário de descanso; e manter um rebocador de prontidão.

Fonte: Autor (2023).

3.3 – Riscos da etapa 3

Esta etapa concentra a maior parte da operação, pois não se trata apenas da aproximação das barcas, mas também do embarque ou desembarque da carga.

Para aproximação de barcas, os riscos são semelhantes aos do Guindaste Flutuante, portanto todas as medidas para evitar colisão seriam as mesmas.

Quando todas as 3 unidades estiverem dispostas, inicia-se a operação de carga ou descarga da carga.

Segundo a Intelnav, consultoria que presta serviços para a Mega Logística, o Guindaste Flutuante tem limite de restrição para vento de 20 kts, portanto quando o vento atingir 20 kts o Guindaste Flutuante tem que interromper a operação.

Segundo o procedimento previsto no Plano de Emergência da operação, com ventos de 20 kts a 40 kts, todas as 3 unidades podem permanecer integradas, mas em alerta, verificando os cabos e a movimentação das embarcações. Ventos acima de 40 nós, todas as operações devem ser interrompidas; os empurradores e rebocadores devem estar preparados para movimentar barcas e guindastes flutuantes; e o motor da embarcação deve estar pronto para deixar as posições das boias. Além disso, se a embarcação principal se mover mais de 120 m da posição original, todas as operações deverão parar e afastar a barca e o guindaste flutuante.

Conforme observado acima, todas as medidas emergenciais atuais planejadas visam evitar colisões, lesões e outros problemas durante o processo de carga ou descarga, mas cobrem situações apenas quando o problema já existe.

Também é importante monitorar o processo, verificando condições meteorológicas, distâncias das embarcações, trânsito nas proximidades e todos os pontos importantes que possam afetar a operação de transbordo.

Os riscos da etapa 3 são apresentados no quadro 3.

Quadro 3 - *What If* – Etapa 3.

WHAT IF	CAUSA	EFEITO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Falha do empurrador que acompanha as barcaças	Problemas de máquinas do empurrador	Colisão; e Acidente pessoal.	Testar o empurrador antes da aproximação; e deixar as defensas posicionadas.
	Mau Tempo	Colisão; e Acidente pessoal.	Deixar um empurrador de prontidão; deixar as defensas posicionadas; e acompanhar a previsão do tempo.
Cabos de amarração tesos ou folgados	Variações da operação de carga ou descarga	Pequenas colisões; e Rompimento dos cabos de amarração.	Rotina de checagem dos cabos; checar a posição das defensas; e acompanhar a estabilidade da embarcação, no decorrer das operações.
	Mau tempo	Pequenas colisões; e Rompimento dos cabos de amarração.	Acompanhar a previsão do tempo.
Afastamento da posição central dentro do quadro de boias	Mau tempo	Rompimento dos cabos de amarração; Colisão e Acidente pessoal.	Rotina de checagem dos cabos; checar a posição das defensas; deixar um rebocador de prontidão; e acompanhar a previsão do tempo.
Choque do guindaste com o navio.	Problemas com operador do guindaste	Atrasos na operação; danos ao guindaste e navio; e Acidente Pessoal.	Revezamento entre os operadores de guindaste, proporcionando suficiente horário de descanso; e contratar operadores qualificados para o serviço.
	Mau tempo	Atrasos na operação; Danos ao guindaste e navio; e Acidente Pessoal.	Acompanhar a previsão de tempo.
	Problemas no guindaste	Atrasos na operação; Danos ao guindaste; e Acidente Pessoal.	Realizar manutenção de acordo com as instruções do fabricante; e testar o guindaste antes do início da operação.
Aproximação	Problemas no	Colisão;	Manter trabalhadores

perigosa de outras embarcações	acompanhamento da manobra	Abalroamento; Vazamento de óleo; Incêndio; e Acidente Pessoal.	qualificados, mantendo serviço de acompanhamento de toda operação e tráfego aquaviário; promover adequado revezamento dos trabalhadores, proporcionando suficiente horário de descanso; e manter um rebocador de prontidão.
--------------------------------	---------------------------	--	---

Fonte: Autor (2023).

3.4 – Riscos da etapa 4

Nesta etapa os riscos são quase iguais aos da etapa 1, a diferença é que a manobra de afastamento da barça e do guindaste flutuante tem maior interação e resistência hidrodinâmica, o que utilizará maior potência dos motores do rebocador. Para evitar colisões é importante ter defensas instaladas durante todas as manobras de afastamento.

Outra dificuldade é durante a desamarração dos cabos de amarração, pois os responsáveis por esta manobra deverão estar em cima das boias. Para evitar lesões, é importante que os amarradores só subam quando os cabos estiverem folgados e rapidamente (mas com segurança) soltem todos os cabos. Nesse meio tempo, a embarcação deverá estar o mais estável possível, evitando mudanças de posição.

Quando todas as linhas são liberadas, a embarcação principal fica livre para se mover, por isso é importante verificar o tráfego nas proximidades para evitar colisão.

Em caso de perda de motor, todos os rebocadores deverão estar preparados para manter a embarcação em posição, mantendo distância de boias, embarcações ou outros perigos à navegação.

Os riscos da etapa 4 encontram-se resumidos no quadro 4.

Quadro 4 - *What If* – Etapa 4

WHAT IF	CAUSA	EFEITO	MEDIDAS DE PREVENÇÃO
Perda de manobrabilidade	Problemas de governo	Colisão contra boia; e Acidentes pessoais.	Deixar um rebocador de prontidão; e testar os equipamentos de governo do navio antes do início da manobra.
	Mau tempo	Colisão contra boia; e Acidentes pessoais.	Deixar um rebocador de prontidão; e acompanhar a previsão do tempo.
Perda de propulsão	Problemas de máquina	Colisão contra boia; e Acidentes pessoais.	Manutenção da propulsão em dia; deixar um rebocador de prontidão; teste de máquinas antes do início da manobra; e manter rotina de

			realização de exercício de parada de emergência.
Falha dos rebocadores	Problemas de máquinas dos rebocadores,	Colisão contra boia; e Acidentes pessoais.	Testar os rebocadores antes do início da operação; e deixar um rebocador de prontidão.
Rompimento dos cabos de amarração	Problemas para manter a posição	Acidente pessoal; e Queda de pessoa na água.	Deixar um rebocador de prontidão; e uso de coletes salva-vidas nos amarradores.
	Falha de Comunicação	Acidente pessoal; e Queda de pessoa na água.	Uso de coletes salva-vidas nos amarrador; deixar uma pessoa designada responsável por acompanhar toda operação; e testar os equipamentos de comunicação antes da manobra.
	Mau tempo	Acidente pessoal; e Queda de pessoa na água.	Uso de coletes salva-vidas nos amarradores; e acompanhar a previsão do tempo.
Aproximação perigosa de outras embarcações	Problemas no acompanhamento da manobra	Colisão; Abalroamento; Vazamento de óleo; Incêndio; e Acidente Pessoal.	Manter trabalhadores qualificados, mantendo serviço de acompanhamento de toda operação e tráfego aquaviário; promover adequado revezamento dos trabalhadores, proporcionando suficiente horário de descanso; e manter um rebocador de prontidão.

Fonte: Autor (2023).

IV. CONCLUSÃO

Como o assunto em água jurisdicionais brasileiras ainda é considerado uma matéria nova, os estudos ainda precisam ser bastante aprimorados, de forma que os riscos possam ser reduzidos, para que as operações ganhem confiabilidade e credibilidade.

As vantagens comerciais e logísticas para este tipo de operação vão além das barreiras e dificuldades relacionadas aos riscos físicos apresentados, porém, existem diversas formas de controlar ou prevenir acidentes através da análise de riscos.

O método *What If*, por meio das pesquisas bibliográficas, entrevistas, consulta com especialistas e a comparação com as operações STS permitiu extrapolar uma

análise que até então era apenas empregada na etapa 3 do *transshipment*. Entretanto, o *What If* é apenas um dos métodos de análise de riscos disponíveis no mercado, sendo de fácil compreensão e análise, o que pode ser considerado uma abordagem inicial, para a criação de trabalhos mais complexos.

De maneira geral, considerando as 4 etapas da operação, percebe-se o seguinte padrão na análise de risco realizada: falhas de equipamentos, falhas no monitoramento, falta de previsão do tempo, falhas humanas e erros operacionais.

Como sugestão para estudos futuros, o presente artigo não abordou o tipo de carga transportada, que podem ser soja, milho, fertilizantes etc. No caso dos fertilizantes, que é uma carga que, dependendo do componente, pode ser considerada perigosa, é importante que seja realizado um estudo que considere a interação e os impactos com outras substâncias a bordo, bem como seus impactos químicos e biológicos, na interação com pessoas e meio ambiente, durante a operação.

V. REFERÊNCIAS

CARVALHO, E. *et al.* **Floating Crane: Porto Sustentável. Especialização (Gestão de Negócios)** – Fundação Dom Cabral, Belém, 2018. Disponível em:

<<https://repositorio.itl.org.br/jspui/handle/123456789/32>>. Acesso em: 15 dez. 2021.

CPAOR. Portaria Nº 34/CPAOR, de 25 de março de 2022. . Disponível em:

<https://www.marinha.mil.br/cpaor/sites/www.marinha.mil.br.cpaor/files/Port34-2022-CPAOR-Autoriza-Operacao-Sistemas-Flutuantes-Navio-tipo-Panamax-992_0.pdf>.

LAMEIRA, Pedro. **TRANSSHIPMENT** – Desvendando as Operações de Transbordo ao Largo. Florianópolis, 2023.

MARINHA DO BRASIL. **Normas da Autoridade Marítima para Tráfego e Permanência de Embarcações em Águas Jurisdicionais Brasileiras**, NORMAM-204/DPC. Diretoria de Portos e Costas. Disponível em:<

<https://www.marinha.mil.br/sites/default/files/atos-normativos/dpc/normam/normam-204.pdf> >. Acesso: 17 out. 2023.

MARINHA DO BRASIL. **Carta Náutica nº 321/DHN. Diretoria de Hidrografia e Navegação**. 2023. Disponível em: < <https://www.marinha.mil.br/chm/dados-do-segnav/cartas-raster>>. Acesso em: 10 Dez 2023.

MARINHA DO BRASIL. **Tábua de Marés**. Centro de Hidrografia da Marinha. 2022. Disponível em: <

https://www.marinha.mil.br/chm/sites/www.marinha.mil.br.chm/files/dados_de_mare>. Acesso em: 20 Fev 2022.

Marine Accident Investigation Branch (MAIB), 2021. Safety Digest. Lessons from Marine Accident Report .

OLIVEIRA, P.C.M. **Análise Operacional e de Custo Logístico do Processo de Trans-bordo de Navio para Navio – Transshipment – no Brasil**. Uma Aplicação ao Minério de Ferro no Porto de Santos. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Sistemas Logísti-cos) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017. Disponível em:

<<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3148/tde-01092017-144127/pt-br.php>>. Acesso em: 11 nov. 2021.

OIL COMPANIES INTERNATIONAL MARINE FORUM. Ship to Ship Transfer Guide Petroleum. International Chamber of Shipping. 4. ed. [S.I.]: OCIMF, 2005.

PDZ – Porto de Vila do Conde/PA. Companhia Docas do Pará. Belém, 2020. Disponível em:<https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/politica-e-planejamento/politica-e-planejamento/arquivos-pdz/pdz_vila_do_conde_portaria_591_2021.pdf>. Acesso em 20 jan. 2022.

SILVA, Álisson. *et al.* A viabilidade do corredor arco norte: revisão de literatura e perspectivas de pesquisas no Brasil. A viabilidade do corredor arco norte: revisão de literatura e perspectivas de pesquisas no Brasil. **Brazilian Journal of Development**, 8(10), 66224–66247, Out., 2022.

WANG, Y. **Operability Study of Floating Bulk Transhipment Operation**. Master of Science Thesis - Delft University of Technology, 2015. Disponível em: <<https://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid%3A6ff67b1f-adf7-4435-9600-7d29ce0c5147>>. Acesso em: 17 jan. 2022.

VI. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.