

MARINHA DO BRASIL
CENTRO DE INSTRUÇÃO ALMIRANTE GRAÇA ARANHA
ESCOLA DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS DA MARINHA MERCANTE - EFOMM

JOÃO FERREIRA CARVALHO FILHO

GERENCIAMENTO DE RISCOS NOS MEIOS MARÍTIMOS

RIO DE JANEIRO

2021

JOÃO FERREIRA CARVALHO FILHO

GERENCIAMENTO DE RISCOS NOS MEIOS MARÍTIMOS

Artigo apresentado como exigência para obtenção do título de Bacharel em Ciências Náuticas do Curso de Formação de Oficiais de Náutica/Máquinas da Marinha Mercante, ministrado pelo Centro de Instrução Almirante Graça Aranha.

Data da Aprovação: ____/____/____

Orientador: Prof. Edson Mesquita dos Santos, D.Sc.

Assinatura do Orientador

Nota: _____

Assinatura do Aluno

GERENCIAMENTO DE RISCOS NOS MEIOS MARÍTIMOS

RISK ASSESSMENT IN MARITIME ENVIRONMENT

João Ferreira Carvalho Filho

RESUMO

O objetivo deste trabalho é introduzir a gestão de risco, suas etapas e os principais conceitos influentes neste tema. Os resultados desta gestão permitem um desempenho em níveis seguros e constantes das atividades realizadas nos meios marítimos.

As etapas são primeiramente apresentadas num panorama geral, junto com as definições apropriadas, e depois discutidas separadamente, em detalhes e exemplificadas nas interações entre navios e estruturas portuárias.

Palavras-chave: Gestão; Risco; Marítimo.

ABSTRACT

The goal of this study is to introduce the risk assessment, its phases and the main concepts about the subject. The results of this risk management allow a safe and continuous performance of the activities in the maritime environment.

The phases are primarily shown in a general frame, with its proper definitions, and then are discussed separately, in detail and examples in the ship and port interface.

Keywords: Risk; Assessment; Maritime.

1 INTRODUÇÃO

Toda iniciativa comercial surge, opera e se encerra com as tomadas de decisões, que são feitas por uma administração ou gestão. Essas decisões precisam ser respaldadas por dados obtidos através de métodos seguros e repetíveis, para que a organização seja capaz de adotar as melhores soluções e repetir o processo de decisão continuamente. A metodologia que gira em torno das decisões de uma organização, com observância aos riscos aos quais está submetida a iniciativa é conhecida como gestão de risco, e é o tema deste trabalho.

Na Marinha Mercante, as operações realizadas possuem muito valor agregado, dado os custos de implantação, construção e operação dos seus ativos. A eventual interrupção ou atraso dos eventos planejados pode incorrer em perdas financeiras severas: por este motivo, é necessário que as administrações das entidades envolvidas conheçam todos os riscos envolvidos nas operações e trabalhem sobre eles constantemente de modo a diminuir a níveis marginais ou insignificantes as suas probabilidades de ocorrência.

Entendendo-se a necessidade da gestão de risco, propõe-se descrevê-la inicialmente de forma geral, e depois, aprofundar-se em cada etapa, ligando cada passo da gestão de risco às exemplificações pertinentes da área marítima.

2 O RISCO E SUA GESTÃO

O risco é definido como o efeito da incerteza nos objetivos¹, que surge de a probabilidade de um objetivo não ser alcançado por causa de eventos acidentais. Outro entendimento de risco é a frequência de um acontecimento negativo multiplicado pelas consequências que ele produzirá². Um conceito intrínseco ao risco é a segurança, que é sinônimo da ausência do risco, mas deve ser entendido como o equilíbrio entre as práticas que prevenirão a ocorrência daqueles eventos e as ações voltadas para a realização do objetivo final de um empreendimento³.

Pode existir um preparo prévio que diminuirá as probabilidades de acidentes, e as intervenções realizadas neste sentido são chamadas gestão de risco. Esta gestão é, portanto, um método voltado à limitação dos riscos e ampliação da segurança. O gerenciamento dos riscos permite que os objetivos sejam atingidos constantemente, e fornece meios de reação eficientes aos efeitos do risco, na ocorrência de eventos fortuitos. A administração dos riscos atua identificando, analisando, avaliando, tratando e monitorando os riscos de uma atividade.⁴

Embora descrições mais extensas destas fases possam ser encontradas em outros documentos destinados ao estudo e gerenciamento do risco, e certas organizações definam etapas suplementares para o processo, os passos descritos no seguinte quadro buscam explicar sucintamente as etapas essenciais.

¹ Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). ABNT NBR ISO 31000, Gestão de riscos – Princípios e diretrizes, p. 1. Brasil. 2009.

² World Association for Waterborne Transport Infrastructure (PIANC). Report nº 121, Harbour Approach Channels Design Guidelines, p. 123, 2014.

³ HENSEN, Capt. Henk. Tug Use in Port, a Practical Guide. 3 ed., p. 279. 2018. Rotterdam: The Nautical Institute.

⁴ World Association for Waterborne Transport Infrastructure (PIANC). Report nº 121, Harbour Approach Channels Design Guidelines, p. 123. 2014.

QUADRO 1 – Etapas da Gestão de Risco

Identificação de riscos	Reconhecimento dos riscos, suas causas, suas consequências e suas medidas de tratamento. Gera-se um rol de riscos que serão analisados e classificados, portanto um risco não identificado poderá ser um ponto fraco no contexto geral da gestão.
Análise de riscos	Fase na qual os eventos causadores, as fontes destes eventos, as consequências e as probabilidades de acontecimentos são determinadas. Os métodos utilizados variam entre quantitativo, semiquantitativo e qualitativo.
Avaliação de riscos	Comparação entre o risco encontrado e os critérios estabelecidos na fase de contextualização. Os riscos são classificados numa escala de tolerância, a partir da qual se decidirá qual será tratado primeiro ou mais rapidamente.
Tratamento de riscos	Escolha dos planos de tratamento, elaboração das ações que serão tomadas para mitigar estes riscos e adoção dessas opções.
Monitoramento e análise crítica	O objetivo do monitoramento é manter a gestão de risco eficiente, produzindo <i>feedback</i> dos tratamentos e analisando mudanças no processo que podem incorrer em novos riscos.

Fonte: ABNT NBR ISO 31000. 2009.

Os tópicos seguintes relacionarão as etapas da gestão de risco às estruturas portuárias quando na sua interação com os navios, buscando fundamentação em documentos focados no controle dos riscos encontrados na interação entre embarcações e as estruturas portuárias.

3 IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS

Antes da identificação dos riscos, é necessário entender os impactos dos acidentes, e como se desenvolvem. Considerando os impactos, acidentes podem apresentar consequências isoladas, como o ferimento de um tripulante durante uma operação com cabo; ou podem ter grandes repercussões: como o emborcamento de uma embarcação. Em relação ao desenvolvimento dos riscos, podem ser classificados em acidentes individuais, geralmente de causa única, onde aquele que sofre as consequências geralmente é o causador do evento; e os acidentes de múltiplas causas, que geralmente tem maior impacto e afetam organizações em sua totalidade⁵. No meio marítimo, os acidentes raramente são provocados por um único evento, sendo geralmente a consumação de uma cadeia de erros⁶.

⁵ HENSEN, Capt. Henk. Tug Use in Port, a Practical Guide. 3 ed., p. 279. 2018. Rotterdam: The Nautical Institute.

⁶ SWIFT, Captain A. J. Bridge Team Management – A Practical Guide. 2 ed., p. 03. 2004. London: The Nautical Institute.

Diversos acidentes podem ocorrer na atividade marítima, que invariavelmente influenciarão negativamente as embarcações na realização das suas atividades fins (transporte, apoio marítimo, extração, armazenamento, dentre outros). São exemplos de acidentes: naufrágio, encalhe, colisão, abalroação, água aberta, explosão, incêndio, varação, arribada e alijamento (NORMAM-09/DPC, 2021, p. 1-2). Estes acidentes podem ser classificados pela natureza do seu evento gerador. Alguns destes eventos são ⁷ :

- Falha no equipamento (propulsores, leme, sistemas de navegação, aparelho de fundear, comunicação, etc.);
- Erro humano (prático, tripulação, pessoal de apoio, etc.);
- Mudanças ambientais (ciclones, precipitação, ventos muito fortes, corrente, etc.);
- Eventos específicos (relacionados ao tipo de carga, tipo de navio ou operação, etc.);
- Espaço portuário (rebocadores, cabos de amarração, balizamento, dragagem, etc.);
- Atuação de terceiros (pescadores, amadores, outras atividades marítimas, etc.); e
- Outros eventos.

Elencados os riscos sofridos pela organização, passa-se à etapa de análise destes riscos.

4 ANÁLISE DE RISCOS

A análise de risco é uma investigação aprofundada das causas dos perigos, determinando os seus eventos desencadeadores, suas frequências de acontecimentos, suas consequências e seus tratamentos com melhor relação custo-benefício. Existem diversos métodos para a realização desta análise, e eles são classificados em qualitativos, semiquantitativos e quantitativos, bem como podem ser uma combinação destes.

A análise qualitativa gera classificações nominais para determinar a gravidade dos perigos, como “baixo”, “médio” ou “alto”, que surgem da observação subjetiva dos especialistas; a análise semiquantitativa utiliza o campo matemático da probabilidade para determinação dos níveis de risco; e a análise quantitativa utilizará técnicas numéricas, utilizando os dados disponíveis para produzir valores de referência para a classificação dos níveis de ameaça.⁸

Em cada classificação são encontradas diversas técnicas de análise, que serão escolhidas baseando-se nos riscos enfrentados pela organização, a compatibilidade do método com o estudo requerido, a disponibilidade de recursos, o grau de incerteza e a complexidade necessária.

Dentro do estudo de risco, uma variável quase onipresente é o fator humano. Sabe-se que 75% a 96% dos acidentes marítimos ocorrem hoje pela interferência humana⁹, sem a qual, contudo, o sistema de transporte marítimo internacional não funcionaria. Assim, as análises

⁷ World Association for Waterborne Transport Infrastructure (PIANC). Report nº 121, Harbour Approach Channels Design Guidelines, p. 125. 2014.

⁸ Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). ABNT NBR ISO/IEC 31010, Gestão de riscos – Técnicas para o processo de avaliação de riscos, p. 8. Brasil. 2012.

⁹ GALIERIKOVÁ, Andrea. The human factor and maritime safety. In: International Scientific Conference on Sustainable, Modern and Safe Transport (TRANSCOM). 13^o, 2019, High Tatras, Novy Smokovec – Grand Hotel Bellevue, Slovak Republic.

de riscos que giram em torno da interferência humana têm uma importância amplificada. Os quadros presentes nos apêndices A e B buscam sintetizar alguns dos diversos métodos de análise qualitativa e quantitativa, exaltando sempre a participação humana, explicando-a, indicando os elementos necessários e os resultados obtidos.

Como pode ser observado no apêndice A, as análises qualitativas geralmente utilizam o conhecimento de especialistas na área que se deseja estudar, aliado a métodos que conectam os possíveis acidentes às suas causas. Esta análise é geralmente utilizada quando um projeto está em fase de concepção, ou quando não é necessária uma precisão na definição do risco.

No apêndice B, é possível notar que a análise qualitativa utiliza sistemas, geralmente computadorizados, para calcular as probabilidades de riscos. Destaca-se o uso de modelos matemáticos tanto na projeção dessas probabilidades como nas simulações realizadas, o que configura um método mais custoso, pelo emprego de diversas tecnologias.

É necessário lembrar que alguns métodos podem ser utilizados tanto para análises qualitativas quanto para quantitativas, sendo sugerido nos quadros os usos mais comuns. Também não se tem a intenção de exaurir o assunto ou determinar os únicos modos de utilização de cada técnica, que são explicadas mais extensamente no próprio documento de referência.

Uma vez que os riscos e suas consequências são determinados, segue-se à etapa de avaliação de riscos.

5. AVALIAÇÃO DE RISCOS

Munida dos dados conseguidos durante a fase de análise, a organização deverá compará-los com seus critérios de risco, definindo aqueles perigos que requerem métodos de tratamento ou aqueles sobre os quais ela não precisará trabalhar: a esta fase dá-se o nome de avaliação de riscos.

Os critérios de risco ou de avaliação, que também podem ser chamados de atitude de risco, são parâmetros operacionais estabelecidos pela organização observando-se seus contextos internos e externos. A pergunta “Qual é considerado um risco aceitável para nossa organização?” define a busca dos critérios de uma empreitada num nível organizacional¹⁰, e pode ser indagada por quatro pontos de vista distintos: segurança, reputação, comercial e ambiental¹¹.

- Segurança: examina as consequências sobre as pessoas envolvidas nas operações da organização.
- Reputação: analisa a influência dos acidentes na visibilidade social da organização, as percepções das outras instituições que se relacionam com ela e sobre as comunidades envolvidas.
- Comercial: preocupa-se com a continuidade da geração de valor, seja através da manutenção dos ativos necessários para a continuidade das operações da organização.

¹⁰ HENSEN, Capt. Henk. Tug Use in Port, a Pratical Guide. 3 ed., p. 283. 2018. Rotterdam: The Nautical Institute

¹¹ World Association for Waterborne Transport Infrastructure (PIANC). Report nº 121, Harbour Approach Channels Design Guidelines, p. 127. 2014.

- Ambiental: atenta-se aos efeitos do acidente no ambiente natural no qual a organização opera.

Estes critérios podem ser especificamente definidos por métodos práticos e de uso comum, como práticas recomendadas ou previamente definidas em estudos; por métodos semiempíricos, que combinam dados matemáticos com experiência de especialistas; e métodos quantitativos, utilizando modelos digitais, simulações, dados estatísticos, entre outros¹².

A partir do estabelecimento dos critérios, a organização deve classificar os riscos numa escala de importância. Esta escala caracteriza os riscos que deverão ser prioridade da organização, e pode descartar outros aceitáveis, que não impactarão a atividade. Uma forma de ordenar estes riscos é conhecida como matriz de risco.

FIGURA 1 – MATRIZ DE RISCO

FREQUÊNCIA				
Frequente				ALTO RISCO
Provável				
Remoto				
Extremamente remoto	BAIXO RISCO			
	Menor	Significante	Severa	Catastrófica
	CONSEQUÊNCIA			

Fonte: traduzido de MSC-MEP.2/Circ.12/Rev.2 Annex, IMO, 2018

Na matriz de risco, a consequência e a frequência combinadas formam um nível de risco. Este nível é definido pela organização baseado na sua aceitação ou aversão ao risco e a partir daquelas combinações, os riscos são classificados quanto aos níveis, que vão de altos riscos (que deverão ser tratados imediatamente) até baixos riscos (que poderão ser descartados da análise). Embora a exposição ao risco seja exclusiva dos tomadores de decisão, é possível generalizar os riscos em¹³:

- Inaceitável, sendo necessário realizar uma pesquisa das medidas corretivas que diminuirão o risco para níveis aceitáveis/corrigíveis;
- Corrigível, sendo necessário estabelecer medidas corretivas que diminuam o risco para o mínimo possível, contudo já é possível desempenhar as ações planejadas; e
- Aceitável, quando não há necessidade de medidas corretivas.

Determinados os riscos que necessitarão de tratamento, procede-se à escolha dos métodos de controle e mitigação, sua aplicação e seu monitoramento.

¹² World Association for Waterborne Transport Infrastructure (PIANC). Report nº 121, Harbour Approach Channels Design Guidelines, p. 128. 2014.

¹³ World Association for Waterborne Transport Infrastructure (PIANC). Report nº 121, Harbour Approach Channels Design Guidelines, p. 127. 2014.

6 TRATAMENTO E MONITORAMENTO DE RISCOS

A fase de tratamento e monitoramento concentra-se na modificação do risco pela alteração das probabilidades dos eventos geradores ou da gravidade das consequências e a supervisão da continuidade desta alteração. Este acompanhamento atua na possibilidade da criação de novos riscos pelas medidas de mitigação propostas, e por isso, requer-se uma nova análise depois da implementação das primeiras. É importante, além de uma análise de risco realizada após o primeiro tratamento, a realização de reavaliações de tempos em tempos, em intervalos pré-definidos pela organização. Havendo diversas medidas corretivas, a mais adequada será indicada pelos seguintes critérios¹⁴: relação entre custo e benefício, impactos operacionais e risco envolvendo toda a região.

A seguinte hierarquia demonstra os métodos de tratamento e controle, do mais efetivo para o menos efetivo. Considerando seu caráter generalista, pode ser aplicada em quaisquer ferramentas de controle de risco, mas apresenta exemplos referentes aos meios marítimos¹⁵.

- Eliminação: exclusão dos fatores geradores de risco e.g. embarcações autônomas;
- Substituição: modificação de estruturas, itens ou sistemas, por outros mais eficazes ao fim que se destinam e.g. troca de um rebocador de propulsão convencional por um rebocador de propulsão azimutal;
- Medidas de controle de engenharia: idealização, escolha e construção de medidas específicas para um projeto, sejam inovadoras ou não, a fim de mitigar os riscos enfrentados e.g. variação nos tipos de guinchos ou cabos utilizados numa manobra;
- Medidas de controle administrativas: elaboração de documentos relacionados aos riscos e.g. políticas, treinamentos, programas de segurança, padrões de operação, planos de combate e mitigação, as restrições limites, entre outros.
- Equipamentos de proteção individual: equipamentos usados pelo pessoal para diminuir ou impedir os impactos de acidentes e.g. capacetes, luvas e botas de proteção, óculos de proteção, etc.

Algumas medidas comuns na interação dos navios com as estruturas portuárias, as quais devem ser entendidas como componentes da gestão de risco, que estão inseridas na hierarquia demonstrada acima, podem ser¹⁶: treinamento apropriado; instituição de regras operacionais; determinação de limites ambientais; modificação no desenho dos canais de acesso; utilização de praticagem; dragagem; e implementação de auxílios à navegação. Esta lista não se encerra em si própria, mas busca demonstrar os métodos de mitigação mais difundidos. Os seguintes tópicos buscam explicar com mais detalhes as práticas sugeridas acima.

¹⁴ World Association for Waterborne Transport Infrastructure (PIANC). Report nº 121, Harbour Approach Channels Design Guidelines, p. 127. 2014.

¹⁵ HENSEN, Capt. Henk. Tug Use in Port, a Pratical Guide. 3 ed., p. 296. 2018. Rotterdam: The Nautical Institute

¹⁶ World Association for Waterborne Transport Infrastructure (PIANC). Report nº 121, Harbour Approach Channels Design Guidelines, p. 128 a p. 145. 2014.

6.1. Treinamento

O treinamento destina-se a preparar o fator humano para atender à normatização internacional, nacional ou local, bem como às diretrizes emitidas por órgãos especializadas que sugerem práticas a serem adotadas. Alguns atores da interação navio e porto que devem passar por constantes treinamentos são: tripulações dos navios e rebocadores, práticos, pessoal de apoio em terra, operadores de carga, entre outros¹⁷. Algumas áreas que devem ser incluídas nos constantes treinamentos são:

- Novas exigências presentes nos regulamentos, especialmente as advindas de análise de risco;
- Modificações ou inovações na manobra, navegação ou operação de embarcações e equipamentos;
- Alterações locais na batimetria, com especial atenção às implicações na distância entre a quilha e o fundo.

6.2. Regras operacionais

As regras operacionais englobam procedimentos e critérios requeridos para que embarcações operem com segurança numa área determinada. Alguns exemplos de regras operacionais são:

- Limites para as grandezas do navio, como comprimento, clado e porte bruto;
- Obrigatoriedade do uso de praticagem ou rebocadores;
- Limites de velocidade para determinados trechos de um canal; e
- Limites para variáveis ambientais.

Estes critérios serão determinados na fase de projeto e terão influência direta na inoperabilidade da estrutura e conseqüentemente sobre sua lucratividade¹⁸.

6.3. Limites ambientais

O estabelecimento de critérios relacionados ao ambiente, acima dos quais existe um risco inaceitável e que ultrapassados determinarão o interrompimento das atividades do navio ou nas estruturas portuárias é uma prática comum. A manobrabilidade das embarcações pode ser severamente afetada por componentes como vento, ondas e corrente, elementos que podem provocar, numa maior magnitude, a completa perda da habilidade de manter um curso desejado¹⁹, e aqueles – vento, ondas e corrente – são os fatores mais utilizados para a definição de limites ambientais.

As áreas sobre as quais se estabelecerão os limites também tem influência na escolha destes limites, pois podem permitir riscos maiores em função do seu espaço para operar, profundidade ou proximidade com terra. Exemplos de áreas para a quais são estabelecidos

¹⁷ World Association for Waterborne Transport Infrastructure (PIANC). Report nº 121, Harbour Approach Channels Design Guidelines, p. 128. 2014.

¹⁸ World Association for Waterborne Transport Infrastructure (PIANC). Report nº 121, Harbour Approach Channels Design Guidelines, p. 128. 2014.

¹⁹ IMO. MSC/Circ.1053, Explanatory Notes to the Standards for Ship Manoeuvrability, p. 14. 2002.

limites diferentes são: entradas de porto, áreas de parada, zonas de giro, ancoradouros e atracadouros.

6.4. Praticagem

A praticagem é um serviço de assessoria à tomada de decisão para embarcações que precisem operar em uma área específica. O prático, profissional qualificado e reconhecido pela autoridade competente, utiliza seu conhecimento técnico a fim de reduzir os riscos de acidentes. Este conhecimento abrange tanto as características da área em que ele atua, como geografia e hidrografia local, perigos não documentados, informações de tráfego e condições reinantes; quanto sua experiência em navegação e manobrabilidade²⁰.

O serviço de praticagem pode ser apenas recomendado, quando a autoridade da região apenas sugerirá aos comandantes que a utilizem, ou obrigatória, quando a operação em uma área dependerá da utilização de um prático que atue ali.

6.5. Dragagem

A dragagem é a extração de uma faixa do leito marítimo.²¹ Ela pode ter diversas finalidades, e um dos objetivos comuns é o alargamento ou aumento da profundidade de um canal de navegação. Este tipo de prática, além de diminuir o risco para navios que já frequentam aquele canal, pode permitir a entrada de embarcações com maiores calados. É necessário um estudo prévio para a realização da dragagem, pois ela pode provocar impactos negativos na região. Algumas das avaliações que devem ser feitas sobre a dragagem incluem²²:

- Impacto sobre a vida marinha e sobre as áreas usadas para reprodução de diversas espécies
- Suspensão de sedimentos na água e seus efeitos
- Impacto sobre a área de descarte do material retirado
- Alterações no escoamento da corrente local em decorrência da alteração do fundo

6.6. Auxílios à Navegação

O auxílio à navegação pode ser entendido como uma estrutura, componente ou sistema externo à embarcação que busca diminuir os riscos para sua navegação²³. Um auxílio pode ser visual, sonoro, radioelétrico ou em formato de serviço. Os sonoros e radioelétricos funcionam baseados na emissão de sons ou sinais de rádio, respectivamente; aqueles que são

²⁰ International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities (IALA). NAVGUIDE, Marine Aids to Navigation Manual, p. 110. 8º ed., 2018.

²¹ BRASIL. NORMAM-11/DPC. Normas da Autoridade Marítima para obras, dragagens, pesquisa e lavra de minerais sob, sobre e às margens das Águas Jurisdicionais Brasileiras, p. 1-7. 2017.

²² World Association for Waterborne Transport Infrastructure (PIANC). Report nº 121, Harbour Approach Channels Design Guidelines, p. 139 a p. 140. 2014.

²³ International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities (IALA). NAVGUIDE, Marine Aids to Navigation Manual, p. 24. 8º ed., 2018.

visuais, ou seja, que devem ser visualizados pelos navegantes durante suas operações, são chamados sinais náuticos ou sinalizações náuticas, que podem ser de quatro tipos²⁴ :

- Apoio direcional, como balizamentos laterais para referência em um canal
- Posicionamento longitudinal em referência a um canal, como um alinhamento
- Ponto fixo, usado como referencial de posicionamento do navio
- Auxílio para sinalização de perigos, como boias de perigo isolado

Existe ainda o auxílio em formato de serviço. Um dos tipos mais comuns é o Vessel Traffic Service (VTS). O VTS é formado por estações terrestres costeiras que auxiliam o tráfego das embarcações numa determinada região com uma gama de serviços – desde o provimento de informações até a coordenação efetiva das embarcações. O VTS é apropriado em áreas que podem incluir as seguintes situações²⁵ :

- Alta densidade de tráfego
- Canais estreitos, configurações portuárias ou construções que restrinjam o acesso das embarcações
- Padrões de tráfego incomuns, conflitantes ou complexos em função das operações na região
- Tráfego com carga perigosa
- Elementos hidrográficos, hidrológicos ou meteorológicos perigosos
- Ocorrências pretéritas de acidentes marítimos

²⁴ World Association for Waterborne Transport Infrastructure (PIANC). Report nº 121, Harbour Approach Channels Design Guidelines, p. 141. 2014.

²⁵ World Association for Waterborne Transport Infrastructure (PIANC). Report nº 121, Harbour Approach Channels Design Guidelines, p. 144. 2014.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho apresentou as etapas da gestão de risco de forma sucinta, fornecendo exemplos dentro da Marinha Mercante para os acidentes a serem descobertos e considerados na identificação dos riscos, os métodos de análise, os parâmetros utilizados na avaliação e algumas das formas de tratamento daqueles riscos existentes.

Foram utilizadas referências de documentos e publicações voltadas para o meio marítimo, a fim de ilustrar as etapas do processo de gerenciamento de risco, bem como demonstrar a importância do tema, que é comentado em diversas literaturas.

A gestão de risco se relaciona com qualquer iniciativa que busca gerar resultados de forma ininterrupta e com segurança, e por isso, sua relevância na Marinha Mercante é notória. A capacidade de propiciar preparo prévio às administrações envolvidas no meio marítimo permite que a cadeia de comércio que atua neste meio funcione continuamente, promovendo previsibilidade de suprimentos, evitando a escassez de insumos transportados exclusivamente por este meio e propiciando o fortalecimento do mercado como um todo.

REFERÊNCIAS

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). **ABNT NBR ISO 31000, Gestão de riscos – Princípios e diretrizes**. Brasil. 2009.

World Association for Waterborne Transport Infrastructure (PIANC). **Report nº 121, Harbour Approach Channels Design Guidelines**. 2014.

HENSEN, Capt. Henk. **Tug Use in Port, a Practical Guide**. 3 ed., p. 296. 2018. Rotterdam: The Nautical Institute

SWIFT, Captain A. J. **Bridge Team Management – A Practical Guide**. 2 ed., p. 03. 2004. London: The Nautical Institute

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). **ABNT NBR ISO/IEC 31010, Gestão de riscos – Técnicas para o processo de avaliação de riscos**. Brasil. 2012.

GALIERIKOVÁ, Andrea. **The human factor and maritime safety**. In: International Scientific Conference on Sustainable, Modern and Safe Transport (TRANSCOM). 13º, 2019, High Tatras, Novy Smokovec – Grand Hotel Bellevue, Slovak Republic.

IMO. MSC/Circ. 1053, **Explanatory Notes to the Standards for Ship Manoeuvrability**. 2002.

International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities (IALA). **NAVGUIDE, Marine Aids to Navigation Manual**. 8º ed., 2018.

BRASIL. **NORMAN-11/DPC**. Normas da Autoridade Marítima para obras, dragagens, pesquisa e lavra de minerais sob, sobre e às margens das Águas Jurisdicionais Brasileiras. 2017.

APÊNDICE A – Métodos de Análise Qualitativa

Técnica	Descrição	Meios necessários	Resultados
Brainstorming	Conversação entre especialistas de uma área específica, havendo estímulo mútuo da imaginação através dos diversos comentários.	Equipe com conhecimento sobre os sistemas e processos envolvidos.	Formação de uma lista, seja de perigos ou tratamentos.
Entrevistas estruturadas ou semiestruturadas	Sessão de perguntas a profissionais especializados e envolvidos nas partes de um sistema, quando for impossível ou contraproducente realizar o brainstorming.	Delimitação da finalidade da entrevista; seleção de pessoal qualificado a ser entrevistado; rol de perguntas previamente criadas	Observações individuais de cada parte envolvida no sistema.
Análise Preliminar de Risco (APP)	Investigação objetiva de um sistema, buscando os perigos e eventos causadores que podem existir.	Detalhes do sistema sendo investigado; dados do projeto, se disponível.	Relação de perigos; recomendações para a boa administração do sistema; e Solicitação para estudo aprofundado.
Hazard and Operability Study (HAZOP)	Utiliza palavras-guia para estabelecer o funcionamento correto do sistema, descobrindo os desvios nos seus resultados. É capaz de resolver todos os desvios provocados por deficiência no planejamento, procedimentos e ações humanas.	Informações atualizadas do processo analisado; intenções ou critérios de desempenho.	Registro da análise realizada, com a palavra-guia empregada, os desvios, suas causas e o tratamento.
SWIFT (“E se”)	Um grupo de trabalho é liderado por um facilitador que estabelecerá palavras e frases padrões, sobre as quais o grupo trabalhará, utilizando a expressão condicional “e se...” para estabelecer riscos, causas e tratamentos.	Contexto interno e externo de um sistema; o próprio sistema analisado; estabelecimento das frases usadas pelo grupo.	Documentação dos perigos ou ações arriscadas, que podem basear um plano de tratamento.
Análise de cenários	Projeção de um conjunto de cenários futuros, passando pela melhor	Equipe de profissionais que entendam o contexto atual e tenham imaginação; acesso à	Percepção de como se comportará o futuro, mesmo que

	possibilidade, cenário esperado e pior caso.	literatura sobre a área que se estuda	não se produza um cenário provável.
Análise da Causa-Raiz (RCA)	Foca em analisar um evento passado de grande perda, estabelecendo não apenas as falhas, mas as causas originais delas. O tratamento pode ser uma melhoria contínua.	Dados dos acidentes ocorridos; testes já realizados previamente.	Documentação das evidências coletadas; teorias formuladas; conclusão dos especialistas; correções recomendadas
Análise de modo e efeito de falha (FMEA)	Analisa cada partes ou componente de um processo separadamente, determinando quais as possíveis falhas naquela etapa.	Informações detalhadas das partes do sistema.	Lista de falhas possíveis, como ocorrerão e seus efeitos.
Análise de camadas de proteção (LOPA)	A partir de um par causa-consequência, são identificadas todas as proteções possíveis para impedirem a ocorrência do evento indesejado.	Informações sobre os perigos (advindas de uma APP); controles em uso; e frequência de eventos geradores de acidentes.	Recomendações sobre tratamentos adicionais.
Avaliação da confiabilidade humana (ACH)	Identifica a interferência humana nos processos e o percentual de participação do erro humano no resultado final indesejado.	Tarefas realizadas pelo fator humano; experiências anteriores de erros humanos; especialistas em erro humano.	Rol de erros humanos que podem ocorrer naquele sistema; consequências destes erros.
Análise bow tie	Esquema que descreve o caminho causa-consequência. Seu principal objetivo é identificar o limiar entre os eventos geradores e os acidentes, onde seria possível impedir sua deflagração.	Conhecimento das relações causa-consequência e as formas de controle.	Geração de um diagrama que ilustra as barreiras entre as causas e as consequências de um risco; indicação das posições de controle (preventivos e atenuantes).

APÊNDICE B – Métodos de Análise Quantitativa

Técnica	Descrição	Meios necessários	Resultados
Análise de árvores de falhas (FTA)	Identifica e estuda as causas de um evento específico que serão organizados num diagrama através de relações lógicas. É quantitativa quando usada no cálculo da probabilidade do evento específico (evento de topo).	Entendimento das falhas prováveis de ocorrer, do funcionamento do sistema; proporções ou probabilidades de falha para os eventos que antecedem o de topo	Gráfico lógico dos eventos que desencadearão o evento de topo; caminhos para a falha; probabilidade do evento analisado
Análise de árvore de eventos (ETA)	Identifica e estrutura, numa árvore de eventos, acontecimentos reciprocamente excludentes que ocorrerão após um evento gerador de acidente. Usado em sistemas com múltiplos tratamentos.	Lista de eventos geradores esperados; tratamentos, controles e proteções disponíveis; probabilidades de falha dos sistemas de controle.	Regularidade ou probabilidade dos eventos; peso relativo dos eventos nos acidentes; recomendações de tratamento para o tratamento daqueles eventos
Análise de Markov	Estudo realizado sobre sistemas que podem ser alterados, dependendo apenas destas alterações para serem aprimorados ou corrigidos. Pode ser discreto (probabilidade de mudança) ou contínuo (taxa de mudança ao longo do tempo). Preferencialmente realizada por programas de computador.	Lista das partes do sistema que podem sofrer alteração; compreensão dos desdobramentos das mudanças realizadas; conhecimento dos índices de melhora para cada mudança.	Probabilidades de variação para os estados futuros, a partir das quais se estabelecem as probabilidades de melhora do sistema.
Simulação de Monte Carlo	Não existindo dados completos sobre as variáveis que influenciam o sistema, um número n de simulações são realizadas, com entrada de dados aleatórios, avaliando uma quantidade n de cenários possíveis, sendo especialmente usado quando técnicas analíticas não funcionam ou quando a incerteza for bastante influente.	A criação de um modelo realista do sistema que se está analisando; distribuição adequada das variáveis aleatórias.	Identificação uma probabilidade ou distribuição de um ou mais eventos; determinação das variáveis de maior impacto no sistema.

Estatística Bayesiana	O método parte do pressuposto que informações conhecidas, combinadas a medições futuras gerarão uma probabilidade global que explicará o evento. A diferença para outros cálculos probabilísticos surge da consideração que certas variáveis da probabilidade são aleatórias.	Similares ao modelo de Monte Carlo.	Definição de pontos ou intervalos de confiança, onde os eventos indesejados não ocorrem.
-----------------------	---	-------------------------------------	--