



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA NAVAL

VANESSA CHRISTINA RAFAEL

**ESTUDO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS PARA OPERAÇÕES DE
TRANSBORDO DE CARGA DE GRANÉIS SÓLIDOS (*TRANSSHIPMENT*) AO
LARGO NO PORTO DE VILA DO CONDE**

Belém - PA

2024

VANESSA CHRISTINA RAFAEL

**ESTUDO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS PARA OPERAÇÕES DE
TRANSBORDO DE CARGA DE GRANÉIS SÓLIDOS (*TRANSSHIPMENT*) AO
LARGO NO PORTO DE VILA DO CONDE**

Texto dissertativo apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Naval, da Universidade Federal do Pará, como requisito para a obtenção para obtenção do Título de Mestre em Engenharia Naval.

Área de Concentração: Transporte Aquaviário

Orientação: Prof. D.Sc. Pedro Igor Dias Lameira

Belém - PA

2024

VANESSA CHRISTINA RAFAEL

**ESTUDO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS PARA OPERAÇÕES DE
TRANSBORDO DE CARGA DE GRANÉIS SÓLIDOS (*TRANSSHIPMENT*) AO
LARGO NO PORTO DE VILA DO CONDE**

Texto dissertativo apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Naval, da Universidade Federal do Pará, como requisito para a obtenção para obtenção do Título de Mestre em Engenharia Naval.

Aprovada em _____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Pedro Igor Dias Lameira
(Orientador/PPGENAV-UFPA)

Prof. Dr. Valcir João da Cunha
(Membro Interno – PPGENAV-UFPA)

Prof. Dr. Hito Braga de Moraes
(Membro Interno – PPGENAV-UFPA)

Prof^a. Dr^a. Lucélia Marques Lima da Rocha
(Membro Externo / Secretaria de Estado de Educação - SEDUC)

Belém - PA

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

R136e Rafael, Vanessa Christina

Estudo de Gerenciamento de Riscos para operações de transbordo de carga de granéis sólidos (transshipment) ao largo no porto de Vila do Conde / Vanessa Christina Rafael. — 2024.
80 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. D.Sc. Pedro Igor Dias Lameira
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará,
Instituto de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em
Engenharia Naval, Belém, 2024.

1. *Transshipment*. 2. Carga. 3. Operações ao Largo. 4.
Segurança Operacional. 5. Portos. I. Título.

CDD 363.123

Dedico este trabalho à família Rafael, em especial à Marina, o maior presente que poderia receber, ao meu esposo Felipe, aos meus pais Helena e Rafael, minhas irmãs Angela e Suely e meus sobrinhos Luana, Lucas e Helena.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiro a Deus pela força concedida, principalmente nos últimos meses.

Ao meu orientador, por ter me acolhido já no final do mestrado e ajudado na conclusão dessa dissertação.

À Capitania dos Portos da Amazônia Oriental (CPAOR), na figura do Capitão dos Portos Capitão de Mar e Guerra Ewerton Rodrigues Calfa, do ex-Capitão dos Portos Capitão de Mar e Guerra André Luís Martini Vieira e dos ex-Chefes de Departamento de Segurança do Tráfego Aquaviário Capitão de Fragata Rodrigo Ramos de Souza, Capitão de Corveta Ednaldo Tavares da Silva e Capitão de Corveta Igor Manoel Ribeiro Brum pelo apoio e entendimento durante todo o decorrer da pós-graduação.

Ao Grupo de Vistorias e Inspeções da CPAOR, Capitão de Corveta (EN) Francisco Manoel Fernandes Vago e Capitão-Tenente (EN) Patrícia Cunha da Silva, ambos engenheiros navais, pela assessoria prestadas durante a confecção do presente trabalho.

Aos especialistas consultados que contribuíram sobremaneira com o resultado dessa dissertação: comandante José Alexandre Santiago, comandante Jorge Luiz Barbeito da Costa Ferreira e práticos da Zona de Praticagem 03.

“Portanto, tomai toda a armadura de Deus, para que possais resistir no dia mau, e havendo feito tudo, ficar firmes.”

Efésios 6:13

RESUMO

As operações de transbordo de carga – *transshipment* ao largo, que extrapolam o limite dos portos, surgem como uma alternativa para carga e descarga de granéis sólidos, e têm se mostrado uma alternativa cada vez mais viável para diminuição das longas filas de espera para atracação de navios graneleiros e para os gargalos na infraestrutura de acesso aos portos. Entretanto, esse tipo de operação, que ainda está se difundindo, principalmente no norte do Brasil, ainda carece de estudos mais elaborados que resguardem segurança operacional. Esta dissertação realizou um estudo de gerenciamento dos riscos das operações *transshipment*, ao largo, no porto de Vila do Conde. Foram efetuados levantamentos bibliográficos, revisão documental e entrevistas com especialistas para levantamento dos principais riscos inerentes à operação, bem como para escolha do método de análise de risco a ser aplicado. Como resultado do estudo, foram analisados, qualitativamente, os riscos de todas etapas operacionais, de maneira a propor uma maior segurança operacional das operações ao largo de transbordo de carga de granéis sólidos.

Palavras-chaves: Transbordo, *Transshipment*, Carga, Operações ao Largo, Segurança Operacional, Portos.

ABSTRACT

RISK MANAGEMENT STUDY FOR OFFSHORE CARGO TRANSHIPMENT OPERATIONS AT VILA DO CONDE PORT

Cargo transshipment operations – offshore transshipment, which go beyond port limits, appear as an alternative for loading and unloading solid bulk, and have proven to be an increasingly viable alternative for reducing long waiting lines for docking of cargo. bulk carriers and bottlenecks in port access infrastructure. However, this type of operation, which is still spreading, especially in the north of Brazil, still requires more elaborate studies to protect operational safety. This dissertation carried out a risk management study of transshipment operations, offshore, in the port of Vila do Conde. Bibliographical surveys, document reviews and interviews with experts were carried out to identify the main risks inherent to the operation, as well as to choose the risk analysis method to be applied. As a result of the study, the risks of all operational stages were qualitatively analyzed, in order to propose greater operational safety for offshore solid bulk cargo transshipment operations.

Keywords: Transshipment, Cargo, Offshore Operations, Operational Security, Ports.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Navio amarrado em quadro de boias.....	20
Figura 2. Fluxograma para o estudo de gerenciamento de riscos.....	21
Figura 3. Áreas disponíveis para contrato de uso temporário – Vila do Conde.....	25
Figura 4. Graus de liberdade de uma embarcação.....	27
Figura 5. Tábua de Marés.....	28
Figura 6. Operação <i>Transshipment</i> em Vila do Conde.....	29
Figura 7. Etapas operação <i>Transshipment</i>	34
Figura 8. Fluxograma metodologia.....	35
Figure 9. Operações FBTO pelo mundo.....	36
Figura 10. Navio Panamax.....	38
Figura 11. <i>Floating Crane</i>	39
Figura 12. Barcaças.....	39
Figura 13. Rebocador Portuário.....	40
Figura 14. Empurrador.....	40
Figura 15. Operação <i>Transshipment</i> em Vila do Conde.....	43
Figura 16. Radar.....	43
Figura 17. Carta Eletrônica.....	43
Figura 18. Anemômetro.....	45
Figura 19. Barômetro	45
Figura 20. Amarradores no quadro de boias de Vila do Conde.....	50
Figura 21. Gráfico de Representação do Riscos.....	69

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. What If – Etapa 1.....	51
Quadro 2. What If – Etapa 2.....	53
Quadro 3. What If – Etapa 3.....	55
Quadro 4. What If – Etapa 4.....	57
Quadro 5. Classificação Frequência.....	58
Quadro 6. Classificação Severidade.....	59
Quadro 7. Matriz de Risco.....	59
Quadro 8. APR – Etapa 1.....	60
Quadro 9. APR – Etapa 2.....	63
Quadro 10. APR – Etapa 3.....	65
Quadro 11. APR – Etapa 4.....	67

LISTA DE ABREVIATURAS

ANTAQ – Agência Nacional do Transporte Aquaviário
CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CDP – Companhia Docas do Pará
ETC – Estação de Transbordo de Carga
IMO – Organização Marítima Internacional
IMSBC – *International Maritime Solid Bulk Cargoes Code*
IMDG – *International Maritime Dangerous Goods*
NORMAM – Normas da Autoridade Marítima
PMBOK – *Project Management Body of Knowledge*
PMI – Instituto de Gerenciamento de Projetos
STB – *Ship to Barge*
STS – *Ship to Ship*

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	14
1.1 JUSTIFICATIVA.....	16
1.2 PROBLEMÁTICA.....	16
1.3 OBJETIVO.....	17
1.3.1. Objetivo Geral.....	17
1.3.2 Objetivo Específico.....	17
2. REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1 OPERAÇÕES DE TRANSBORDO DE CARGA – DEFINIÇÕES.....	18
2.2 GERENCIAMENTO DE RISCOS.....	20
2.3 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	24
2.4 LEVANTAMENTO DOS RISCOS.....	29
2.5 WHAT IF.....	30
2.6 ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS.....	31
3. METODOLOGIA.....	33
4. TRANSSHIPMENT.....	36
4.1 EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NA OPERAÇÃO <i>TRANSSHIPMENT</i>	36
4.2 ELEMENTOS ESSENCIAIS UTILIZADOS NA OPERAÇÃO.....	40
4.3 GRANÉIS SÓLIDOS.....	46
5. RESULTADOS.....	50
5.1. PRIMEIRA ANÁLISE QUALITATIVA.....	50
5.2. SEGUNDA ANÁLISE QUALITATIVA.....	58
5.3. AVALIAÇÃO DOS RISCOS.....	68
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	72
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	74
APÊNDICE A.....	77
APÊNDICE B.....	78
APÊNDICE C.....	79
APÊNDICE D.....	80

1. INTRODUÇÃO

Brasil, país com 7491 mil quilômetros de costa navegável, 42 mil quilômetros de rios potencialmente navegáveis, 235 instalações portuárias e 35 portos públicos; movimentando mais de 1 bilhão de toneladas; importando e exportando minério de ferro, petróleo e derivados, soja, milho, bauxita, containers com os mais variados tipos de carga; e operando nas navegações de longo curso, cabotagem e hidrovias interiores.

Os números acima parecem expressivos, mas na realidade são pequenos se considerarmos a extensão territorial brasileira e quando comparados aos maiores portos do mundo. Muitos fatores impedem que o Brasil explore com eficiência os seus portos, como problemas na infraestrutura de acesso, restrições aos calados dos navios e deficiência de tripulação, frente ao aumento dos portes das embarcações mais modernas, como bem descreve Oliveira (2017), em sua tese de dissertação que abrange a parte logística das operações de transbordo de cargas - *Transshipment*.

Quando uma embarcação chega a um porto para operar, possui duas opções: atracar ou fundear. Atracar significa encostar em um ponto fixo de acostagem – píer, trapiche, berço etc – onde são passados os cabos de amarração da embarcação, que permanece em estágio estacionário, enquanto operações de carga e descarga são realizadas. Para que uma embarcação possa atracar, é necessário que o porto forneça toda a infraestrutura para que esta possa operar.

Fundear, significa lançar o ferro (popularmente conhecido como âncora) na água, permanecendo em regime semi-estacionário, sofrendo influência das condições ambientais locais. Na maioria das vezes, é sinônimo de aguardar uma vaga para atracação no porto, ou seja, em termos comerciais, o navio está parado, gerando custos e sem produzir receita. Durante o fundeio, este pode receber gêneros alimentícios, água, combustíveis, retirar lixo e resíduos oleosos, em suma, realizar pequenas operações, por meio de embarcações menores ou barcaças que atracam a contrabordo (a embarcação menor ou barcaça passa os cabos de amarração para o navio).

Foi justamente por intermédio dessas pequenas operações, chamadas de Abastecimento, que foram observadas as vantagens de realizar operações nas áreas de fundeio, ao largo, sem precisar utilizar toda a infraestrutura portuária, sendo as operações *Ship to Barge* (STB) precursoras, que posteriormente deram origem as operações *Ship to Ship* (STS), em que o conjunto navio-barcaça ou navio-navio realizam operações de

transferência de petróleo e seus derivados, gases liquefeitos ou químicos, como carga e descarga.

As operações de Abastecimento, STS e STB já possuem procedimentos consolidados no mundo e no Brasil, com normativas e procedimentos bem definidos, onde o transbordo de carga 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.

Nas operações de Abastecimento, STB e STS, como já mencionado, os produtos são as transferências de petróleo e seus derivados, gases liquefeitos ou químicos, que são substâncias voláteis e de fácil manuseio entre duas ou mais embarcações, cujo transbordo é feito utilizando bombas de alta potência.

Voltando a questão dos problemas de infraestrutura dos portos brasileiros, que tem se refletido na observância de longas filas de navios graneleiros, navios de transporte de granéis sólidos como soja, milho, bauxita, minério, fertilizantes etc, e que chegam a demorar semanas fundeados (a espera no Porto de Vila do Conde, por exemplo, chega a ser de 5 a 10 dias, de acordo com dados extraídos programa Porto Sem Papel), aguardando vagas para atracação. Aliado ao aumento das dimensões desses navios, que costumam apresentar grandes calados, muitas vezes incompatíveis com os portos brasileiros, tem feito algumas empresas de navegação e logística repensarem suas operações portuárias, extrapolando os limites físicos do porto, por meio de operações ao largo.

Nesse cenário, começam a despontar os Sistemas Flutuantes para Operações de Transbordo de Carga de Granéis Sólidos, com uma dinâmica similar às operações STS e STB, mas com a particularidade do tipo de carga a ser manuseado, que exigem alterações significativas na dinâmica, ainda não amplamente estudadas e divulgadas.

Embora a operação *Transshipment* já esteja acontecendo no porto de Vila do Conde, ainda é uma ação recente, com alguns riscos envolvidos que precisam ser investigados e analisados.

Como bem observado por Lameira (2023), a falta de uma base regulatória e de diretrizes específicas para *Transshipment* no Brasil deixa uma lacuna para projetos sem padrões mínimos de segurança operacional. Nesse cenário, a aplicação de um Estudo de Gerenciamento de Riscos faz-se necessário para garantias de segurança operacional.

1.1 JUSTIFICATIVA

A falta de normativas e guias nacionais e internacionais que embasem as operações de transbordo de carga em sistemas flutuantes, conforme apontado por Lameira (2023), frente a vantagem econômica e logística, abordada por Oliveira (2017), que o *Transshipment* oferece já é por si só uma grande justificativa para que haja um aprofundamento nos estudos sobre a parte de segurança operacional dessas operações.

As operações do tipo STS e STB, por exemplo, contam com recomendações de segurança criadas pelo Fórum Marítimo Internacional das Empresas Petrolíferas (OCIMF) e pela Câmara Internacional de Navegação (ICS), organizações essas que desenvolvem e promovem guias de boas práticas para indústria da navegação. O *Ship to Ship Transfer Guide for Petroleum, Chemicals and Liquefied Gases* (Guia STS, 2005) é um guia específico para as operações STS, que contém recomendações de segurança, nível mínimo de equipamentos e boas práticas de operação, dividido em quatro estágios – pré chegada; chegada e amarração; transferência de carga; e procedimentos para saída – que envolvem uma série de variáveis que impactam diretamente e indiretamente cada etapa da operação.

A Organização Marítima Internacional (IMO) possui uma publicação genérica, focada nos procedimentos de segurança, o Código Internacional de Gerenciamento de Segurança (ISM Code), e uma publicação mais específica para o carregamento de grânéis sólidos, o Código Marítimo Internacional para Cargas Sólidas à Granel (IMSBC Code), mas não há nada direcionados às operações *Transshipment*, tal qual o guia da OCIMF criado para as operações STS.

Ainda que o risco de poluição, em decorrência da categoria poluente da carga a ser transportada, seja bastante reduzido quando comparado com as operações de Abastecimento, STS ou STB, as operações de transbordo de carga de grânéis têm algumas variáveis consideráveis que podem impactar tanto ao meio ambiente quando a segurança da navegação comercial, o que ameaçaria a sustentabilidade da operação.

1.2 PROBLEMÁTICA

A presente dissertação propõe elucidar o seguinte questionamento: como o estudo de gerenciamento de riscos operacionais pode ajudar na proposição de procedimentos operacionais seguros, de modo a garantir maior confiabilidade às operações de transbordo de carga de grânéis sólidos (*transshipment*) ao largo no porto de Vila do Conde?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Realizar um estudo de gerenciamento de risco das operações de transbordo de carga de granéis sólidos (*transshipment*) ao largo, no porto de Vila do Conde, envolvendo todas as etapas operacionais.

1.3.2 Objetivos Específicos

Com a definição do objetivo geral, estabeleceu-se os seguintes objetivos específicos como:

- Realizar um estudo aprofundado, por etapas, das operações *transshipment*;
- Levantar os riscos envolvidos em cada etapa operacional;
- Realizar uma análise de risco qualitativa; e
- Avaliar os dados extraídos da análise qualitativa.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Operações de transbordo de carga – definições

As operações *transshipment* ao largo realizadas não são uma novidade no mundo, de acordo com os estudos de Wang (2015). Entretanto, no Brasil é uma atividade que começou a despontar nos últimos anos, com sua primeira operação oficialmente homologada pela Autoridade Marítima brasileira em 25 de março de 2022, pela Portaria nº 34 da Capitania dos Portos da Amazônia Oriental, para navios do tipo Panamax, até o limite de 75000 toneladas, no quadro de boias instalado no Porto de Vila do Conde, que traz algumas recomendações, como:

- Manobras de amarração e desamarração a serem realizadas apenas no período diurno e com a maré de enchente;
- Recomendações aos amarradores, nas manobras de amarração e desamarração;
- Quantidade de rebocadores a serem utilizados na manobra; e
- Escalação de práticos com experiência.

As Normas da Autoridade Marítima para Tráfego e Permanência de Embarcações em Águas Jurisdicionais Brasileiras, NORMAM-204/DPC (2023), passou a trazer recomendações para o cadastro de empresas interessadas em realizar a operação de transbordo de cargas realizadas em sistemas flutuantes, a qual passou a denominar-se pelo termo *Transshipment*, que foca na parte documental para se obter a Autorização de Operação de Transbordo de Granéis Sólidos entre Embarcações, com a recomendação de utilização de checklists para as etapas da operação de transbordo, que as classifica como pré-chegada/amarração, operação de transbordo e pré-saída.

A Receita Federal, órgão que, dentre suas atribuições, realiza o controle aduaneiro de carga, adota a definição do inciso I art. 335 do Decreto 6.759, de 5 de fevereiro de 2009, que define transbordo como “a transferência direta de mercadoria de um para outro veículo” (BRASIL, 2009).

A Agência Nacional de Transporte Aquaviários (ANTAQ), por meio da Resolução Nº 71, de 30 de março de 2023, define Estação de Transbordo de Carga (ETC) como “instalação portuária explorada mediante autorização, localizada fora da área do porto organizado e utilizada exclusivamente para operação de transbordo de cargas em embarcações de navegação interior ou cabotagem” (ANTAQ, 2023), mas não estabelece ao

certo as configurações para esse tipo de estação.

Em 28 de outubro de 2021, a Resolução Nº59 passou a regulamentar “o transporte a granel de petróleo, seus derivados, gás natural e biocombustíveis, que realize as operações de transbordo *ship to ship*” (ANTAQ, 2021), entretanto, até o presente momento ainda não há regulação sobre as operações *Transshipment*.

Para a Autoridade Marítima, Diretoria de Portos e Costas (2023), por intermédio da NORMAM-204/DPC, Transbordo de Carga ou *Transshipment* é o procedimento para transbordo de graneis sólidos entre embarcações em áreas portuárias, podendo ser realizado por embarcações fundeadas, atracadas a contrabordo ou amarradas a um sistema de boias.

Na prática internacional, de acordo com Wang (2015), o Sistema Flutuante para Transbordo de Carga de Granéis Sólidos nada mais é que uma Estação de Transbordo de Carga, que pode estar localizada tanto dentro como fora do porto organizado e é usualmente reconhecida pelo termo *Transshipment*.

Nos portos estrangeiros, conforme o estudo de Wang (2015), tem sido observado três dinâmicas de *Transshipment*:

- A primeira, formada por duas ou mais embarcações amarradas a contra bordo navegando ou estacionárias em sistema de posicionamento dinâmico, geralmente em alto-mar, operando com transbordo de carga, principalmente com óleo e seus derivados;

- A segunda, operações em boia ou boias preestabelecidas em mar aberto ou em fundeadouros de áreas portuárias, podendo operar tanto com óleo e seus derivados, como com outros tipos de carga; e

- A terceira, ocorrendo em áreas abrigadas, com uma embarcação fundeada, utilizando seu próprio sistema de fundeio, com uma ou mais embarcações amarradas a contra bordo, realizando o transbordo de diversos tipos de carga.

A presente dissertação vai focar nas operações de transbordo de carga, conhecida internacionalmente como *Transshipment*, que ocorrem dentro dos fundeadouros de áreas portuárias, cujo produto seja granel sólido, onde a embarcação principal, navio, amarre-se a outro sistema de fundeio, formado por um quadro de boias (Figura 1), e receba a contrabordo as demais embarcações para efetuar o transbordo da carga.

Figura 1. Navio amarrado em quadro de boias.



Fonte: Arquivo Pessoal (2021).

2.2 Gerenciamento de riscos

De acordo com Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB (2011), Gerenciamento de Risco é “um processo de controle de risco compreendendo a formulação e a implantação de medidas e procedimentos técnicos e administrativos que têm por objetivo prevenir, reduzir e controlar o risco, bem como manter uma instalação operando dentro dos padrões de segurança considerados toleráveis ao longo de sua vida útil”.

O Project Management Institute (PMI®), por meio das ferramentas para gerenciamento de projeto do Project Management Body of Knowledge – Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos – Guia PMBOK, tem trabalhado bastante a questão de gerenciamento de riscos. Para o PMI (2013), os objetivos do gerenciamento de riscos do projeto são não só diminuir a probabilidade de eventos negativos no projeto, como também aumentar os impactos positivos.

De forma simples, o PMI (2013) pretende identificar os riscos do projeto e os impactos causados, quantificar a probabilidade e os impactos causados, identificar os fatores não controláveis e criar ferramentas de controle para os fatores controláveis.

Ainda segundo o CETESB (2011), risco é a medida do dano à vida humana, resultante da combinação entre a frequência de ocorrência de um ou mais cenários acidentais e a magnitude dos efeitos físicos associados a estes cenários.

O risco (R) pode ser definido, matematicamente, pela Frequência de Ocorrência do Evento (f) ; e a Severidade do Impacto causado (S).

$$R= f.S$$

De acordo com Aguiar (2011), o primeiro passo para um gerenciamento começa com a identificação dos riscos. As atividades de identificação de riscos envolvem a consideração e o registro das condições que podem desencadear um evento de risco, juntamente com uma breve descrição das possíveis consequências. O objetivo é obter uma descrição concisa dos riscos, de fácil compreensão e que permita a tomada de medidas específicas e eficazes. Existem diversas ferramentas que permitem o levantamento dos riscos, como: *Brainstorming*; Análise dos pontos fortes e fracos, oportunidades e ameaças (Matriz SWOT – *Strengths, Weaknesses, Oportunities and Threats*); Investigação das causas e Técnica de Delphi.

Com os riscos levantados, existem dois tipos de análise que podem ser realizadas: análise qualitativa dos riscos e análise quantitativa.

A análise qualitativa é, conforme apontado por Aguiar (2011), um segundo passo, após o levantamento dos riscos, onde são utilizadas técnicas com o objetivo de priorizar e identificar o conjunto de riscos que merecem atenção naquele momento.

De acordo com Gray (2000), a realização de análises qualitativas geralmente se enquadra em uma das três categorias:

- A abordagem “*What if*” (E se...), que é uma técnica que gira em torno da identificação de possíveis problemas. Para colocar esta técnica em prática, devem ser levantadas questões para prever possíveis erros nos aspectos técnicos e gerenciais da operação;

- Uma abordagem baseada em questionário pode ser utilizada atribuindo pesos a fatores relevantes para operação; e

- Técnicas que meçam a probabilidade e o impacto dos riscos para auxiliar na representação, como a Análise Preliminar de Riscos – APR, que é um método amplamente difundido na mentalidade brasileira, por meio das Normas Regulamentadoras, que consiste em uma avaliação prévia e aprofundada sobre os eventuais riscos envolvidos em um projeto ou atividade de trabalho. Outros métodos com a mesmo tipo de técnica são HAZID (*Hazard Identification Study* – Estudo de Identificação de Perigos), HAZOP (*Hazard and Operability Study* – Estudos de Perigos e Operabilidade) e FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis* – Análise de Modos de Falha e seus Efeitos).

A análise qualitativa é normalmente usada como uma verificação preliminar para identificar riscos críticos do processo que requerem uma análise mais detalhada, ou quando

este tipo de análise é suficiente para a tomada de decisões. Ou mesmo que faltem dados numéricos para análise quantitativa (AS/NZS, 2004).

A análise quantitativa é a terceira etapa em um gerenciamento de risco, que o PMI define como:

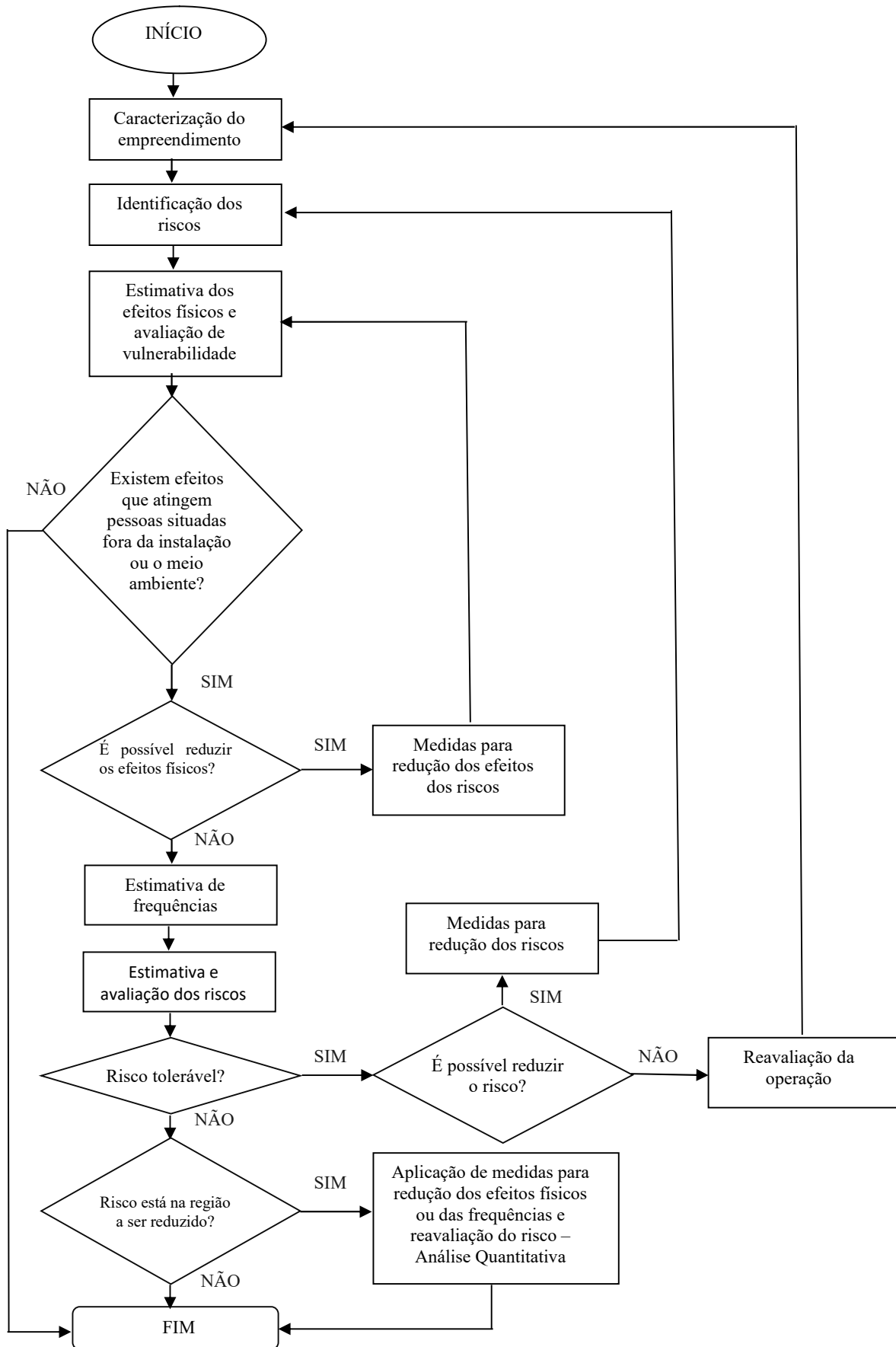
Realizar a análise quantitativa dos riscos é o processo de analisar numericamente o efeito dos riscos identificados nos objetivos gerais do projeto. O principal benefício desse processo é a produção de informações quantitativas dos riscos para respaldar a tomada de decisões, a fim de reduzir o grau de incerteza dos projetos (PMI, 2013, p. 360).

Dentre os métodos de análise de risco mais conhecidos, encontram-se o *Critical Path Method* e a simulação de Monte Carlos. Esses métodos se apresentam por meio de simulações, que executam um modelo matemático ou lógico, fornecendo informações sobre o comportamento de um sistema ou ajudando a resolver problemas de decisão.

Essas simulações, de acordo com Aguiar (2011), são úteis quando estão envolvidas grandes quantidades de incerteza que são difíceis de lidar com modelos analíticos, como programação linear e teoria das filas. Os modelos de simulação são descritivos; eles simplesmente estimam métricas de desempenho ou avaliam o comportamento de um sistema para um conjunto de variáveis de entrada.

A presente dissertação seguirá o Fluxograma abaixo (Figura 2), adaptado dos procedimentos da CETESB:

Figura 2. Fluxograma para o estudo de gerenciamento de riscos.



Fonte: Adaptação CETESB (2011).

2.3 Caracterização do empreendimento

2.3.1 Localização: Porto de Vila do Conde

O Porto de Vila do Conde é um importante porto brasileiro, localizado no município de Barcarena, nas proximidades da Vila de Murucupi, no estado do Pará, em frente a baía do Marajó; baía essa formada pela confluência dos rios Pará, Tocantins, Moju, Guamá e Acará.

Por suas influências tanto fluviais como marítimas, é parte primordial para o desenvolvimento do Arco Norte, movimentando cargas tanto procedentes dos rios Tapajós (porto de Miritituba), Pará, Tocantins, Moju, Guamá e Acará, como por navios mercantes oriundos de diversos países. De excelente localização estratégica, fica situado próximo aos Estados Unidos da América (próximo ao canal do Panamá) e da Europa.

Outro fator importante, que reflete diretamente no aumento da demanda e importância de Vila do Conde, são os estudos para o aumento do calado no canal do Quiriri, principal canal de acesso aos portos de Belém e Vila do Conde, que saiu de 12,2 metros para os atuais 13,8 metros, com perspectiva de chegar a 14,0 metros de profundidade, o que permitirá a navegação de navios com maior porte.

Acrescenta-se sua importância frente a conclusão das obras da BR-163, que proporcionou um incremento no escoamento de grãos no Porto de Miritituba, no município de Itaituba (PA), sendo um dos principais portos a serem utilizados para exportar soja e milho, por meio de diversas empresas que atuam direta e indiretamente na região, como: Unitapajós, Hidrovias do Brasil, LDC, Mega Logística, Cargil e Bertolini.

A empresa Mega Logística, pioneira no Brasil a conseguir autorização para realizar a operação *Transshipment*, iniciou em 2018, por intermédio da Fundação Dom Cabral, os estudos para implantação de um porto sustentável, por meio do *Floating Crane*, “como objetivo geral desenvolver uma solução logística sustentável e econômica para o transbordo de grãos de origem vegetal e fertilizantes na Região Amazônica, mais especificamente para os Portos de Santarém, Miritituba e Vila do Conde, no Pará” (CARVALHO et al., 2018, p. 12). Dessa forma, passou a operar em Vila do Conde, no quadro de boias, e em Santarém-PA realizando operações com o navio fundeado. Além da Mega Logística, a Hermosa Navegação da Amazônia Ltda., também realiza esse tipo de operação em Itacoatiara-AM.

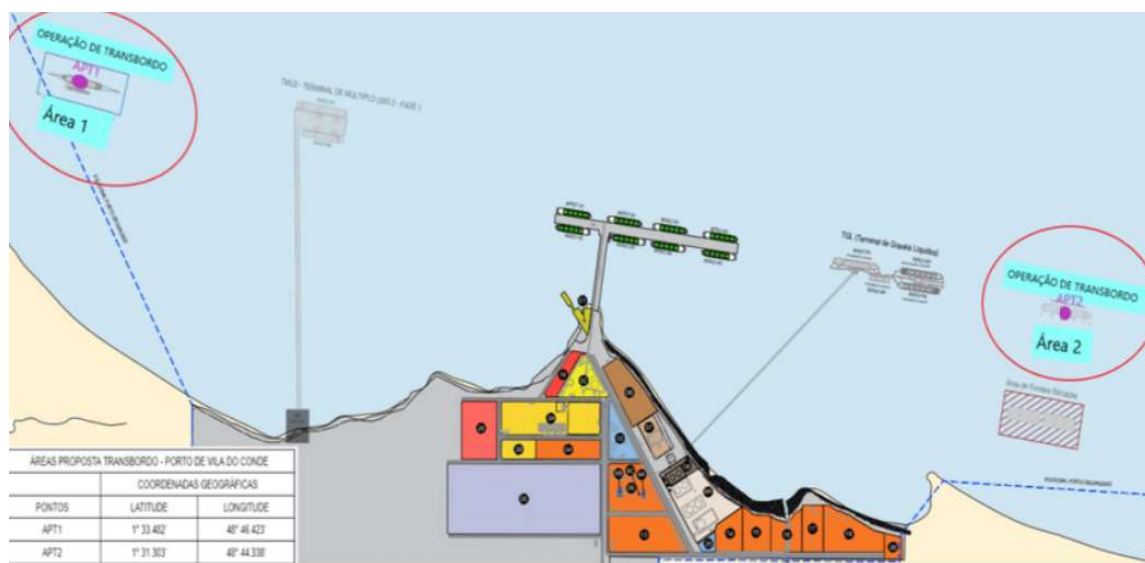
O sistema atual utilizado no porto de Vila do Conde, operado pela Mega Logística, de acordo com a CPAOR (2022), consiste em 4 boias instaladas, dentro da poligonal do porto, nas posições: Boia 1 - posição Latitude 01°33'26" S e Longitude 048°46'20" W; Boia 2 - posição Latitude 01°33'35" S e Longitude 048°46'28" W; Boia 3 - posição Latitude 01°33'33" S e Longitude 048°46'32" W; e Boia 4 – posição Latitude 01°33'23" S e Longitude 048°46'22" W.

Vale ressaltar que a poligonal do porto é uma área que indica o limite geográfico da área do porto organizado, sob jurisdição da Autoridade Portuária. A área da poligonal compreende os acessos terrestres e aquáticos, as instalações portuárias e infraestrutura de proteção à atividade portuária.

A Autoridade Portuária do porto de Vila do Conde é a Companhia Docas do Pará (CDP), que concedeu o arrendamento temporário da área que está sendo utilizada pela empresa Mega Logística para realização da operação *Transshipment*.

O ineditismo da regulamentação desse tipo de operação é destacável também nas normas regulamentadoras que regem as concessões da Autoridade Portuária, pois foi necessária a criação da Resolução N° 64, de 15 de dezembro de 2021 que, de acordo com a ANTAQ (2021), consolidou a contratação de uso temporário de áreas dentro do porto organizado, para que a CDP realizasse o modelo de arrendamento que está sendo empregado (Figura 3).

Figura 3. Áreas disponíveis para contrato de uso temporário – Vila do Conde.



Fonte: CDP (2021).

2.3.2 Condições Ambientais

A importância do levantamento climático está diretamente ligada a todas as fases da operação *Transshipment*, fazendo-se necessária sua correta avaliação de forma a contribuir com a segurança operacional.

Na fase inicial do projeto, antes da sua implementação, é fundamental que seja realizado um estudo climático que permita verificar a viabilidade das operações, parâmetros como vento, umidade relativa, temperatura e precipitações influenciam diretamente nas operações portuárias e no manuseio da carga. A soja, por exemplo, é um produto perecível a chuva.

O clima em Vila do Conde é definido, de acordo com Plano de Desenvolvimento e Zoneamento Portuário – PDZ (2020), como equatorial úmido, com pouca variação de temperatura. De acordo com dados levantados pelo Instituto Nacional de Meteorologia – INMET (2024), a variação de temperatura na região situa-se entre 22° e 32°C, com a média anual de 25,6° C.

Ainda de acordo com o INMET (2024), a principal característica da região é o regime pluviométrico, com os períodos mais chuvosos concentrados entre os meses de janeiro e maio. Nos meses de setembro a dezembro as chuvas vêm acompanhadas de rajadas de ventos fortes, entretanto, a estação automática de Belém (A201), a mais próxima de Vila do Conde, não tem registro em seu histórico ventos maiores do que 10 nós de velocidade, o que não reflete a realidade da região.

De acordo com informações da Estação de Praticagem Barra do Pará, composta por práticos da Zona de Praticagem 03, que possuem expertise nas manobras da área de Vila do Conde e Adjacências, os ventos podem chegar a rajadas de 40 nós.

As chuvas concentram-se mais no período da tarde e são difíceis de prever, com exatidão, o horário de ocorrência em qualquer sistema de previsão meteorológica.

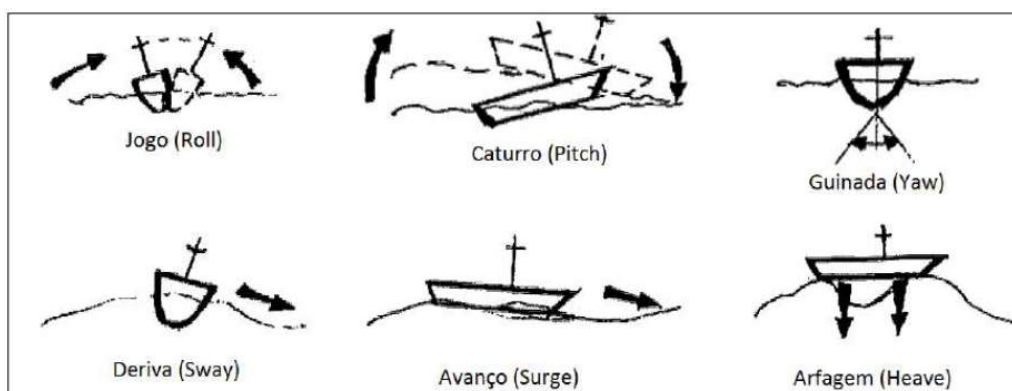
Outro fator que pode influenciar a realização das operações é a formação de ondas no local que, conforme apontado no PDZ (2020), em Vila do Conde são resultado dos ventos da região de Ponta Grossa, sendo essas ondas apenas de superfície, da ordem de 0,84 m e amplitude de 3,5 segundos.

As características não costumam oferecer riscos a operação dos navios mercantes, entretanto, as barcas e o *floating crane*, por serem de menor porte, podem ser

diretamente afetadas, adquirindo movimentos em torno de seus eixos (graus de liberdade), o que pode acarretar choques entre as embarcações.

De acordo com Nascimento (2014), os principais movimentos que uma embarcação adquirir pela influências das ondas são os movimentos rotativos de cabeceio (*yaw*), caturro (*pitch*) e balanço (*roll*), demonstrados na Figura 4. No caso da operação *transshipment*, as barcas e o *floating crane* estão mais suscetíveis a adquirir esses movimentos.

Figura 4. Graus de liberdade de uma embarcação.



Fonte: Nascimento, VMF (2014).

Não há como prever, com exatidão, quando os movimentos das embarcações afetarão a operação *transshipment*, porém como as ondas na região de Vila do Conde são provocadas pelos ventos, a previsão meteorológica consegue apresentar um panorama do comportamento das embarcações. Quanto maior a intensidade do vento, maior o número de vagas e maior a movimentação rotativa entre as embarcações.

2.3.3 Características Hidrológicas

Outro quesito importante é realizar uma avaliação das condições hidrológicas, pois as manobras de amarração e desamarração do navio nas boias, conforme determinado pela Autoridade Marítima local, só podem ser realizadas com a maré de enchente.

Profundidade não é um fator preocupante para o quadro de boias instalado em Vila do Conde, pois de acordo com a Carta Náutica do local, Carta nº 321 da Diretoria de Hidrografia e Navegação (2023), no nível máximo de redução a profundidade chega a 17 metros de profundidade. Entretanto, a amplitude da maré reflete diretamente na velocidade das correntes de enchente e vazante, quanto maior a amplitude, maior a corrente no local.

Existem diversos aplicativos, sites e publicações que conseguem prever com

exatidão o regime de marés em determinado local, a importância do estudo da maré está relacionada com o nível de profundidade local e na definição da corrente no local (corrente de enchente ou vazante).

A maré de Vila do Conde tem a característica de ser semidiurna, ou seja, com 2 baixa mar e 2 preamares. Conforme disposto na Tábua de Marés (Figura 5) do Centro de Hidrografia da Marinha (2022) abaixo:

Figura 5. Tábua de Marés.

32

PORTO DE VILA DO CONDE (ESTADO DO PARÁ) - 2022

Latitude 01° 32' 4 S Longitude 048° 43' 2 W Fuso +03.0 horas

DHN 111 Componentes Nível Médio 1.71 m Carta 321

Janeiro		Fevereiro		Março		Abril									
HORA ALT (m)	HORA ALT (m)	HORA ALT (m)	HORA ALT (m)	HORA ALT (m)	HORA ALT (m)	HORA ALT (m)	HORA ALT (m)								
01 SAB	0538 0.2 1038 2.8 1734 0.5 2242 3.2	17 SEG	0634 0.3 1153 2.8 1812 0.6 2347 3.0	01 TER	0716 0.0 1234 3.0 1912 0.3	17 QUI	0006 3.1 0736 0.2 1240 3.0 1923 0.4	01 SEX	0610 0.1 1138 2.9 1810 0.3 2332 3.2	17 QUI	0632 0.3 1132 3.0 1834 0.4 2342 3.1	01 SEX	0710 0.0 1221 3.2 1925 0.0	17 DOM	0716 0.2 1210 3.2 1947 0.1
02 DOM	0640 0.1 1136 2.9 2338 3.3	18 TER	0710 0.3 1231 2.9 1855 0.6	02 QUA	0029 3.3 0802 -0.1 1316 3.0 2002 0.2	18 SEX	0042 3.1 0806 0.2 1316 3.0 2002 0.4	02 QUA	0702 -0.1 1217 3.1 1902 0.1	18 SEX	0706 0.2 1206 3.1 1912 0.3	02 SAB	0032 3.3 1246 3.2 2002 0.0	18 SEG	0034 3.2 0759 0.2 1249 3.2 2034 0.1
03 SEG	0732 0.0 1232 3.0 1921 0.3	19 QUA	0023 3.0 0751 0.3 1302 2.9 1931 0.5	03 QUI	0112 3.3 0849 -0.1 1351 3.1 2049 0.2	19 SAB	0119 3.2 0846 0.3 1346 3.1 2047 0.4	03 QUI	0016 3.3 0747 -0.1 1251 3.1 1951 0.1	19 SAB	0021 3.2 0751 0.2 1242 3.2 1959 0.2	03 DOM	0101 3.2 0816 0.2 1319 3.1 2040 0.2	19 TER	0121 3.1 0842 0.3 1336 3.2 2117 0.2
04 TER	0032 3.3 0817 -0.1 1325 3.0 2010 0.3	20 QUI	0059 3.1 0823 0.3 1338 2.9 2004 0.5	04 SEX	0151 3.3 0919 0.0 1432 3.1 2123 0.3	20 DOM	0149 3.1 0912 0.4 1423 3.0 2127 0.4	04 SEX	0053 3.3 0817 0.0 1327 3.1 2025 0.1	20 DOM	0053 3.2 0821 0.2 1321 3.2 2044 0.2	04 SEG	0136 3.2 0847 0.3 1346 3.1 2106 0.3	20 QUA	0204 3.0 0914 0.5 1425 3.1 2206 0.3
05 QUA	0123 3.3 0904 -0.1 1412 3.0 2101 0.3	21 SEX	0136 3.1 0859 0.3 1414 2.9 2047 0.5	05 SAB	0232 3.3 0955 0.2 1506 3.0 2201 0.4	21 SEG	0231 3.1 0947 0.5 1447 3.0 2208 0.5	05 SAB	0131 3.3 0855 0.1 1351 3.1 2102 0.1	21 SEG	0134 3.2 0859 0.3 1349 3.1 2123 0.3	05 TER	0212 3.0 0904 0.5 1423 3.0 2138 0.5	21 QUI	0253 2.9 0959 0.7 1512 3.0 2302 0.5
06 QUI	0208 3.3 0951 0.0 1455 3.0 2146 0.4	22 SAB	0210 3.1 0931 0.1 1447 2.9 2127 0.5	06 DOM	0312 3.1 1014 0.4 1547 2.9 2234 0.6	22 TER	0310 2.9 1017 0.7 1532 2.9 2259 0.7	06 DOM	0202 3.2 0916 0.3 1429 3.0 2136 0.3	22 TER	0217 3.1 0932 0.5 1432 3.0 2208 0.5	06 QUA	0253 2.9 1459 2.8 2202 0.7	22 SEX	0351 2.7 1046 0.9 1608 2.9
07 SEX	0255 3.2 1023 0.2 1544 2.9 2221 0.5	23 DOM	0247 3.0 1001 0.5 1529 2.8 2210 0.6	07 SEG	0357 2.9 1042 0.6 1631 2.7 2308 0.7	23 QUA	0355 2.7 1055 0.9 1625 2.8	07 SEG	0242 3.1 0944 0.4 1459 2.9 2202 0.5	23 QUA	0255 2.9 1002 0.7 1519 2.9 2302 0.6	07 QUI	0338 2.7 0947 0.9 1544 2.7 2236 0.8	23 SAB	0002 0.6 0501 2.6 1151 1.0 1717 2.8
08 SAB	0344 3.0 1059 0.5 1632 2.8 2304 0.7	24 SEG	0331 2.9 1040 0.7 1610 2.8 2304 0.7	08 TER	0451 2.7 1106 0.8 1719 2.6 2359 0.9	24 QUI	0012 0.8 0457 2.5 1153 1.0 1732 2.7	08 TER	0323 2.9 1001 0.6 1542 2.8 2236 0.7	24 QUI	0347 2.7 1044 0.9 1612 2.8	08 SEX	0423 2.5 1006 1.0 1632 2.6 2314 1.0	24 DOM	0112 0.6 0627 2.5 1314 1.0 1840 2.7
09 DOM	0436 2.8 1127 0.7 1721 2.7 2355 0.8	25 TER	0421 2.7 1125 0.8 1659 2.8	09 QUA	0551 2.5 1147 1.0 1816 2.6	25 SEX	0142 0.8 0631 2.4 1336 1.1 1859 2.7	09 QUA	0406 2.7 1021 0.8 1625 2.7 2310 0.9	25 SEX	0008 0.7 0453 2.5 1144 1.1 1723 2.7	09 SAB	0516 2.3 1046 1.2 1732 2.5	25 SEG	0225 0.6 0827 2.5 1438 0.9 1959 2.8
10 SEG	0536 2.7 1202 0.8 1814 2.6	26 QUA	0023 0.8 0523 2.6 1234 0.9 1810 2.8	10 QUI	0110 1.0 0702 2.3 1242 1.1 1919 2.6	26 SAB	0259 0.7 0823 2.4 1459 1.0 2029 2.8	10 QUI	0502 2.4 1051 1.0 1717 2.5	26 SAB	0131 0.7 0631 2.4 1327 1.1 1851 2.7	10 DOM	0027 1.1 0621 2.3 1131 1.3 1844 2.4	26 TER	0332 0.5 0853 2.8 1547 0.6 2104 2.9
11 TER	0053 0.9 0646 2.5 1253 0.9 1912 2.7	27 QUI	0153 0.8 0642 2.5 1359 0.9 1925 2.8	11 SEX	0242 0.9 0812 2.4 1417 1.2 2021 2.7	27 DOM	0408 0.5 0944 2.6 1608 0.8 2140 3.0	11 SEX	0008 1.0 0604 2.3 1125 1.2 1823 2.5	27 DOM	0251 0.6 0809 2.5 1453 1.0 2016 2.8	11 SEG	0244 1.0 0402 1.3 1542 1.1 1953 2.5	27 QUA	0431 0.4 0947 2.9 1647 0.4 2202 3.1
12 QUA	0206 0.8 0753 2.5 1357 0.9 2008 2.8	28 SEX	0306 0.6 0829 2.5 1506 0.8 2036 2.9	12 SAB	0349 0.7 0914 2.5 1536 1.1 2117 2.8	28 SEG	0516 0.3 1046 2.8 1714 0.6 2242 3.1	12 SAB	0201 1.0 0717 2.2 1225 1.3 1936 2.5	28 SEG	0359 0.4 0925 2.7 1602 0.7 2127 3.0	12 TER	0344 0.8 0834 2.5 1546 1.1 2051 2.7	28 QUI	0516 0.3 1032 3.1 1736 0.2 2251 3.2
13 QUI	0316 0.7 0855 2.6 1502 0.9 2101 2.9	29 SAB	0417 0.5 0944 2.6 1614 0.7 2142 3.0	13 DOM	0444 0.6 1006 2.6 1632 0.9 2206 2.9	29 SEG	0531 0.4 1053 2.7 1717 0.8 2251 2.9	13 DOM	0321 0.9 0832 2.3 1519 1.3 2040 2.6	29 TER	0501 0.2 1023 2.9 1704 0.4 2225 3.1	13 QUA	0431 0.6 0925 2.8 1636 0.8 2142 2.9	29 SEX	0601 0.2 1108 3.1 1817 0.1 2332 3.2
14 SEX	0412 0.6 0947 2.7 1601 0.8 2149 2.9	30 DOM	0527 0.3 1047 2.7 1719 0.6 2244 3.1	14 SEG	0531 0.4 1053 2.7 1717 0.8 2251 2.9	30 QUA	0555 0.1 1108 3.0 1801 0.2 2314 3.2	14 SEG	0416 0.7 0931 2.5 1616 1.0 2134 2.7	30 QUA	0555 0.1 1108 3.0 1801 0.2 2314 3.2	14 QUI	0512 0.5 1008 3.0 1721 0.5 2227 3.0	30 SAB	0642 0.3 1142 3.1 1901 0.1
15 SAB	0502 0.4 1034 2.7 1651 0.7 2232 3.0	31 SEG	0629 0.1 1144 2.9 1819 0.4 2340 3.2	15 TER	0612 0.3 1802 0.6 2331 3.0	31 QUI	0640 0.0 1149 3.1 1849 0.0 2357 3.3	15 TER	0504 0.5 1016 2.7 1702 0.8 2219 2.9	31 QUI	0640 0.0 1149 3.1 1849 0.0 2357 3.3	15 SEX	0559 0.3 1047 3.1 1808 0.3 2310 3.1		
16 DOM	0551 0.4 1114 2.8 1736 0.7 2310 3.0			16 QUA	0657 0.3 1204 2.9 1847 0.5			16 QUA	0553 0.4 1053 2.9 1751 0.6 2301 3.0			16 SAB	0642 0.3 1129 3.2 1859 0.2 2347 3.2		

DG6-59 Original

Fonte: Centro de Hidrografia da Marinha (CHM).

O porto de Vila do Conde fica localizado dentro da área estuarina do rio Pará e além da influência das marés, a corrente também fica sujeita ao ciclo fluviométrico dos rios, resultado do período das cheias (entre dezembro e junho) e secas (entre julho e novembro).

A corrente no local varia entre 2 e 4 nós, na direção Nordeste – Sudoeste, sendo assim, o quadro de boias foi estabelecido de forma que o navio fique sempre aproado a corrente, no aproamento de 47°, a fim de não sofrer influências laterais, o que facilita bastante a operação *Transshipment* no local (Figura 6). Porém, o efeito da corrente deve ser estudado e considerado, principalmente durante a aproximação dos *Floating Crane* e da Barça, ainda que as operações sejam realizadas no bordo mais abrigado, à boreste do navio.

Figura 6. Operação *Transshipment* em Vila do Conde.



Fonte: Autor (2021).

2.4 Levantamento dos Riscos

O levantamento de riscos em uma operação *transshipment* é um processo crítico para identificar e gerenciar possíveis ameaças que possam impactar a eficiência, segurança e sucesso da operação, são situações incertas, futuras e que causam impactos na operação.

Para Luiz Pedroso (2007, p.64), a identificação de riscos é o processo de identificar riscos que podem impactar um projeto e documentar a natureza desses riscos.

Vale destacar que os riscos, por vezes, levam a acidentes, cuja nomenclatura para dissertação fora empregada de acordo com a linguagem marítima de acidentes, dessa forma, cabem algumas definições para melhor entendimento:

- Colisão: situação que ocorre quando uma embarcação colide com algum objeto fixo ou estacionário;
- Abalroamento: choque entre duas embarcações em movimento;
- Água aberta: acidente que ocorre quando uma embarcação sofre danos estruturais e, por meio de uma abertura no casco, começa a receber entrada de água, afetando sua estabilidade;
- Incêndio: qualquer situação envolvendo fogo ou explosão dentro de uma embarcação;
- Naufrágio: quando uma embarcação afunda, diz-se que a embarcação afundou;
- Queda de pessoa na água: situação em que há a queda acidental de um tripulante ou passageiro no mar ou rio;
- Acidente pessoal: situações em que há lesão de tripulante, passageiro ou trabalhadores a bordo de embarcações; e
- Vazamento de óleo: qualquer situação em haja derrame de óleo na água.

2.5 *What If* (E se...)

Como anteriormente abordado, existem diversos métodos para realização de uma análise qualitativa, como:

- Análise de Modos de Falha e seus Efeitos – (*Failure Mode and Effect Analysis* – FMEA), que como o próprio nome sugere, é uma ferramenta focada na análise de falhas e seus riscos associados. É um método importante, voltado principalmente para sistemas e máquinas;
- Estudo de Perigos e Operabilidade (*Hazard and Operability Study* – HAZOP), método que identifica possíveis causas, desvios, consequências e ações necessárias para garantir a segurança de um sistema, amplamente utilizado em plantas industriais;
- Estudo de Identificação de Perigos (*Hazard Identification Analysis* – HAZID), um estudo de identificação dos perigos, que busca um levantamento de riscos não triviais, geralmente, por meio de uma equipe multidisciplinar; e

- Análise Preliminar de Riscos – APR, um método amplamente difundido na mentalidade brasileira, por meio das Normas Regulamentadoras, que consiste em uma avaliação prévia e aprofundada sobre os eventuais riscos envolvidos em um projeto ou atividade de trabalho.

Após o levantamento dos riscos, realizou-se a primeira análise qualitativa, pelo método *What If*, o que permitiu uma melhor visualização dos riscos levantados.

O método “What If” foi escolhido por ter uma abordagem valiosa, no contexto da gestão de riscos, o que permite a identificação e compreensão dos impactos potenciais de situações. É uma técnica de análise de risco que envolve considerar situações hipotéticas para avaliar as possíveis consequências de determinadas ações ou eventos.

O método, basicamente, trabalha uma relação de causa e efeito, por meio de perguntas sobre as mais variadas hipóteses dentro de um problema. Exemplo: “E se durante a manobra de aproximação do navio principal dentro do quadro os rebocadores falharem? O navio corre o risco de colidir contra as boias ou com os próprios rebocadores, podendo sofrer outras avarias mais sérias”.

O método *What If* também permite uma avaliação sobre impacto de cada cenário hipotético, além de identificação de medidas de controle e mitigação. Para tanto, foi necessário ouvir especialistas nas áreas de operações de carga, a fim de perceber diferentes perspectivas sobre o cenário escolhido. Os especialistas consultados possuem conhecimento técnico, operacional, regulatório, entre outros.

2.6 Análise Preliminar de Riscos - APR

A escolha do segundo método qualitativo, dentre os de maior utilização, principalmente nas operações portuárias, levou em consideração estudos comparativos entre os métodos, na procura do que melhor se encaixasse a proposta da dissertação.

A APR é uma técnica que visa identificar inicialmente os riscos associados a um projeto, processo ou atividade. É, normalmente, realizado no início de um processo para fornecer informações sobre potenciais desafios e orientação no desenvolvimento de estratégias de gestão de risco mais detalhadas.

Normalmente, em projetos brasileiros, a APR é a primeira técnica aplicada durante uma análise de riscos principalmente na fase inicial do projeto, onde não há tantas informações sobre os riscos que envolvem as novas operações.

É uma metodologia indutiva estruturada para identificar potenciais riscos decorrentes da instalação de novos dispositivos e sistemas. O objetivo desta metodologia é identificar cada risco, identificando as suas causas e impactos nos trabalhadores, na população e no ambiente.

O escopo da APR abrange eventos perigosos cujas causas decorrem dos problemas operacionais, incluindo possíveis erros de manutenção ou erros humanos.

Com base nas premissas levantadas sobre o ineditismo desse tipo de operação em águas brasileiras e a escassez de regulação sobre o assunto, por se tratar de um projeto relativamente novo, a presente dissertação optou por realizar a segunda análise qualitativa aplicando o método APR.

A APR pode ser aplicada em diferentes contextos para identificar riscos potenciais e desenvolver medidas de controle preliminares, mapeando as etapas de execução do trabalho, com o objetivo de definir e prevenir possíveis riscos na operação.

Dentre as vantagens da utilização do APR, de acordo com estão:

Técnica sistemática e lógica; Identificação dos perigos com antecedência; Identificação de critérios para dar continuidade ao desenvolvimento do processo; Mitigação e controle dos possíveis perigos existentes; Ajuda na seleção de áreas da instalação nas quais outras técnicas de análise de risco devam ser usadas; Estimula o brainstorming; e Relativamente rápida quando comparado com a aplicação de técnicas similares (SELLA, 2014, p. 45).

Quando comparada ao método *What If*, traz informações mais aprofundadas sobre uma análise, considerando a probabilidade de eventos e consequência e a natureza e magnitude das consequências.

A APR é uma técnica:

mais abrangente que checklist, informando as causas que ocasionaram a ocorrência de cada um dos eventos e as suas respectivas consequências, obtenção de uma avaliação qualitativa da severidade das consequências e frequência de ocorrência do cenário de acidente e do risco associado: MATRIZ DE RISCO (AGUIAR, 2011, p. 9).

O modelo utilizado para análise da operação *transshipment* foi adaptado do CETESB, com observação aos preceitos da ABNT NBR ISO 31000:2018. O resultado pode ser convertido em adoção de *checklists* para mitigação dos riscos encontrados.

3. METODOLOGIA

A presente dissertação baseou-se nos estudos sobre as operações de Abastecimento (*Bunkering*), *Ship to Ship*, *Ship to Barge* e *Transshipment*, realizados no Brasil e no mundo, por meio de pesquisa bibliográfica, sendo necessária a realização de uma revisão abrangente da operação desde a preparação para operação (pré-chegada) até sua conclusão, com a revisão de documentos relacionados à operação, como manuais de procedimentos, registros de incidentes anteriores, relatórios de segurança e documentos regulatórios.

Foram realizadas entrevistas com empresas e entidades envolvidas nas operações de transbordo realizadas no porto de Vila do Conde, a fim de elucidar pontos importantes para a segurança operacional, bem como pesquisa de campo e revisão documental a fim de contribuir com o objeto de estudo.

Por meio de entrevistas com especialistas, foram identificados os 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.

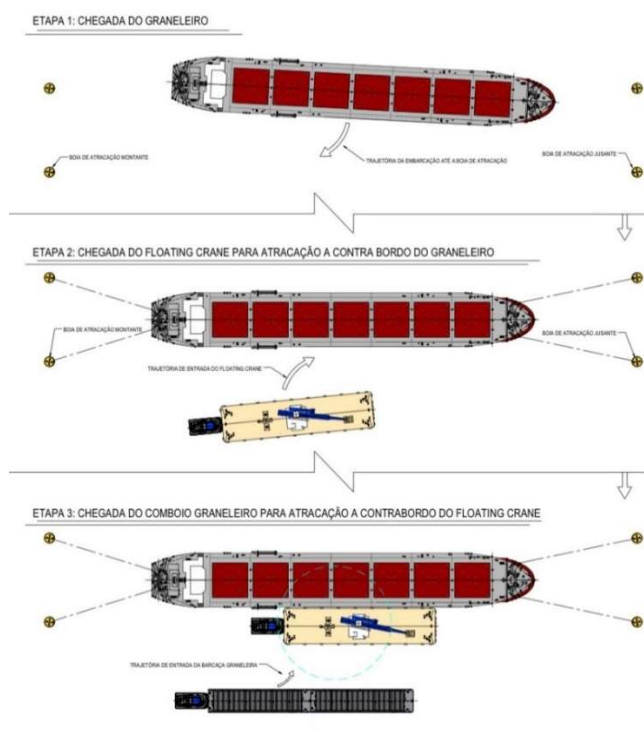
Para a divisão das etapas operacionais do *Transshipment* foi feita uma comparação com as operações STS, nos pontos que são comuns as duas operações.

Para o levantamento dos riscos, a presente dissertação realizou investigação das causas, fazendo um paralelo das operações STS que, basicamente, diferem do *Transshipment* na questão de tempo de operação e dos equipamentos utilizados para realizar a carga e descarga.

Para o estudo da presente dissertação, a operação foi dividida em 4 etapas (Figura 7), seguindo os moldes do Guia STS (2005):

- Passo 1 - a embarcação principal se aproxima, posicionando-se no meio do quadrado formado pelas quatro boias, e é amarrada às boias;
- Etapa 2 - o *Floating Crane* aproxima-se, apoiado por rebocadores, e amarra-se ao navio principal;
- Etapa 3 - aproximações das barcaças (2 barcaças), apoiadas por rebocadores, para carga ou descarga; e
- Passo 4 - o navio principal é desamarrado e se afasta das boias.

Figura 7. Etapas operação *Transshipment*.



Fonte: Lameira, Pedro (2023).

Com relação as particularidades do *Transshipment* a realização de entrevistas com especialistas que atuam na região como praticagem, Capitania dos Portos e colaboradores da Mega Logística, contribuíram sobremaneira com o levantamento e propostas para mitigar os riscos inerentes à operação.

Ademais, a realização de *Brainstorming* e entrevistas com especialistas nesse tipo de operação, também forneceu uma grande análise. Nesse cenário, além da pesquisa bibliográfica, a experiência da autora como Oficial de Náutica, o *Brainstorming*, entrevistas e consulta com especialistas na área foram fundamentais para o levantamento dos riscos.

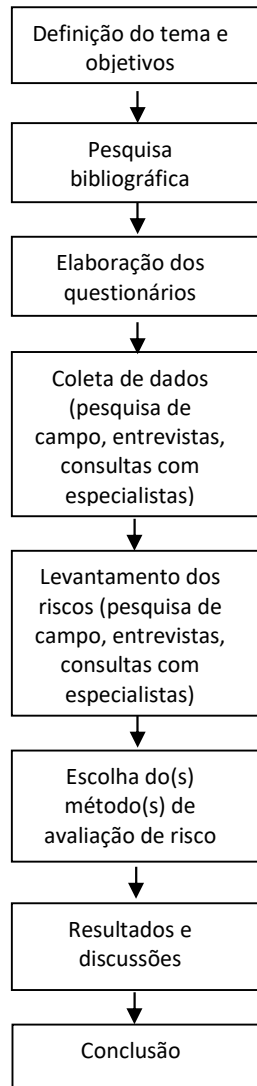
Seguindo o mesmo critério acima mencionado, foi realizado um levantamento nos principais boletins de acidentes, como o Núcleo de Investigação de Acidentes Marítimos. A maioria dos acidentes e incidentes ocorridos em operações STS ou *Transshipment* foram derramamentos de óleo, colisões e lesões de tripulantes.

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 os seguintes fatos e acidentes da navegação: naufrágio (navio Haidar, empurradores e barças), colisão (provocada por barças que se desprendem dos comboios ou navios que colidem no momento de aproximação ao cais), vazamento de óleo combustível, abalroamento de embarcações e deficiência de equipagem (embarcações à deriva, com problemas de máquina).

Dessa forma, a metodologia da presente dissertação seguiu o seguinte fluxograma:

Figura 8. Fluxograma metodologia.



Fonte: Autor (2024).

4. TRANSSHIPMENT

4.1 Equipamentos utilizados na operação *Transshipment*

As primeiras operações em sistemas flutuantes para transbordo de cargas começaram a aparecer, frente as dificuldades encontradas para atracação de grandes navios nos portos, por volta da década de 80.

Em 1986, Buckley, Lee e Kuby realizaram um dos primeiros estudos, de que se tem conhecimento, a respeito da comparação entre os custos de dragagem e a utilização de transbordo de carga em águas mais profundas, a fim de permitir o escoamento de carvão dos Estados Unidos da América para Europa, a partir daí, conforme o levantamento realizado por Paula Oliveira (2017), diversos estudos foram realizados focados principalmente na parte logística e operacional das operações *Transshipment*.

Destaca-se, dentre os estudos acima mencionados, o realizado por Wang (2015), com uma abordagem mais atual e direcionada para a dinâmica das operações, que como ele explicou, não se restringem a um determinado tipo, havendo diversas possibilidades de configurações de sistema de fundeio, navios e equipamentos de transbordo.

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

A Figura 9 traz uma visão dos estudos de Wang, mostrando locais onde normalmente acontecem as operações *Transshipment* (chamadas por ele de *Floating Bulk Transshipment Operations - FBTO*), mostrando que essas operações não eram comuns no Brasil.

Figura 9. Operações FBTO pelo mundo.



Fonte: Wang (2015).

As empresas que mais se destacam no segmento mundial atualmente são: Swire, Coeclerici, Scorpio Logistics, ASL Energy, Odendorff, LDA, Rietlanden, Marcor e CSL, com grande representatividade das operações acontecendo principalmente na Indonésia.

O agronegócio brasileiro tem ganhado destaque na exportação de soja e milho, batendo recordes de exportação nos últimos anos, chegando a 99,42 milhões de toneladas (soja) em 2022, de acordo com dados extraídos do anuário da ANTAQ (2022), podendo subir, de acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), mais de 20% até 2030.

O Arconorte, corredor logístico formado por portos acima do Paralelo 16° S, tem recebido bastante enfoque e subsídios devido ao aumento das exportações e contribuições no panorama econômico brasileiro. A soja e milho, plantados principalmente nos estados de Mato Grosso, Tocantins e Goiás, observaram uma mudança de eixo nas exportações dos portos ao sul, como Santos, Vitória e Paranaguá, para os portos ao Norte, devido a vantagens logísticas.

Os grãos, que antes atravessavam grandes distâncias por modais rodoviários, encarecendo o produto final, agora percorrem distâncias menores até portos fluviais, na navegação interior, que fazem ligações com portos maiores onde a carga segue para exportação. Dentre as vantagens logísticas amplamente estudadas nessa intermodalidade, além da redução dos custos, aumenta-se a quantidade de cargas transportadas, pelo uso de balsas e barcaças que chegam a transportar 2.000 toneladas de grãos por barcaça, contra 74 toneladas de uma carreta.

Dentro do Arco Norte existem 3 principais corredores logísticos:

- Rio Madeira: em que os grãos chegam a Porto Velho-RO, pelo modal rodoviário, e de lá seguem para o porto de Manaus, por meio de barcaças que navegam pelo rio Madeira, de onde são exportados em navios;

- Tapajós: em que os grãos chegam a Miritutuba-PA, por meio rodoviário, e seguem para o porto de Santarém, por meio de barcaças, ou para o porto de Vila do Conde, de onde são exportados em navios; e

- Tocantins: onde os grãos são transportados por modal rodoviário até Porto Nacional (TO) ou Porto Franco (MA), de onde seguem por modal ferroviário até o porto de São Luís ou Itaquí (MA) e de lá são exportados em navios.

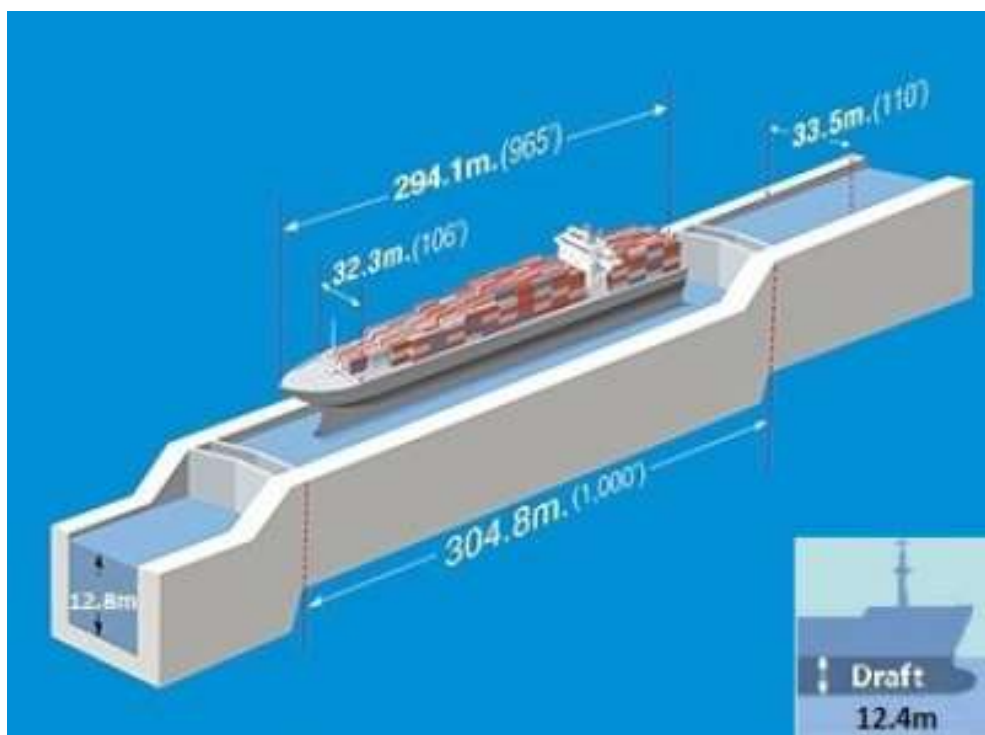
Mediante ao contexto nacional de exportação de grãos, o estudo da dinâmica 1

navio de grande porte + 1 guindaste flutuante + 1 barcaça/balsa/navio pequeno porte, trará maiores ganhos a temática de estações flutuantes para transbordo de carga, destacando-se o porto de Vila do Conde, por despontar, de acordo com o anuário da ANTAQ (2022), frente aos portos de Manaus e Santarém em quantidade de cargas movimentadas.

O sistema utilizado no Porto de Vila do Conde não é dos mais simples, mas é muito eficaz tendo em conta as características da região e os tipos de embarcações utilizadas para carregar ou descarregar o navio principal: *Floating Crane* e barcaças.

Os navios que realizam operações de transbordo em Vila do Conde, de acordo com a Portaria nº 34/CPAOR (2022), são do tipo graneleiro com dimensões até Panamax (Figura 10), com capacidade para transportar até 75.000 toneladas de grãos, até os limites de 230m de comprimento e 33m de boca.

Figura 10. Navio Panamax.



Fonte: Silva, RFF (2017).

O *Floating Crane* (Figura 11) é um tipo de embarcação utilizada para transferir a carga de uma barcaça para o navio ou do navio para barcaça. Trata-se de uma barcaça adaptada, com um guindaste, que utiliza uma garra para transferir a carga.

Figura 11. *Floating Crane*



Fonte: Conoship International (2019).

As barcaças (Figura 12) normalmente utilizadas na operação têm um formato quadrangular e transportam em torno de 2.000 a 3.000 toneladas de grãos, com dimensões de 62m de comprimento, e 13,75m de boca.

Figura 12. *Barcaças*.



Fonte: Rio Maguari Shipyard's (2018).

O navio do tipo Panamax, que transporta entre 65.000 e 75.000 toneladas de carga, geralmente chega vazio para receber a carga, sendo assim, a terceira etapa da operação ocorre repetidas vezes.

Para auxílio à manobra de chegada (amarração) e saída (desamarração) do navio principal às boias, 2 (dois) rebocadores portuários (Figura 13) auxiliam à manobra.

Figura 13. Rebocador portuário.



Fonte: Wilson Sons (2024).

O *Floating Crane* e as barcaças contam com o auxílio de empurradores (Figura 14) para aproximação e afastamento do navio principal, durante as operações de transbordo de carga.

Figura 14. Empurrador.



Fonte: Portos e Navios (2024).

4.2 Elementos essenciais para realização da operação *Transshipment*

A realização das operações *Transshipment* exige uma gama de levantamentos e cuidados que começam na escolha das embarcações, passam pelas autorizações dos órgãos competentes até chegar a fase da execução.

De acordo com a NORMAM-204/DPC (2023), a execução da operação é de responsabilidade da empresa detentora da autorização para realizar as operações de

transbordo de carga em seus sistemas flutuantes, no caso de Vila do Conde, pela empresa Mega Logística.

Partindo do princípio de que a empresa dimensionou o sistema, fez a escolha dos navios e conseguiu as autorizações necessárias para realizar as operações, seu trabalho não se encerra por aí, pois as etapas de realização das operações exigem cuidados específicos para que se garanta a segurança da operação.

4.2.1 Comunicação

Primeiro, é essencial que exista uma boa comunicação entre as embarcações envolvidas na operação, a própria NORMAM-204/DPC (2023) solicita que, no Memorial Descritivo a ser entregue no processo de cadastro e autorização *transshipment*, sejam acrescentadas informações sobre as comunicações a serem utilizadas pelas embarcações.

A NORMAM-204/DPC (2023) também solicita a identificação do responsável pelo gerenciamento do transbordo de carga, entretanto, não faz nenhuma observação sobre o tipo de experiência necessária para ocupação desse cargo.

Por toda dinâmica envolvida durante a operação, utilizando como referência o Guia STS (2005), da OCIMF, o responsável pela operação *transshipment* precisaria ter conhecimento sobre manobras de convés, comunicação marítima, primeiros socorros, segurança pessoal, responsabilidade social. O Guia STS exige ainda que seja uma pessoa licenciada no país com base na Convenção e Código de Instrução, Certificação e Serviço de Quarto para Marítimos (*Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers – STCW*), como oficial de náutica.

A necessidade de escolha de um profissional gabaritado para esse tipo de operação deve-se, principalmente, pelo fato de que as embarcações que operam na navegação de longo curso, levando os produtos brasileiros a serem transportados pelo mundo, são em sua maioria estrangeiras. De acordo com dados do programa Porto Sem Papel, são provenientes de países signatários da IMO, organização que rege internacionalmente as leis marítimas, como a convenção STCW.

Ainda na parte da comunicação, pelo fato de a língua inglesa ser reconhecida pela IMO como a linguagem marítima internacional, é essencial que a pessoa designada como responsável pela operação fale inglês.

As embarcações engajadas nesse tipo de operação devem estabelecer comunicação,

em um canal específico do rádio VHF, e permanecer durante todas as etapas da operação atentas a qualquer chamada, utilizando-se de frases diretas e concisas, quando for necessário estabelecer contato, evitando ao máximo interrupções no canal, seguindo as recomendações do *Global Maritime Distress and Safety System – GMDSS*. Além de manter atenção ao canal VHF de chamada geral (canal 16), acompanhando a comunicação das embarcações que trafegam na região.

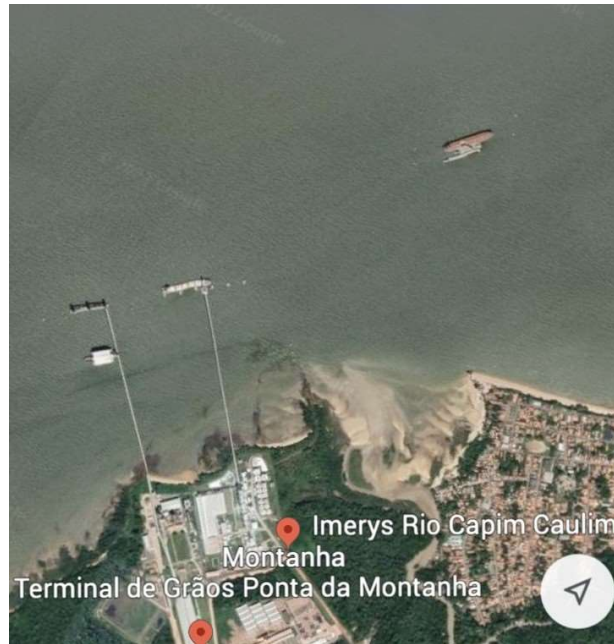
4.2.2 Tráfego Aquaviário

Quando uma embarcação chega no local da operação, é essencial que seja feita uma avaliação do tráfego local a fim de impedir que outras embarcações ou operações atrapalhem a aproximação no local estabelecido para operação *Transshipment*. Se for necessário, utilizar como ferramenta a chamada geral no rádio VHF e/ou uma embarcação auxiliar para realizar limpeza de área.

As informações de navios mercantes que demandem os terminais podem ser consultadas junto a CDP ou estação de praticagem local. Entretanto, para as embarcações de menor porte, que navegam na região e não são controladas ou acompanhadas por nenhum órgão específico, e para as embarcações regionais miúdas e irregulares, que não possuem rádio VHF, faz-se necessário a utilização de uma embarcação para realizar uma espécie de “varredura” local com antecedência necessária a não permitir obstáculos na operação de amarração.

O sistema de transbordo da empresa Mega Logística (Figura 15) fica localizado próximo à confluência do Igarapé Curupeté (0,5 milhas náuticas) e aos terminais de Ponta da Montanha e Imerys Rio Capim Caulim (0,59 milhas náuticas), em uma região de tráfego constante, sujeito ao trânsito de navios mercantes e de embarcações de menor porte.

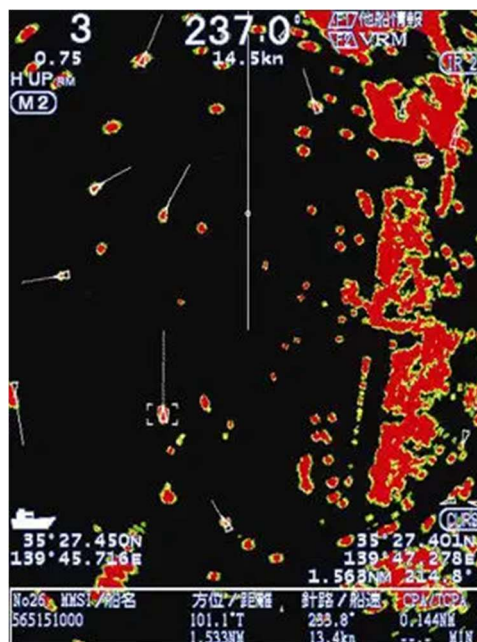
Figura 15. Localização do *Transshipment* em Vila do Conde.



Fonte: Google Earth (2023).

Existem diversos equipamento que podem auxiliar no monitoramento do tráfego aquaviário, como: radar (Figura 16), *Automatic Identification System* (AIS) e Carta Eletrônica (Figura 17). Esses equipamentos podem ser encontrados nos navios mercantes, rebocadores, empurradores e demais embarcações que auxiliem a manobra, sendo operados por profissionais aquaviários.

Figura 16. Radar



Fonte: Nautic Expo (2024).

Figura 17. Carta Eletrônica



Fonte: Nautic Expo (2024).

4.2.3 Monitoramento das condições ambientais e climáticas

Na fase inicial do projeto, para seu desenvolvimento e conclusão, os levantamentos ambientais e hidrológicos do porto de Vila do Conde foram levados em consideração. Entretanto, existem certas condições que precisam ser monitoradas antes, durante e ao término das operações para evitar que ocorram acidentes, incidentes ou interrupções.

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 *Floating Crane* precisa interromper a operação.

Segundo o Serviço de Plano de Emergência da operação da empresa Mega Logística, fornecido pela Intelnav, com ventos de 20 kts a 40 kts, todas as 3 unidades podem permanecer integradas, mas devem estar em alerta, verificando os cabos e a movimentação das embarcações. Ventos acima de 40 nós, todas as operações devem ser interrompidas; os rebocadores devem estar preparados para movimentar barcas e *Floating Crane*; 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 barcaça e o guindaste flutuante.

Para o monitoramento das condições ambientais, existem equipamentos, disponíveis nos navios mercantes, rebocadores, empurradores e demais embarcações que auxiliem a manobra, que conseguem realizar o monitoramento real de parâmetros como vento (anemômetro – Figura 18) e pressão atmosférica (barômetro – Figura 19). Para

previsão do tempo, aplicativos e software podem ajudar na predição das condições ambientais.

Figura 18. Anemômetro



Fonte: Navitec (2024).

Figura 19. Barômetro



Fonte: Nautic Expo (2024).

4.2.4 Teste de equipamentos

Dos equipamentos listados no item 2.3, o navio, os rebocadores e os empurradores devem ser testados antes da manobra a fim de evitar acidentes durante a execução das etapas previstas para o transbordo.

Navio, rebocadores e empurradores devem, individualmente, testar tanto os sistemas de governo e manobrabilidade de suas máquinas, como o funcionamento dos equipamentos de comunicação e navegação.

O *Floating Crane* também precisa testar o funcionamento do guindaste.

Além de testes, é muito importante que todos os equipamentos estejam com a manutenção em dia.

4.2.5 Treinamentos

As tripulações dos navios, empurradores e rebocadores usualmente realizam treinamentos para saber como reagir em emergências, como: colisão, derramamento de óleo, perda de governo, incêndio etc.

Além dos treinamentos usuais, faz-se necessário que as tripulações das embarcações e todos os demais envolvidos nas operações de transbordo tenham treinamentos e conhecimentos específicos sobre as etapas da operação *transshipment*.

Além dos tripulantes das embarcações o operador do guindaste também deve possuir treinamento e conhecimento necessário para operação do guindaste do *Floating Crane*.

4.3 Granéis sólidos

As operações *transshipment* são específicas para granéis sólidos, ou seja, cargas descritas no código IMSBC Code.

Carga sólida a granel significa qualquer carga, exceto líquidos ou gases, que consista numa combinação de partículas, grânulos ou quaisquer fragmentos maiores de um material, geralmente de composição uniforme, que seja carregado diretamente nos compartimentos e espaços de carga de um navio, sem qualquer forma intermediária de acondicionamento (IMSBC Code, 2008, p. 4).

As cargas de granéis sólidos podem ser divididas em dois tipos: as que estão listadas no Apêndice 1 do código IMSBC e as que não estão listadas. Todas as cargas listadas no Apêndice 1 apresentam procedimentos e precauções para embarque e desembarque.

Para as cargas que não estão listadas no Apêndice 1, "deverão ser buscada

orientação junto às autoridades competentes do porto de descarregamento e do Estado de bandeira. As três autoridades competentes irão definir as condições preliminares adequadas ao transporte desta carga” (Código IMSBC, 2008, p.1).

No Apêndice 1 do Código IMSBC é possível encontrar as seguintes informações sobre a carga:

- Nome para embarque provisório de carga a granel (em letras maiúsculas);
- Descrição;
- Características;
- Ângulo de repouso;
- Densidade a granel (kg/m³);
- Fator de estiva (m³/t);
- Tamanho;
- Classe;
- Grupo;
- Risco (Esclarecer o risco do transporte da carga) (Determinar os seguintes tipos de exigências. Se nenhuma exigência for necessária, escrever “Nenhuma exigência especial”.);
- Estiva e Segregação;
- Limpeza do Porão
- Precauções relacionadas ao clima;
- Carga;
- Precauções;
- Ventilação;
- Carregamento;
- Descarga;
- Limpeza; e
- Procedimentos de emergência.

O navio principal, que carrega ou descarrega granéis sólidos, possui um Certificado de Conformidade para Transporte de Granéis Sólidos, emitido por um Sociedade Classificadora ou pela Administração do Estado de bandeira, onde consta um folheto com dados relativos à:

estabilidade; razões e capacidades de lastreamento e de deslastreamento; carga máxima permitida, por unidade de área, das chapas da parte superior dos tanques; carga máxima permitida por porão; instruções gerais sobre carregamento e descarregamento, tendo em vista a resistência da estrutura do navio, inclusive sobre quaisquer limitações existentes nas condições de operação mais adversas encontradas durante as operações de carregamento, descarregamento, lastreamento e em viagem; quaisquer restrições especiais, tais como limitações existentes nas condições de operação mais adversas, impostas pela Administração ou por uma organização reconhecida por ela, se aplicável; e quando forem necessários cálculos de resistência, as forças e os momentos máximos permitidos sobre o casco do navio, durante o carregamento, o descarregamento e a viagem (código IMSBC, 2008, p.7).

Além das informações referentes ao navio, o comandante do navio e a empresa operadora do transbordo de graneis sólidos também assinam um plano de carregamento e descarregamento, acordando sequência de operação, quantidade, razão de carregamento e todas as informações relevantes referentes ao transbordo.

Quando as cargas à granel a serem transportadas forem perigosas deverão também seguir as determinações do Código Internacional para Transporte de Cargas Perigosas (*International Maritime Dangerous Goods – IMDG Code*), com a apresentação das fichas individuais de cada carga, que contém todas as informações necessárias para manuseio e precauções de segurança.

De acordo com o código IMSBC (2008), as cargas podem ser divididas em 3 grupos:

- Grupo A: que consiste em cargas que podem se liquefazer, caso seja ultrapassado o limite de umidade para transporte;
- Grupo B: cargas com risco químico que podem levar a uma situação de perigo; e
- Grupo C: cargas que não se liquefazem e não apresentam riscos químicos.

De acordo com Karahalios (2019), as cargas que podem se liquefazer devido às suas características naturais, que permitem acúmulo e migração de umidade, podem se deslocar durante o transporte, por apresentarem um comportamento líquido, o que pode afetar negativamente a estabilidade da embarcação.

Para as cargas do grupo A, de acordo com as Normas da Autoridade Marítima para Homologação de Material e Certificação de Laboratórios e Sistemas de Embarque, NORMAM-321/DPC (2023), o embarque e controle de umidade passam por procedimentos específicos, aprovados, pela Diretoria de Portos e Costas. Geralmente são cargas de origem mineral como: carvão, cobre e ferro.

A Portaria Nº 34/CPAOR (2022), autorizou operações com granéis sólidos vegetais, entretanto, existe possibilidade e previsão legal para que haja solicitação de *transshipment* com outros tipos de cargas sólidas como minérios e fertilizantes.

Os granéis sólidos vegetais mais movimentados no porto de Vila do Conde são a soja e o milho, cujas descrições seguem abaixo:

- Ângulo de repouso: não aplicável;
- Densidade a granel (kg/m³): 478 a 719;
- Fator de estiva (m³/t): 1,39 a 2,09;
- Tamanho: Não aplicável;
- Classe: Não aplicável;
- Grupo: C;
- Risco: Sem riscos especiais. Incombustível ou apresenta baixo risco de incêndio;
- Estoque e segregação: Nenhum requisito especial.
- Limpeza do Porão: Limpe e seque conforme relevante para os perigos da carga;
- Precauções relacionadas ao clima: Esta carga deverá ser mantida tão seca quanto possível. Esta carga não deverá ser movimentada durante precipitação. Durante o manuseio desta carga, todas as escotilhas que não funcionam nos compartimentos de carga onde esta carga é carregada ou a ser descarregada deverá ser fechada.
- Precaução: Sem riscos especiais;
- Ventilação: Sem riscos especiais;
- Transporte: As escotilhas dos compartimentos de carga que transportam esta carga deverão ser estanques às intempéries para evitar a entrada de água;
- Descarga: Sem riscos especiais; e
- Limpeza: Sem riscos especiais (Código IMSBC, 2008, p. 286).

Outro tipo de carga sólida com alta incidência de carregamento e descarregamento em Vila do Conde são os fertilizantes, nesse caso, os requisitos para embarque dependem de suas composições químicas, e deverão seguir tanto as determinações do código IMSBC, quanto do IMDG, se aplicável.

5 RESULTADOS

5.1 Levantamento dos Riscos e primeira análise qualitativa – Método *What If*

- Etapa1 - Aproximação do navio principal

Desde o embarque do prático a bordo até algumas milhas próximo às boias os problemas podem ser os mesmos de uma navegação normal, por isso serão desconsiderados neste estudo. A partir do momento em que o prático reduz a velocidade para recebimento dos rebocadores, será considerado o início da etapa 1.

Nesta etapa, durante a aproximação, o navio pode perder manobrabilidade, todos os seus motores podem parar, outras embarcações podem atrapalhar a aproximação, a visibilidade pode ser reduzida pela chuva, os rebocadores podem não conseguir manobrar a embarcação, pode haver falha de comunicação etc. Para todas estas situações, o pior cenário é uma colisão ou abalroamento, que podem resultar em outras consequências ainda mais graves, como danos estruturais, incêndio, água aberta, derramamento de óleo, naufrágio e ferimentos pessoais.

Quando o navio já estiver posicionado, durante a amarração às boias, poderão ocorrer instabilidades na manutenção da posição, trazendo problemas aos amarradores que estarão em cima das boias (Figura 20), podendo causar rompimento dos cabos, adernamento excessivo das boias, o que resultaria em acidente pessoal e queda de pessoa n'água.

Figura 20. Amarradores no quadro de boias de Vila do Conde.



Fonte: Autor (2021).

Os principais riscos levantados para essa primeira etapa foram: colisão contra boia ou abalroamento em outras embarcações; danos estruturais ao navio; água aberta; incêndio;

vazamento de óleo; naufrágio; e acidentes pessoais. O Quadro 1 apresenta o resultado da primeira análise de risco, utilizando o método *What If* (E se...), realizado na 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; Incêndio; Vazamento de óleo; Naufrágio; e Acidentes pessoais.	Alerta Securité no rádio VHF antes do início da manobra; e acompanhamento constante dos equipamentos de navegação, como radar, equipamento AIS e carta eletrônica, para verificar a aproximação de embarcações.
	Falha de Comunicação	Colisão contra boia ou abalroamento em outras	Teste dos equipamentos rádios antes do início da

		embarcações; Danos estruturais ao navio; Água aberta; Incêndio; Vazamento de óleo; Naufrágio; e Acidentes pessoais.	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; teste dos equipamentos de amarração antes do início da manobra; e teste dos equipamentos de governo e navegação antes do início da manobra.

Fonte: Autor (2023).

- Etapa 2 - Aproximação do *Floating Crane*

As aproximações com *Floating Crane* devem considerar as condições climáticas e o entorno do tráfego para não causar danos à embarcação ou a si mesma.

Como mencionado anteriormente, Vila do Conde costuma ter um clima calmo com vento fraco durante a manhã. Apesar da restrição ser apenas para atracação e desatracação da embarcação principal, é preferível fazer esta aproximação com guindaste flutuante também pela manhã.

A aproximação é feita pelo lado de boreste da embarcação, onde há uma proteção de sombra contra o vento e a corrente. Caso a sombra não seja suficiente, o guindaste flutuante pode adquirir movimentos que podem resultar em colisão com a embarcação com consequências como danos estruturais, acidente pessoal e queda de pessoa n'água. O risco de colisão e abalroamento também pode ser causado pela perda de propulsão do empurrador que conduz o *Floating Crane*, problemas de visibilidade restrita e falhas de comunicação.

Os principais riscos levantados para essa primeira etapa foram: colisão; abalroamento; acidente pessoal; queda de pessoa na água; e danos estruturais ao navio e ao *Floating Crane*. O Quadro 2 apresenta o resultado da primeira análise de risco, utilizando o método *What If* (E se...), realizado na 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; 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	Testar o empurrador antes da operação;

		estruturais ao navio e ao Floating Crane.	deixar um empurrador de prontidão; e manter as defensas posicionadas.
	Mau tempo	Colisão; Abalroamento; Acidente Pessoal; Queda de Pessoa na água; e Danos estruturais ao navio e ao Floating Crane.	Deixar um 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).

- Etapa 3 - Aproximação das barcaças e operação de transbordo de carga

Os riscos e procedimentos para a aproximação das barcaças são semelhantes a aproximação do *Floating Crane*, porém com um número de repetições maior.

Quando as 3 unidades estiverem dispostas, inicia-se a carga ou descarga, utilizando uma garra. Nesta parte foram identificados os seguintes riscos: os cabos podem ficar frouxos causando algumas colisões entre as unidades, outras embarcações podem se aproximar perigosamente, as condições climáticas podem atingir o limite estabelecido, o guindaste pode apresentar falhas, cabos de amarração podem ser romper, o navio se afastar da posição e apresentar problemas de estabilidade. Todos esses riscos identificados podem resultar danos estruturais, acidente pessoal, queda de pessoa n'água, vazamento de combustível, água aberta e naufrágio.

Conforme anteriormente observado, a empresa Mega Logística já possui algumas medidas emergenciais planejadas visam evitar colisões, lesões e outros problemas durante o processo de carga ou descarga, entretanto, tais medidas são aplicadas apenas quando o problema já existe.

É importante que todo o processo seja monitorado, verificando condições meteorológicas, distâncias das embarcações, tráfego nas proximidades e todos os pontos importantes que possam afetar a operação de transbordo.

Os principais riscos levantados para essa primeira etapa foram: colisão; acidente pessoal; rompimento dos cabos de amarração; atrasos na operação; vazamento de óleo; e incêndio. O Quadro 3 apresenta o resultado da primeira análise de risco, utilizando o método *What If* (E se...), realizado na etapa 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 de 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 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).

- Etapa 4 - Saída do quadro de boias do navio principal

Nesta etapa todos 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 hidrodinâmica e resistência, o que utilizará maior potência do motor dos rebocadores e empurradores que apoiam as manobras.

Outra dificuldade é durante a desamarração dos cabos das boias de amarração, pois os responsáveis por esta manobra deverão estar em cima das boias.

Os principais riscos levantados para essa primeira etapa foram: colisão; abalroamento; acidente pessoal; vazamento de óleo; incêndio; e queda de pessoa na água. O Quadro 4 apresenta o resultado da primeira análise de risco, utilizando o método *What If* (E se...), realizado na etapa 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; uso de coletes salva-vidas nos amarradores; e testar os equipamentos de governo e navegação antes do início da manobra.
	Falha de Comunicação	Acidente pessoal; e Queda de pessoa na água.	Uso de coletes salva-vidas nos amarradores; 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).

5.2 Segunda Análise Qualitativa – Análise Preliminar de Risco (APR) da Operação *Transshipment*

A APR conta com uma planilha composta por 7 colunas: o cenário, a causa, o efeito, a frequência, a severidade, o risco e as medidas preventivas.

O cenário, a causa, o efeito e as medidas preventivas já foram levantados pela primeira análise, método What If.

A frequência foi estabelecida da seguinte forma (Quadro 5):

Quadro 5. Classificação da Frequência

CATEGORIA	FREQUÊNCIA	DESCRIÇÃO	PESO
A	Muito Improvável	Cenários que depende de múltiplas falhas. Extremamente improvável de acontecer.	1
B	Improvável	Não esperado que ocorra ou sem registro prévio.	3
C	Ocasional	Depende de uma única falha.	5
D	Provável	Esperado que ocorra durante a operação.	7
E	Frequente	Pelo menos uma ocorrência registrada ou esperado ocorrer várias vezes durante a operação	9

Fonte: Adaptado pelo autor (2023).

A severidade, seguindo o protocolo da CETESB, pode ser apresentada no Quadro 6 abaixo:

Quadro 6. Classificação da Severidade

CATEGORIA	SEVERIDADE	EFEITOS	PESO
I	Desprezível	Dano imensurável ou de pequenas proporções.	2
II	Marginal	Danos irrelevantes ao meio ambiente e a empreendimentos ou comunidades próximas.	4
III	Crítica	Possíveis danos ao meio ambiente, de alcance que extrapole a área da operação. Lesões de gravidade moderada aos envolvidos direta ou indiretamente na operação.	8
IV	Catastrófica	Impactos ambientais atingindo áreas que extrapole a área de operação. Morte ou lesões graves aos envolvidos direta ou indiretamente na operação.	10

Fonte: Adaptado do CETESB (2011).

A combinação dos Quadros 5 e 6 (R= f.S) gera a seguinte Matriz de Risco abaixo apresentada (Quadro 7):

Quadro 7. Matriz de Risco

MATRIZ DE RISCO		SEVERIDADE			
		I(2)	II(4)	III(8)	IV(10)
F R E Q U Ê N C I A	E(9)	18	36	72	90
	D(7)	14	28	56	70
	C(5)	10	20	40	50
	B(3)	6	12	24	30
	A(1)	2	4	8	10

Legenda: 90 – 70: **Muito Alto** / 70 – 50: **Alto** / 50 – 30: **Médio** / 30 – 10: **Baixo** / 10 – 2: **Muito baixo**.

Fonte: Adaptado pelo autor (2023).

Aplicando o APR nas quatro etapas, teremos como resultado os Quadros 8, 9, 10 e 11.

Quadro 8. APR - etapa 1.

CENÁRIO	CAUSA	EFEITO	FREQ.	SEV.	RISCO	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.	C	III	40	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.	E	III	72	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	C	III	40	Manutenção da propulsão em dia; deixar um rebocador de prontidão; teste de máquinas antes do início da manobra;

		navio; Água aberta; Incêndio; Vazamento de óleo; Naufrágio; e Acidentes pessoais.				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; Incêndio; Vazamento de óleo; Naufrágio; e Acidentes pessoais.	B	III	24	Alerta Securité no rádio VHF antes do início da manobra; e Acompanhamento constante dos equipamentos de navegação, como radar, equipamento AIS e carta eletrônica, 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.	E	III	72	Teste dos equipamentos rádios antes do início da manobra.
Visibilidade restrita	Chuva ou Neblina	Colisão contra boia ou abalroamento em outras embarcações;	E	III	72	Acompanhar a previsão do tempo.

		Danos estruturais ao navio; Água aberta; Incêndio; Vazamento de óleo; Naufrágio; e Acidentes pessoais.				
Falha dos rebocadores na manobra	Problemas nos rebocadores portuários	Colisão contra boia; e Acidentes pessoais.	C	II	20	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.	E	I	18	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.	E	I	18	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.	D	III	56	Deixar um rebocador de prontidão; Teste dos equipamentos de amarração antes do início da manobra; e Teste do equipamentos de governo e navegação antes do início da manobra.
-----------------------------------	---	---	---	-----	----	--

Fonte: Adaptado pelo autor (2023).

Quadro 9. APR - etapa 2.

CENÁRIO	CAUSA	EFEITO	FREQ.	SEV.	RISCO	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.	E	I	18	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.	E	I	18	Colocar uma pessoa responsável por toda operação; estabelecer contato antes da aproximação; testar os equipamentos de comunicação antes da operação; e Manter as defensas posicionadas.
Problemas no	Problemas de	Colisão;	D	I	14	Testar o

empurrador do Floating Crane	máquina no empurrador do Floating Crane	Abalroamento ; Acidente Pessoal; Queda de Pessoa na água; e Danos estruturais ao navio e ao Floating Crane.				empurrador antes da operação; deixar um empurrador de prontidão; e manter as defensas posicionadas.
	Mau tempo	Colisão; Abalroamento ; Acidente Pessoal; Queda de Pessoa na água; e Danos estruturais ao navio e ao Floating Crane.	E	I	18	Deixar um 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	C	III	40	Manter trabalhadores qualificados, mantendo serviço de acompanhamento do tráfego aquaviário; promover adequado revezamento dos trabalhadores, proporcionando suficiente horário de descanso; e manter um empurrador de prontidão

Fonte: Adaptado pelo autor (2023).

Quadro 10. APR - etapa 3.

CENÁRIO	CAUSA	EFEITO	FREQ.	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Falha do empurrador que acompanha as barças	Problemas de máquinas do empurrador	Colisão; e Acidente pessoal.	D	I	14	Testar o empurrador antes da aproximação; e deixar as defensas posicionadas.
	Mau Tempo	Colisão; e Acidente pessoal.	E	I	18	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.	E	I	18	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.	E	I	18	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.	E	II	36	Rotina de checagem dos cabos; checar a posição das defensas; deixar um rebocador de prontidão de acompanhar a previsão do tempo.
Choque do guindaste com	Problemas com operador do	Atrasos na operação; danos ao guindaste e	D	II	28	Revezamento entre os

o navio.	guindaste	navio; e Acidente Pessoal.				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.	E	II	36	Acompanhar a previsão de tempo.
	Problemas no guindaste	Atrasos na operação; danos ao guindaste; e Acidente Pessoal.	D	I	14	Realizar manutenção de acordo com as instruções do fabricante; e testar o guindaste antes do início da operação.
Aproximação perigosa de outras embarcações	Problemas no acompanhamento da manobra	Colisão; Abalroamento; Vazamento de óleo; Incêndio; e Acidente Pessoal.	C	III	40	Manter trabalhadores qualificados, mantendo serviço de acompanhamento de toda operação e tráfego de embarcações; promover adequado revezamento dos trabalhadores, proporcionando suficiente horário de descanso; e manter um rebocador de prontidão.

Fonte: Adaptado pelo autor (2023).

Quadro 11. APR - etapa 4.

WHAT IF	CAUSA	EFEITO	FREQ.	SEV.	RISCO	MEDIDAS DE PREVENÇÃO
Perda de manobrabilidade	Problemas de governo	Colisão contra boia; e Acidentes pessoais.	D	I	14	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.	E	I	18	Deixar um rebocador de prontidão; e acompanhar a previsão do tempo.
Perda de propulsão	Problemas de máquina	Colisão contra boia; e Acidentes pessoais.	C	I	10	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.	D	I	14	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.	E	II	36	Deixar um rebocador de prontidão; Uso de coletes salva-vidas nos amarradores; e testar os equipamentos de governo e navegação antes do início da manobra.

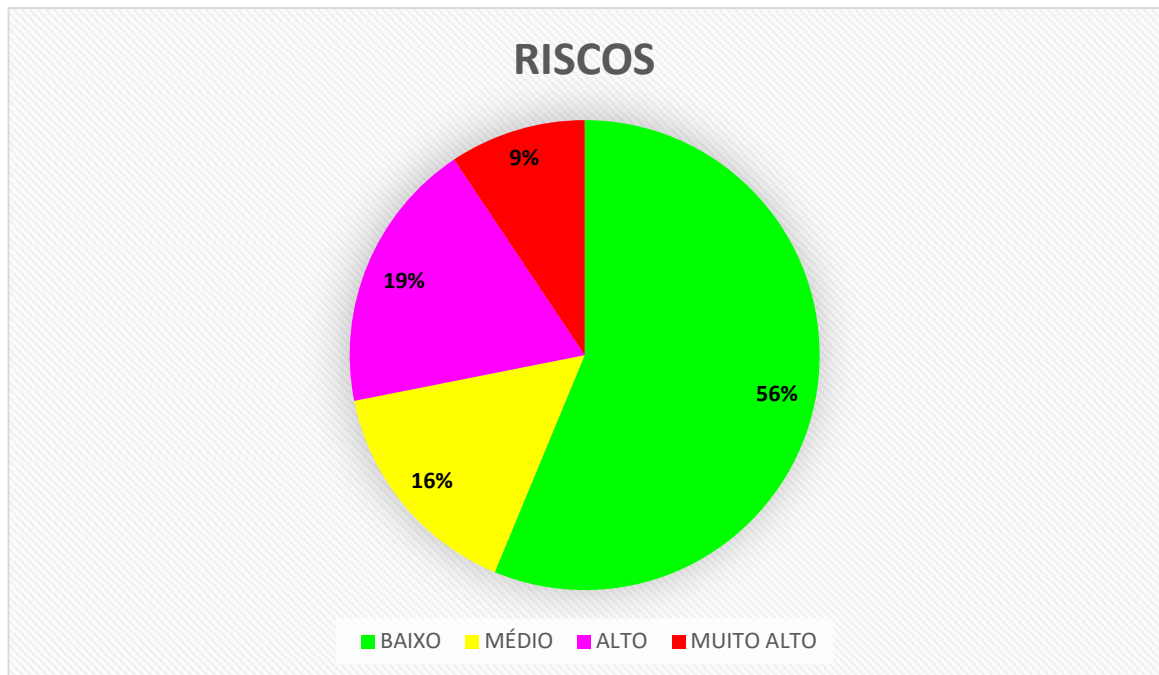
	Falha de Comunicação	Acidente pessoal; e Queda de pessoa na água.	E	II	36	Uso de coletes salva-vidas nos amarradores; deixar uma pessoa designada responsável por acompanhar toda operação; e testar os equipamentos de comunicação antes da manobra.
	Mau tempo	Acidente pessoal; e Queda de pessoa na água.	E	II	36	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.	C	III	40	Manter trabalhadores qualificados, mantendo serviço de acompanhamento de toda operação e tráfego de embarcações; promover adequado revezamento dos trabalhadores, proporcionando suficiente horário de descanso; e manter um rebocador de prontidão.

Fonte: Adaptado pelo autor (2023).

5.3 Avaliação dos riscos

Após a realização da segunda análise qualitativa, foram levantados 32 riscos, sendo 18 de baixo risco, 5 de médio risco, 6 de alto risco e 3 de muito alto risco, conforme representação abaixo (Figura 21):

Figura 21. Gráfico de Representação dos riscos.



Fonte: Autor (2024).

Na literatura da APR, os índices baixos são consideráveis aceitáveis em um projeto ou operação. Passaremos adiante a analisar os riscos médios, altos e muito altos para verificação das medidas mitigadoras.

5.3.1 Avaliação dos riscos médios

- Perda de manobrabilidade, causado por problemas de governabilidade, cuja medidas mitigadoras são: um rebocador de prontidão e testar os equipamentos de governo do navio antes do início da manobra;

- Navio sem propulsão, causado por problemas de máquinas, cujas medidas mitigadoras são 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; e

- Aproximação perigosa de outras embarcações, resultante de problemas no acompanhamento da manobra, com as medidas mitigadoras de 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.

Em resumo, os riscos médios exigem uma redundância na operação (uso de rebocador em *stand by*) e cumprimento de rotinas que podem ser facilmente adotadas pelo uso de *check lists* específicos para operação, ou seja, são medidas fáceis de serem atribuídas, que conseguem reduzir os riscos médios transformando-os em baixos riscos.

5.3.2 Avaliação dos riscos altos

- Rompimento dos cabos de amarração, ocasionado por problemas para manter a posição dentro do quadro de boias, com a possibilidade de mitigação pelo rebocador de prontidão; teste dos equipamentos de amarração antes do início da manobra; e teste dos equipamentos de governo e navegação antes do início da manobra;

- Afastamento da posição central dentro do quadro de boias, decorrente de mau tempo, podendo ser mitigada pela rotina de checagem dos cabos; checagem a posição das defensas; emprego de rebocador de prontidão; e acompanhamento da previsão do tempo;

- Choque do guindaste com o navio, ocasionado por mau tempo, cuja medida mitigadora é acompanhar a previsão de tempo; e

- Rompimento dos cabos de amarração, decorrente de problemas para manter a posição, falhas de comunicação e mau tempo, com as medidas atenuantes de deixar um rebocador de prontidão; uso de coletes salva-vidas nos amarradores; teste dos equipamentos de governo e navegação antes do início da manobra; estabelecimento de uma pessoa designada responsável por acompanhar toda operação; teste dos equipamentos de comunicação antes da manobra; e acompanhamento da previsão do tempo.

Assim como nos riscos médios, as medidas mitigadoras dos riscos altos são simples que requerem acompanhamento, que pode ser realizado por meio de *checklists*, estabelecimento de uma pessoa designada responsável pela operação, uso de rebocador *stand by* e uso ou aquisição de materiais (coletes salva-vidas).

5.3.3 Avaliação dos riscos muito altos

- Perda de manobrabilidade, provocado pelo mau tempo, com a possibilidade de atenuação pelo uso de rebocador de prontidão; e acompanhamento da previsão do tempo;

- Interferência de outras embarcações, ocasionada por falha de comunicação, com a medida mitigadora de realização de teste dos equipamentos rádios antes do início da manobra; e

- Visibilidade restrita, por conta de chuva ou neblina, podendo ser reduzido pelo acompanhamento da previsão do tempo.

Para os riscos muito altos, as medidas mitigadoras são ainda mais simples de serem realizadas, bastando o uso de rebocador *stand by* e cumprimento de rotinas que podem ser estabelecidas pelo uso de *check lists*.

5.3.4 Fim do estudo de gerenciamento de riscos

Seguindo a sequência do fluxograma estabelecido no início do estudo (Figura 2), o referido estudo de gerenciamento de riscos termina com os riscos mapeados, avaliados e mitigados.

Boa parte das medidas mitigadoras envolvem o acompanhamento de rotinas (que podem ser estabelecidas por *checklists*), corroborando com a NORMAM-204/DPC (2023): “recomenda-se fortemente a utilização de checklists para as etapas da operação de transbordo (pré-chegada/amarração, operação de transbordo e pré-saída)”.

Ademais, foi possível avaliar que a redundância, com o emprego de rebocador de *stand by*, abrange diversos cenários, em todas as etapas da operação, o que reforça a segurança operacional.

Por oportuno, seguindo os modelos das operações STS, é primordial que exista uma pessoa designada que coordene e controle todas as etapas da operação: “As operações de transferência STS deverão ser realizadas no âmbito do controle consultivo de um POAC (Person in Overall Advisory Control)” (TAYLOR, John; IMAD, Taslim).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao realizar pesquisas sobre gestão de riscos é fundamental sintetizar os resultados e apresentar considerações finais que possam orientar a implementação de medidas de controle e a tomada de decisões.

A presente dissertação buscou levantar e avaliar o máximo de riscos e suas consequências, promovendo uma abordagem ampla das operações *transshipment* ao largo. Cabendo ressaltar que extrapolou as observações do que é atualmente praticado em Vila do Conde, onde a empresa que opera as boias de transbordo e as autoridades competentes observam apenas uma parte da operação, que são os parâmetros operacionais limites de vento, apenas no momento do transbordo da carga.

As análises qualitativas de riscos realizadas trouxeram grande contribuição ao gerenciamento de riscos das operações *transshipment*, que poderão ser seguidas como guia para outras operações a serem implantadas em Vila do Conde ou em outros portos brasileiros. Nos apêndices é possível encontrar, com base no estudo realizado, 4 modelos de *checklists*, referente às etapas operacionais.

A primeira análise qualitativa realizada (*What If*) demonstrou ser uma técnica de menor complexidade e mais econômica, quando comparada a segunda análise (APR), entretanto, sua utilização permitiu uma primeira abordagem e a consolidação do levantamento dos riscos.

A APR necessitou de mais tempo e requereu uma análise mais técnica e aprofundada da operação *transshipment*, sendo primordial para seu desenvolvimento a consulta de especialistas que atuam na operação, com a utilização de entrevistas e *brainstorming*. Quando comparado ao método *What If*, demandou mais tempo e recursos.

Quanto às cargas de granéis sólidos manuseados, cada carga, de acordo com o código IMSBC e/ou IMDG possui uma particularidade que deve ser observada no momento do transbordo, evitando ao máximo seu descarte no meio ambiente e cumprindo os requisitos de embarque e desembarque, a fim de que outros riscos sejam evitados.

O porto de Vila do Conde, de acordo com o anuário ANTAQ (2022), movimentou 40 milhões de toneladas de cargas de granéis sólidos, sendo 25 milhões de toneladas de apenas soja e milho.

As cargas atualmente manuseadas no quadro de boias em Vila do Conde (Soja e Milho) são de baixo risco e com poucos requisitos e recomendações de embarque e desembarque, entretanto, existem demandas e precedentes para outros tipos de cargas de granéis sólidos a serem manuseadas, cujos riscos podem ser avaliados, separadamente, de acordo com o projeto a ser desenvolvido.

Além da operação *transshipment* ao largo, outras modalidades de transbordo estão sendo requisitadas no porto de Vila do Conde, onde a referida pesquisa pode também ser aplicada, adaptando-se às particularidades das operações.

Ressalta-se que um estudo de gerenciamento de riscos é um processo contínuo que exige monitoramento do desempenho e dos sinais de alerta relacionados aos riscos. De acordo com o Guia STS, é muito difícil antecipar todas as emergências que podem ocorrer durante uma operação. Entretanto, cabe destacar que, até o presente momento, não há registro de acidentes ocorridos no *transshipment* de Vila do Conde, entretanto, caso ocorra alguma situação no futuro, recomenda-se a revisão e análise pós-incidentes para identificar oportunidades de melhoria e ajustes no processo de gerenciamento de riscos.

Como sugestão de tema a ser abordado em outras pesquisas, a realização de uma análise quantitativa pode vir a enriquecer sobremaneira o estudo de gerenciamento de riscos das operações *transshipment* no porto de Vila do Conde, podendo ser extrapolado, inclusive, para as operações de Abastecimento, STS e STB.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT NBR ISO 31000: 2018. Disponível em: <<https://www.apostilasopcao.com.br/arquivos-opcao/erratas/10677/66973/abnt-nbr-iso-31000-2018.pdf>>. Acesso em: 2 Fev 2024.

Agência Nacional de Transporte Aquavário – ANTAQ. Resolução ANTAQ N° 59, de 28 de outubro de 2021. Disponível em: <<https://juris.antaq.gov.br/index.php/2021/11/05/59-2021/>>. Acesso em 20 Jan 2022.

Agência Nacional de Transporte Aquavário – ANTAQ. Resolução ANTAQ N° 64, de 15 de dezembro de 2021. Disponível em: <<https://juris.antaq.gov.br/index.php/2021/12/17/64-2021/>>. Acesso em 30 Nov 2023.

Agência Nacional de Transporte Aquavário – ANTAQ. Resolução ANTAQ N° 71, de 30 de março de 2022. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=429796>>. Acesso em 20 Jan 2022.

AGUIAR, L. A. Metodologias de Análises de Riscos – APP & Hazop. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <http://static.sapucaia.ifsul.edu.br/professores/bsantini/Supervis%C3%A3o/Seguran%C3%A7a/Mapa%20de%20Risco%20-%20APP_e_HAZOP.pdf>. Acesso em: 10 Dez 2023.

Anuário ANTAQ. Agência Nacional de Transporte Aquavário. Disponível em: <http://mkidn.gov.pl/media/docs/pol_obronna/20150309_3-NZ-AUST-2004.pdf>. Acesso em: 10 Jan 2022.

Australian/New Zealand Standard®. AS/NZS 4360:2004. Risk Management. Disponível em: <<http://ea.antaq.gov.br/QvAJAXZfc/opendoc.htm?document=painel%5Cantaq%20-%20anu%C3%A1rio%202014%20-%20v0.9.3.qvw&lang=pt-BR&host=QVS%40graneleiro&anonymous=true>>. Acesso em: 10 Dez 2023.

BRASIL. Decreto n° 6.759, de 5 de fevereiro de 2009. Regulamenta a administração das atividades aduaneiras, e a fiscalização, o controle e a tributação das operações de comércio exterior.. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6759.htm>. Acesso em: 20 Jan 2022.

CARVALHO, Eduardo Lobato et al. FLOATING CRANE: Porto Sustentável. Belém, 2018. Disponível em: <<https://repositorio.itl.org.br/jspui/handle/123456789/32>>. Acesso em: 15 Dez 2021.

CETESB – Norma P.4.261 – Risco de Acidente de Origem Tecnológica – Método para decisão e termos de referência. São Paulo, 2011. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/2013/11/P4261-revisada.pdf>>. Acesso em: 16 Jun 2023.

CPAOR. Portaria N° 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>.

Acesso em: 31 Mar 2022.

DO NASCIMENTO, V M F. Modelo de Instalação de Equipamentos Submarinos com Sistema de Compensação Passiava de Heave para Águas Profundas, Tese M. Sc. Universidade Federal Fluminense. Niterói, 2014.

GRAY, C.F.; LARSON, E.W. Project Management: The Managerial Process. McGraw-Hill. International Editions, 2000. Disponível em: <http://www.elearn.eng.cu.edu.eg/pluginfile.php/4261/mod_resource/content/1/Project%20Management%20Book>. Acesso em: 18 Jun 2023.

IMO - International Maritime Organization. International Maritime Solid Bulk Cargoes Code – IMSBC Code. 2008. Disponível em: <https://www.ccaimo.mar.mil.br/ccaimo/sites/default/files/codigos/imsbc_port.pdf>. Acesso em: 4 Fev 2024.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia, 2024. Disponível em: <<https://portal.inmet.gov.br/>>. Acesso em: 10 Jan 2024.

KARAHALIOS, Hristos. Risk Analysis of Ship Operations: Research and Case Studies of Shipboard Accidents. [S.l.] 2019.

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

MARINHA DO BRASIL. Normas da Autoridade Marítima para Homologação de Material e Certificação de Laboratórios e Sistemas de Embarque, NORMAM-321/DPC. Disponível em: <<https://www.marinha.mil.br/sites/default/files/atos-normativos/dpc/normam/normam-321.pdf>>. Acesso em: 5 Fev 2024.

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 em: 23 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-dosegnav/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.

OIL COMPANIES INTERNATIONAL MARINE FORUM. Ship to Ship Transfer Guide Petroleum. International Chamber of Shipping. Fourth Edition, 2005.

OLIVEIRA, Paula. Análise Operacional e de Custo Logístico do Processo de Transbordo de Navio para Navio – Transshipment – no Brasil. Uma Aplicação ao Minério de Ferro no

Porto de Santos. 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.

PMI®, – Project Management Institute. Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos – Guia PMBOK. 2013. Disponível em: <https://wiki.tce.go.gov.br/lib/exe/fetch.php/acervo_digital:pmbok5.pdf> Acesso em 23 Jan. 2022.

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.

PEDROSO, Luiz. Uma Sistemática para a Identificação, Análise Qualitativa e Análise Quantitativa dos Riscos em Projeto. São Paulo, 2007. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3135/tde-03082007-174606/pt-br.php>>. Acesso em 20 Out 2023.

SELLA, Bianca et all. Comparativo entre as Técnicas de Análise de Riscos de APR e HAZOP. Curitiba, 2014. Disponível em: <<http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/17637>>. Acesso em: 17 Dez 2023.

SILVA, Rafael Fonseca Farias. Trabalho de graduação Análise de Impacto da Ampliação do Canal do Panamá no Transporte Marítimo Brasileiro. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <<http://repositorio.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10019289.pdf>>. Acesso em: 9 Jan 2024.

TAYLOR, John; IMAD, Taslim. Safe Ship-to-Ship Operations (STS). Disponível em: <<https://www.steamshipmutual.com/sites/default/files/downloads/risk-alerts/RA69SafeShiptoShipOperations.pdf>> Acesso em: 2 Fev 2024.

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

APÊNDICE A

CHECK LIST – ETAPA 1 NAVIO PRINCIPAL

- () Briefing com os tripulantes envolvidos na operação;
- () Testar equipamentos de governo:
 - Ligar as bombas do leme (), testar leme () *bow thruster* () ou *stern thruster* () (se aplicável);
- () Testar equipamentos de comunicação: canal VHF 16 e canal definido para operação:
 - Canal de operação: _____;
- () Testar equipamentos de navegação: radar, AIS e carta eletrônica;
- () Testar guinchos e equipamentos de amarração;
- () Acompanhar previsão do tempo;
- () Verificar condições do tempo (vento e corrente): checar anemômetro, barômetro:
 - Vento: _____ kts e Corrente: _____ kts;
- () Acompanhar tráfego no local de operação;
- () Realizar contato com rebocadores que realizarão a manobra e rebocador *stand by*:
 - Rebocador 1: _____
 - Rebocador 2: _____
 - Rebocador *Stand by*: _____; e
- () Realizar chamada geral no canal VHF 16, informando que o navio está se aproximando da manobra.

APÊNDICE B

CHECK LIST – ETAPA 2 *FLOATING CRANE*

- () Briefing com os envolvidos na operação;
- () Testar equipamentos de governo do empurrador;
- () Testar equipamentos de comunicação: canal VHF 16 e canal definido para operação:

- Canal de operação: _____;

- () Testar equipamentos de navegação do empurrador: radar, AIS e carta eletrônica;
- () Testar o guindaste;
- () Acompanhar previsão do tempo;
- () Verificar condições do tempo (vento e corrente): checar anemômetro, barômetro (do empurrador):

Vento: _____ kts e Corrente: _____ kts;

- () Acompanhar tráfego no local de operação;
- () Realizar chamada geral no canal VHF 16, informando que o *Floating Crane* está se aproximando da manobra;
- () Realizar contato com empurrador *stand by*; e
- () Checar posicionamento das defensas.

APÊNDICE C

CHECK LIST – ETAPA 3 OPERAÇÃO *TRANSSHIPMENT* (NAVIO, *FLOATING CRANE* E BARCAÇAS)

- () Briefing com os envolvidos na operação;
- () Testar equipamentos de governo do empurrador;
- () Testar equipamentos de comunicação: canal VHF 16 e canal definido para operação:
 - Canal de operação: _____;
- () Testar equipamentos de navegação do empurrador: radar, AIS e carta eletrônica;
- () Acompanhar previsão do tempo;
- () Verificar periodicamente condições do tempo (vento e corrente): checar anemômetro, barômetro (do empurrador):
 - Vento: _____ kts e Corrente: _____ kts;
- () Acompanhar tráfego no local de operação;
- () Realizar chamada geral no canal VHF 16, informando a aproximação de barcaças da manobra;
- () Rotina de contato com empurrador e rebocador *stand by*;
- () Checar posicionamento das defensas;
- () Checar cabos de amarração periodicamente; e
- () Informações sobre a carga: _____.

APÊNDICE D

CHECK LIST – ETAPA 4 SAÍDA DO NAVIO

- () Briefing com os envolvidos na operação;
- () Testar equipamentos de governo:
 - Ligar as bombas do leme (), testar leme () *bow thruster* () ou *stern thruster* () (se aplicável);
- () Testar equipamentos de comunicação: canal VHF 16 e canal definido para operação:
 - Canal de operação: _____;
- () Testar equipamentos de navegação: radar, AIS e carta eletrônica;
- () Testar guinchos e equipamentos de amarração;
- () Acompanhar previsão do tempo;
- () Verificar condições do tempo (vento e corrente): checar anemômetro, barômetro:
 - Vento: _____ kts e Corrente: _____ kts;
- () Acompanhar tráfego no local de operação;
- () Realizar contato com rebocadores que realizarão a manobra e rebocador *stand by*:
 - Rebocador 1: _____
 - Rebocador 2: _____
 - Rebocador *Stand by*: _____;
- () Realizar contato com amarradores e informar sobre as precauções para evitar acidentes com cabo de amarração; e
- () Realizar chamada geral no canal VHF 16, informando que o navio está se afastando da manobra.