



ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

DIRETORIA DE OPERAÇÕES

Anexo II – Modelo de Propostas

Rev. 01



"Contratação de empresa especializada para implantação de sistema de gerenciamento de tráfego de embarcações nos Portos de Paranaguá e Antonina"

Data base: AGOSTO/2025

Item	Descrição ¹	Unidade	Quantidade*	Valor Unitário (com BDI)	Valor Total (com BDI)
1,0	Documentação técnica	Un	1		R\$ -
2,0	Infraestrutura	Un	1		R\$ -
3,0	Equipamentos e Acessórios	Un	1		R\$ -
3,1	Sistema de Radar e extrator	%	4		R\$ -
3,2	Sistema AIS	%	2		R\$ -
3,3	CCTV	%	4		R\$ -
3,4	Sensores	%	5		R\$ -
3,5	Equipamentos de comunicação	Un	1		R\$ -
3,6	Equipamentos radio finder	Un	1		R\$ -
4,0	Softwares, hardwares e firmwares	Un	1		R\$ -
5,0	Treinamentos e Capacitação	Un	1		R\$ -
6,0	Operação Assistida	Un	1		R\$ -
7,0	Manutenção dos Sistemas e seus Componentes	Un	1		R\$ -
TOTAL com BDI					-

¹Conforme criterios estabelecidos no Termo de Referência



ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

DIRETORIA DE OPERAÇÕES

Anexo III – Equipe Técnica

Rev. 01



DIRETORIA DE OPERAÇÕES

Anexo IV – Matriz de Riscos

Rev. 01

MATRIZ DE RISCO - "Contratação de empresa especializada para implantação de sistema de gerenciamento de tráfego de embarcações nos Portos de Paranaguá e Antonina"								
Id.	Evento de Risco	Probabilidade	Impacto	Probabilidade x Impacto	Nível do Risco	Tipo de resposta	Mitigação / Ação de Controle	Responsabilidade
CONTRATUAIS								
1	Assinatura do Contrato ser realizada após 12 (doze) meses da apresentação das propostas	1	3	3	Risco Pequeno	Aceitar	Proceder com o reajuste contratual conforme previsto em contrato	APPA
2	Incapacidade técnica ou financeira da empresa detentora do contrato	2	4	8	Risco Alto	Reduzir	Manutenção da qualificação técnica e financeira exigida no edital de licitação durante a execução do contrato	CONTRATADA
3	Atrasos em relação ao cronograma aprovado pela APPA / Prorrogação de Prazo Contratual	2	4	8	Risco Alto	Reduzir	CONTRATADA prover todos os serviços de gerenciamento da cadeia de suprimentos (mão-de-obra, fornecedores, subcontratadas), bem como programação da logística dos serviços (considerando interferências locais) de modo a entregar o objeto no prazo previsto.	CONTRATADA
4	Inadequação e/ou atrasos dos serviços prestados por SUBCONTRATADAS e FORNECEDORES	2	3	6	Risco Moderado	Compartilhar ou Transferir	CONTRATADA é responsável pela qualidade e prazos de todos os serviços prestados por SUBCONTRATADAS, bem como por sua mão-de-obra ou fornecedores	CONTRATADA
5	Mudança na legislação tributária que reduza ou aumente os custos para execução dos serviços	1	3	3	Risco Pequeno	Aceitar	Recomposição do equilíbrio econômico-financeiro	APPA / CONTRATADA
6	Variações de custo de quaisquer insumos, materiais e/ou serviços necessários à execução do escopo por variação cambial, restrição de fornecimento, condições de mercado, etc.	2	3	6	Risco Moderado	Compartilhar ou Transferir	CONTRATADA considerar em sua proposta os riscos decorrentes de cenários econômicos, variação dos preços dos insumos, etc.	CONTRATADA
7	Mudança de equipe de fiscalização	2	2	4	Risco Moderado	Compartilhar ou Transferir	Indicar outros colaboradores ou empresa para atuar na fiscalização do contrato	APPA
8	Alteração da equipe responsável técnica da CONTRATADA	2	2	4	Risco Moderado	Compartilhar ou Transferir	Verificar a experiência conforme exigências do Edital	APPA
9	Divergência entre a medição da CONTRATADA com a da fiscalização	2	2	4	Risco Moderado	Compartilhar ou Transferir	Demonstrar para a CONTRATADA o motivo da medição proposta ser negada, de acordo com os critérios de medição do Termo de Referência, e indicar o valor correto	APPA

MATRIZ DE RISCO - "Contratação de empresa especializada para implantação de sistema de gerenciamento de tráfego de embarcações nos Portos de Paranaguá e Antonina"								
Id.	Evento de Risco	Probabilidade	Impacto	Probabilidade x Impacto	Nível do Risco	Tipo de resposta	Mitigação / Ação de Controle	Responsabilidade
10	Falha na documentação apresentada para processo de pagamento	2	2	4	Risco Moderado	Compartilhar ou Transferir	CONTRATADA conferir antes do protocolo de medição a documentação a ser apresentada, conforme item específico do Termo de Referência e Ordem de Serviço acerca do tema	CONTRATADA
11	Perda de informações essenciais (documentação)	1	4	4	Risco Moderado	Compartilhar ou Transferir	Realização de back-ups ou contratação de empresas para segurança dos dados	CONTRATADA
12	Necessidade de adequações nos materiais e equipamentos aplicados e/ou serviços prestados antes do recebimento definitivo	2	3	6	Risco Moderado	Compartilhar ou Transferir	CONTRATADA realizar todas as adequações e correções de não conformidades apontadas de modo a propiciar o recebimento definitivo dos serviços	CONTRATADA
13	Surgimento de vícios decorrentes de escolha das soluções de projeto e execução dos serviços contratados durante o prazo de garantia	1	4	4	Risco Moderado	Compartilhar ou Transferir	CONTRATADA prezar pela boa técnica durante a elaboração dos serviços, de modo a evitar a necessidade de retrabalho durante o período de garantia em decorrência de vícios	CONTRATADA
14	Atendimento geral da Lei de Proteção de Dados e sigilo de informações da CONTRATANTE	1	2	2	Risco Pequeno	Aceitar	CONTRATADA prezar pela proteção dos dados da APPA, bem como atender os requisitos contratuais de proteção de dados.	CONTRATADA
15	Aplicação de multas por descumprimento contratual	2	4	8	Risco Alto	Reduzir	Estabelecer medidas corretivas que evitem que cláusulas contratuais e premissas estabelecidas no TR deixem de ser cumpridas	CONTRATADA
16	Inadimplência da APPA	1	3	3	Risco Pequeno	Aceitar	Pagar a CONTRATADA pelos serviços executados dentro do prazo estabelecido em contrato	APPA
EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS								

MATRIZ DE RISCO - "Contratação de empresa especializada para implantação de sistema de gerenciamento de tráfego de embarcações nos Portos de Paranaguá e Antonina"								
Id.	Evento de Risco	Probabilidade	Impacto	Probabilidade x Impacto	Nível do Risco	Tipo de resposta	Mitigação / Ação de Controle	Responsabilidade
17	Divergência entre especificações técnicas dos itens estabelecidos no Termo de Referência e Orçamento	2	3	6	Risco Moderado	Compartilhar ou Transferir	CONTRATADA analisar toda a documentação técnica e orçar detalhadamente os serviços antes de apresentar sua proposta	CONTRATADA
18	Divergência entre quantitativos orçados e efetivamente necessários para a realização dos serviços	3	3	9	Risco Alto	Reduzir	CONTRATADA analisar o escopo e orçar detalhadamente os serviços antes de apresentar sua proposta. Medições serão efetuadas exclusivamente nos critérios do Termo de Referência	CONTRATADA
19	Necessidade de intervenções in-loco para elaboração da documentação técnica	3	3	9	Risco Alto	Reduzir	CONTRATADA realizar análise detalhada do Termo de Referência e estruturas existentes de modo a prever todos os serviços necessários	CONTRATADA

MATRIZ DE RISCO - "Contratação de empresa especializada para implantação de sistema de gerenciamento de tráfego de embarcações nos Portos de Paranaguá e Antonina"								
Id.	Evento de Risco	Probabilidade	Impacto	Probabilidade x Impacto	Nível do Risco	Tipo de resposta	Mitigação / Ação de Controle	Responsabilidade
20	Necessidade de informações complementares além dos expressamente especificados no Termo de Referência, para atendimento dos serviços contratados	2	4	8	Risco Alto	Reduzir	CONTRATADA realizar análise detalhada do Termo de Referência e estruturas existentes de modo a prever todos os serviços necessários	CONTRATADA
21	Compatibilização da documentação técnica com estruturas existentes	3	3	9	Risco Alto	Reduzir	CONTRATADA realizar análise detalhada do Termo de Referência e estruturas existentes	CONTRATADA
22	Alteração de escopo e/ou metodologia executiva dos serviços durante a execução dos serviços (onde inviável aderência ao Termo de Referência e com aprovação da APPA)	3	4	12	Risco Alto	Reduzir	CONTRATADA realizar análise detalhada do Termo de Referência e estruturas existentes	CONTRATADA
23	Falta de experiência e/ou capacidade técnica compatível dos profissionais da CONTRATADA em relação aos serviços a serem executados	1	4	4	Risco Moderado	Compartilhar ou Transferir	CONTRATADA selecionar equipe apta a desenvolver bons projetos e apresentar documentos bem concebidos e detalhados para aprovação da APPA	CONTRATADA
24	Ausência de emissão de Anotações de Responsabilidade Técnica das infraestruturas necessárias dos sistemas	1	2	2	Risco Pequeno	Aceitar	CONTRATADA providenciar as anotações de responsabilidade técnica junto ao conselho e apresentar à APPA	CONTRATADA
25	CONTRATADA não apresentar os produtos descritos no Termo de Referência, após conclusão dos serviços	1	4	4	Risco Moderado	Compartilhar ou Transferir	APPA não realizar o pagamento integral dos serviços até a apresentação dos documentos	CONTRATADA
26	Atraso na mobilização da empresa e pessoal	2	3	6	Risco Moderado	Compartilhar ou Transferir	Planejar com antecedência todas as etapas	CONTRATADA
27	Atraso na mobilização de equipamentos, maquinários, insumos, acessórios e afins	2	3	6	Risco Moderado	Compartilhar ou Transferir	Planejar com antecedência todas as etapas	CONTRATADA
28	Indisponibilidade ou paralisação de equipamentos para execução das atividades previstas	2	4	8	Risco Alto	Reduzir	CONTRATADA planejar com antecedência a mobilização de todos os equipamentos que serão utilizados e promover imediata substituição, caso necessário, para continuidade do serviço	CONTRATADA

MATRIZ DE RISCO - "Contratação de empresa especializada para implantação de sistema de gerenciamento de tráfego de embarcações nos Portos de Paranaguá e Antonina"								
Id.	Evento de Risco	Probabilidade	Impacto	Probabilidade x Impacto	Nível do Risco	Tipo de resposta	Mitigação / Ação de Controle	Responsabilidade
29	Indisponibilidade ou paralisação de pessoal para execução das atividades previstas	1	4	4	Risco Moderado	Compartilhar ou Transferir	CONTRATADA planejar com antecedência a mobilização de todo o pessoal que trabalhará na execução dos serviços e promover imediata substituição, caso necessário, para continuidade do serviço	CONTRATADA
30	Não atingimento dos requisitos apresentados no Termo de Referência durante a execução dos serviços.	2	4	8	Risco Alto	Reduzir	Não aceitação dos serviços executados pela CONTRATADA. Adequação ou refazimento aos parâmetros especificados no Termo de Referência	CONTRATADA
31	Fiscalização rejeitar eventos do objeto contratual executados equivocadamente ou em desacordo com as especificações constantes do Termo de Referência	2	4	8	Risco Alto	Reduzir	CONTRATADA executar as atividades sempre respeitando as especificações do Termo de Referência e normas técnicas	CONTRATADA
32	Interferências entre as intervenções a serem executadas com infraestruturas já existentes	3	3	9	Risco Alto	Reduzir	CONTRATADA avaliar cuidadosamente o Termo de Referência, bem como condições locais, de modo a evitar a necessidade de ajustes durante a fase de execução dos serviços	CONTRATADA
33	Danos no transporte e manuseio dos equipamentos e materiais	2	4	4	Risco Moderado	Compartilhar ou Transferir	CONTRATADA atender todos os padrões de segurança estabelecidos pelo SESMET da APPA.	CONTRATADA
34	Danos nas estruturas existentes durante a execução dos serviços	2	4	8	Risco Alto	Reduzir	CONTRATADA reparar todas as instalações porventura danificadas em decorrência da execução de seus serviços	CONTRATADA
35	Interferências na execução de serviços com a operação portuária e/ou navegação local	2	3	6	Risco Moderado	Compartilhar ou Transferir	CONTRATADA realizar planejamento levando em conta as operações portuárias da região de modo a minimizar impactos	CONTRATADA
36	Furtos e roubos de equipamentos, materiais ou qualquer outro insumo utilizado pela CONTRATADA durante a execução dos serviços	2	2	4	Risco Moderado	Compartilhar ou Transferir	CONTRATADA manter todos os seus equipamentos e materiais em locais seguros / contratar segurança para o canteiro e locais de frente de trabalho	CONTRATADA
37	Obstrução das frentes ou caminhos de serviço por navios, rebocadores e demais embarcações	2	3	6	Risco Moderado	Compartilhar ou Transferir	CONTRATADA analisar as frentes de serviço com antecedência e solicitar à APPA a liberação das frentes de serviço	CONTRATADA

MATRIZ DE RISCO - "Contratação de empresa especializada para implantação de sistema de gerenciamento de tráfego de embarcações nos Portos de Paranaguá e Antonina"								
Id.	Evento de Risco	Probabilidade	Impacto	Probabilidade x Impacto	Nível do Risco	Tipo de resposta	Mitigação / Ação de Controle	Responsabilidade
38	Necessidade de isolamento de áreas para instalação de equipamentos e execução dos serviços, bem como todos seus aspectos logísticos	3	2	6	Risco Moderado	Compartilhar ou Transferir	CONTRATADA providenciar toda a logística de desvios, isolamento, transporte e execução dos serviços	CONTRATADA
39	Realizar os serviços em desconformidade com o Termo de Referência e normas vigentes aplicáveis	2	3	6	Risco Moderado	Compartilhar ou Transferir	CONTRATADA deverá adotar medidas de controle e prevenção para evitar o descumprimento do Termo de Referência e normas vigentes	CONTRATADA
40	Incidência de chuvas maior que a média histórica que possam intervir na execução dos serviços de campo	2	3	6	Risco Moderado	Compartilhar ou Transferir	CONTRATADA considerar de maneira conservadora em seu cronograma a incidência média de precipitação em Paranaguá/PR	CONTRATADA
41	Danos causados a terceiros, tanto pessoal quanto equipamentos, em decorrência dos trabalhos realizados	2	2	4	Risco Moderado	Compartilhar ou Transferir	CONTRATADA adotar medidas de modo a mitigar danos decorrentes da execução dos serviços	CONTRATADA

MATRIZ DE RISCO - "Contratação de empresa especializada para implantação de sistema de gerenciamento de tráfego de embarcações nos Portos de Paranaguá e Antonina"								
Id.	Evento de Risco	Probabilidade	Impacto	Probabilidade x Impacto	Nível do Risco	Tipo de resposta	Mitigação / Ação de Controle	Responsabilidade
42	Acidente com membros da comunidade local e usuários das instalações	1	4	4	Risco Moderado	Compartilhar ou Transferir	CONTRATADA sinalizar o entorno das obras e reforçar orientações de segurança a todos os envolvidos	CONTRATADA
43	Avárias, perdas e danos decorrentes de acidentes de origem súbita e imprevista, como enxurradas, escorregamentos, desabamentos, rompimentos/desmoronamentos de serviços executados, vendaval, tempestades e/ou enchentes.	2	5	10	Risco Alto	Reduzir	CONTRATADA adotar planejamento de modo a mitigar qualquer risco de acidente técnico ou por condições naturais adversas	CONTRATADA
44	Não cumprimento dos requisitos de Saúde, Segurança e Meio Ambiente	2	3	6	Risco Moderado	Compartilhar ou Transferir	CONTRATADA providenciar o atendimento a toda a legislação e orientações da CONTRATANTE no que se refere às boas práticas de Saúde, Segurança e Meio Ambiente	CONTRATADA
45	Não cumprimento com os programas de monitoramento ambiental	1	4	4	Risco Moderado	Compartilhar ou Transferir	CONTRATADA providenciar o atendimento a toda a legislação e orientações da CONTRATANTE no que se refere aos programas de monitoramento ambiental	CONTRATADA
46	Necessidade de proteções coletivas adicionais	2	2	4	Risco Moderado	Compartilhar ou Transferir	CONTRATADA providenciar todas as adequações necessárias ao atendimento das Normas Regulamentadoras e boas práticas de SST	CONTRATADA
47	Queda de trabalhadores na água	2	1	2	Risco Pequeno	Aceitar	CONTRATADA atender todos os padrões de segurança estabelecidos pelo SESMET da APPA.	CONTRATADA
48	Acidente de Trabalho	2	4	8	Risco Alto	Reduzir	Todos os trabalhos devem atender a todos os requisitos de Segurança do Trabalho de modo a mitigar ao máximo qualquer risco de acidente de trabalho.	CONTRATADA
49	Causas Trabalhistas decorrentes da execução dos serviços	2	2	4	Risco Moderado	Compartilhar ou Transferir	Seguir normas do MTE e Leis trabalhistas aplicáveis	CONTRATADA
50	Ocorrência de manifestações sociais e/ou públicas que afetem a execução dos serviços relacionados ao contrato.	2	4	8	Risco Alto	Reduzir	Manter bom relacionamento com a comunidade ao redor	APPA/CONTRATADA

MATRIZ DE RISCO - "Contratação de empresa especializada para implantação de sistema de gerenciamento de tráfego de embarcações nos Portos de Paranaguá e Antonina"								
Id.	Evento de Risco	Probabilidade	Impacto	Probabilidade x Impacto	Nível do Risco	Tipo de resposta	Mitigação / Ação de Controle	Responsabilidade
51	Danos ambientais	1	5	5	Risco Moderado	Compartilhar ou Transferir	Comunicar imediatamente a Autoridade Portuária e proceder com imediata mitigação	CONTRATADA
52	Riscos geotécnicos referente a execução dos serviços	1	5	5	Risco Moderado	Compartilhar ou Transferir	CONTRATADA adotar planejamento de modo a mitigar qualquer risco de acidente técnico ou por condições naturais adversas	CONTRATADA
53	Riscos quebra de equipamentos em geral	1	5	5	Risco Moderado	Compartilhar ou Transferir	CONTRATADA adotar planejamento de modo a mitigar qualquer risco de acidente técnico ou por condições naturais adversas	CONTRATADA
54	Paralisação ou atraso na execução dos serviços relacionados a obtenção de licenças (e.g. IBAMA, IAT, ICMBIO, ANATEL, COPEL, SANEPAR, IPHAN, Municípios, Corpo de Bombeiros Militar, Marinha do Brasil e entre outros)	2	5	10	Risco Alto	Reduzir	CONTRATADA adotar planejamento de modo a mitigar qualquer risco	CONTRATADA
55	Necessidade de implantação de equipamentos distintos dos já listados em Edital, para pleno funcionamento dos sistemas LPS, VTS e VTMS	2	4	8	Risco Alto	Reduzir	CONTRATADA adotar planejamento de modo a mitigar qualquer risco relacionado	CONTRATADA
56	Necessidade de elaboração de documentação técnica detalhada, incluindo eventuais revisões e complementações ao longo do contrato	2	3	6	Risco Moderado	Compartilhar ou Transferir	CONTRATADA adotar planejamento de modo a mitigar qualquer risco relacionado	CONTRATADA
57	Necessidade de customização dos sistemas e softwares ao longo da execução do contrato	3	3	9	Risco Alto	Reduzir	CONTRATADA prever todas as demandas dos sistemas e softwares durante a fase de pré-implantação	CONTRATADA

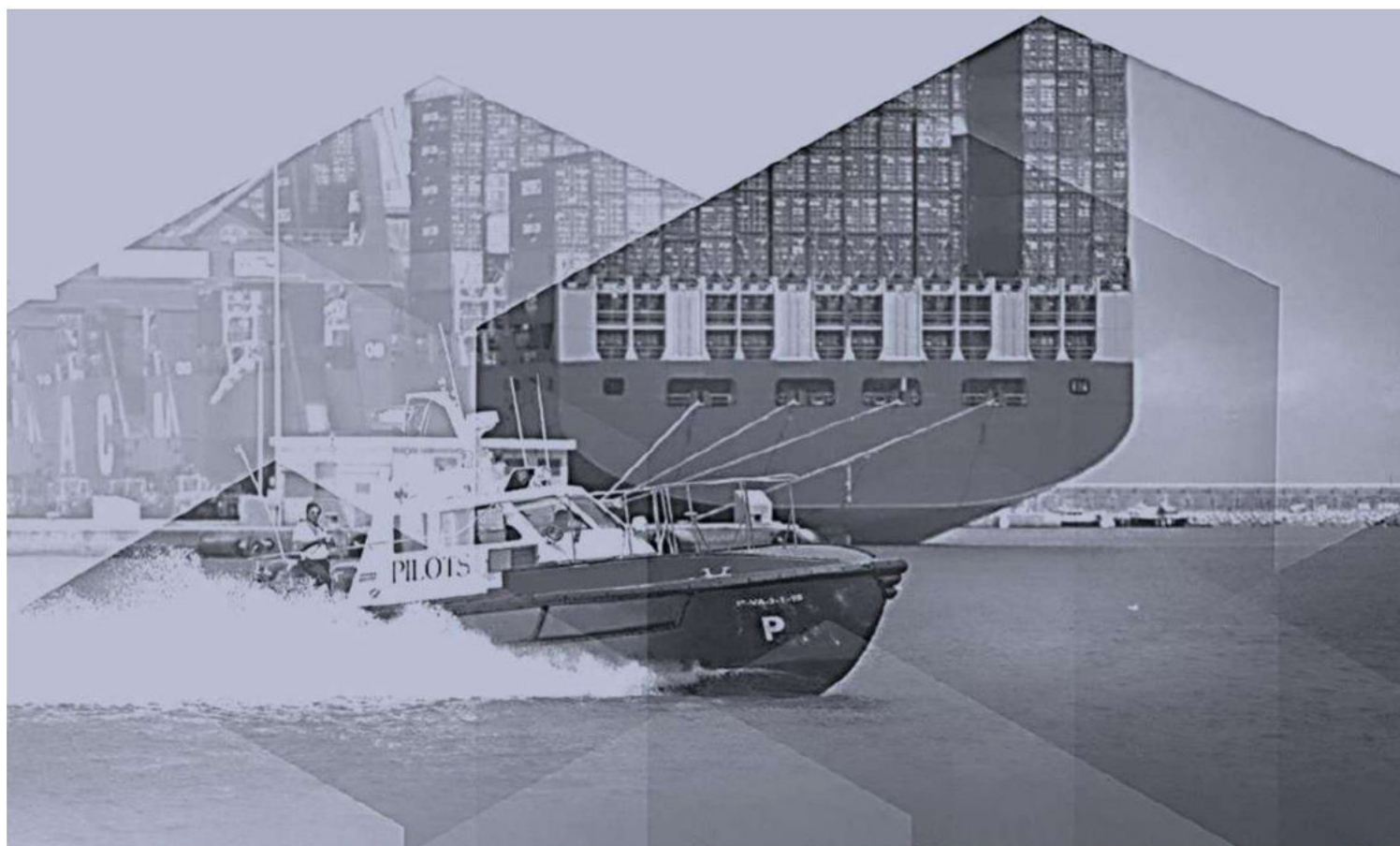
MATRIZ DE RISCO - "Contratação de empresa especializada para implantação de sistema de gerenciamento de tráfego de embarcações nos Portos de Paranaguá e Antonina"								
Id.	Evento de Risco	Probabilidade	Impacto	Probabilidade x Impacto	Nível do Risco	Tipo de resposta	Mitigação / Ação de Controle	Responsabilidade
58	Atraso no fornecimento dos equipamentos (e.g. importação / desembaraço)	2	3	6	Risco Moderado	Compartilhar ou Transferir	CONTRATADA adotar planejamento de modo a mitigar qualquer risco relacionado	CONTRATADA
59	Não dispor de assistência técnica especializada dos equipamentos e demais elementos fornecidos para funcionamento dos sistemas	3	3	9	Risco Alto	Reduzir	CONTRATADA adotar planejamento de modo a mitigar qualquer risco relacionado	CONTRATADA
60	Não realização de treinamentos de capacitação, conforme normas e diretrizes vigentes, para plena operação dos sistemas LPS, VTS e VTMS pelo pessoal a ser definido pela APPA	3	3	9	Risco Alto	Reduzir	CONTRATADA adotar planejamento de modo a mitigar qualquer risco relacionado	CONTRATADA
61	Disponibilidade de equipamentos e acessórios sobressalentes para substituição em caso de necessidade	3	3	9	Risco Alto	Reduzir	CONTRATADA adotar planejamento de modo a mitigar qualquer risco relacionado	CONTRATADA
62	Fornecimento e instalação de todos equipamentos, acessórios, infraestrutura, mobiliário, softwares, firmwares, hardwares e qualquer outro que seja necessário para a plena operação dos sistemas LPS, VTS e VTMS	3	3	9	Risco Alto	Reduzir	CONTRATADA adotar planejamento de modo a mitigar qualquer risco relacionado	CONTRATADA
63	Inconsistência e/ou intermitência nos dados transmitidos pelos sistemas LPS, VTS e/ou VTMS	3	3	9	Risco Alto	Reduzir	CONTRATADA realizar manutenções preventivas e corretivas imediatas	CONTRATADA

DIRETORIA DE OPERAÇÕES

Anexo V – Diagnóstico de Necessidades VTMS

Rev. 01

Colaboração Técnica Fundación Valenciaport e Portos do Paraná
VTMIS



Diagnóstico das Necessidades do VTMIS da Portos do Paraná

Agosto/2022

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	15
2. NORMAS, PROCEDIMENTOS E REGULAMENTOS	17
2.2. BIBLIOGRAFIA TÉCNICA	17
2.3. REGULAMENTOS, REGRAS, CÓDIGO E CONVENÇÕES.....	17
3. CARACTERÍSTICAS DOS CANAIS EXISTENTES.....	27
3.1. CANAIS DE NAVEGAÇÃO	27
3.2. ANCORADOUROS	28
3.2.1. Ancoradouros nº 1 e nº 2A	28
3.2.2. Ancoradouro Nº 2	29
3.2.3. Ancoradouro Nº 3	30
3.2.4. Ancoradouro Nº 4	31
3.2.5. Ancoradouro Nº 5	32
3.2.6. Ancoradouro Nº 6	33
3.2.7. Ancoradouro Nº 7	34
3.2.8. Ancoradouros Nº 8 e Nº 9.....	34
3.2.9. Ancoradouro Nº 10	35
3.2.10. Ancoradouro Nº 11	36
3.2.11. Ancoradouro Nº 12	37
3.3. SINALIZAÇÃO Náutica	38
3.4. REGRAS DE NAVEGAÇÃO.....	44
3.5. ÁREAS POUCO PROFUNDAS E PERIGOS PARA A NAVEGAÇÃO	45
3.5.1. Banco de Baldes	45
3.5.2. Zonas pouco profundas no ancoradouro nº 11	45
3.5.3. Pedras de Palangana e Surdinho.....	48
3.5.4. Obstáculos no acesso ao trecho Delta 1 (Porto de Antonina)	49
3.5.5. Geologia de fundo em canal marinho e estuário e costa	51
4. DADOS AMBIENTAIS	52

4.1. NÍVEIS DE MARÉ	52
4.2. CORRENTES	53
4.3. VENTOS.....	55
4.4. ONDAS	55
5. TRÁFEGO E CARGA TRANSPORTADA.....	57
5.1. TIPOS DE NAVIOS	57
5.2. ESTRUTURAS MARÍTIMAS	57
5.3. ATRAQUES	58
5.4. FREQUÊNCIA DE NAVIOS EM PARANAGUÁ E ANTONINA	60
5.5. CARGAS PERIGOSAS	62
6. PROTEÇÃO DO AMBIENTE	66
6.1. GESTÃO DO TRÁFEGO	66
6.2. ZONA ESPECIAL DE MAR SENSÍVEL	66
6.3. DISPERSÃO DE POLUENTES	67
6.4. ZONAS DE PESCA NO COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ	67
6.5. ÁREAS DE PROTEÇÃO	68
6.6. CRITÉRIOS DE CONTAMINAÇÃO	68
6.7. POPULAÇÃO E BAIRRO	68
6.8. PLANO DE EMERGÊNCIA PARA CASOS DE CONTAMINAÇÃO	69
6.9. EQUIPAMENTOS E MATERIAIS	69
6.10. PROTEÇÃO DO MEIO AMBIENTE.....	70
7. METODOLOGIA DE ANÁLISE DE RISCO	71
7.1. ANÁLISE QUALITATIVA DE RISCOS	72
8. FATORES DE RISCO.....	78
9. IDENTIFICAÇÃO DE INCIDENTES MARÍTIMOS	79
9.1. TIPOS DE INCIDENTES NA NAVEGAÇÃO	79
9.2. HISTÓRICO DE INCIDENTES MARÍTIMOS (2015 – 2021)	80

9.3.	FREQUÊNCIA DE INCIDENTES RELACIONADOS COM A NAVEGAÇÃO COMERCIAL	84
10.	ANÁLISE DE RISCO	89
10.1.	INCIDENTE 1 – ENCALHE MV SOFIA (2015)	89
10.1.1.	Dados do Navio	89
10.1.2.	Descrição do Incidente/Acidente	89
10.1.3.	Análise de Risco – Matriz SQM	92
10.1.4.	Repercussões Operacionais	92
10.1.5.	Riscos Gerais para a Área	92
10.1.6.	Medidas Corretivas e Mitigadoras	93
10.2.	INCIDENTE 02 – EXPOSIÇÃO AO RISCO MV TRANSSIB BRIDGE (2015)	93
10.2.1.	Dados do Navio	93
10.2.2.	Descrição do Incidente/Acidente	93
10.2.3.	Análise de Risco – Matriz SQM	95
10.2.4.	Repercussões Operacionais	95
10.2.5.	Riscos Gerais para a Área	96
10.2.6.	Medidas Corretivas e Mitigadoras	96
10.3.	INCIDENTE 03 – EXPLOSÃO MV AKAKI (2015)	96
10.3.1.	Dados do Navio	96
10.3.2.	Descrição do Incidente/Acidente	96
10.3.3.	Análise de Risco – Matriz SQM	98
10.3.4.	Repercussões Operacionais	99
10.3.5.	Riscos Gerais para a Área	99
10.3.6.	Medidas Corretivas e Mitigadoras	100
10.4.	INCIDENTE 04 – COLISÃO NM THE JUST E NM MERGANSER (2016)	100
10.4.1.	Dados dos Navios	100
10.4.2.	Descrição do Incidente/Acidente	101
10.4.3.	Análise de Risco – Matriz SQM	102
10.4.4.	Repercussões Operacionais	102

10.4.5.	Riscos Gerais para a Área	103
10.4.6.	Medidas Corretivas e Mitigadoras	103
10.5.	INCIDENTE 05 – AVARIA DE MÁQUINA NM CANEA (2017)	103
10.5.1.	Dados do Navio	103
10.5.2.	Descrição do Incidente/Acidente	104
10.5.3.	Análise de Risco – Matriz SQM	105
10.5.4.	Repercussões Operacionais	105
10.5.5.	Riscos Gerais para a Área	106
10.5.6.	Medidas Corretivas e Mitigadoras	106
10.6.	INCIDENTE 06 – ENCALHE NM ATLANTIC B (2017).....	106
10.6.1.	Dados do Navio	106
10.6.2.	Descrição do Incidente/Acidente	106
10.6.3.	Análise de Risco – Matriz SQM	108
10.6.4.	Repercussões Operacionais	108
10.6.5.	Riscos Gerais para a Área	109
10.6.6.	Medidas Corretivas e Mitigadoras	109
10.7.	INCIDENTE 07 – AVARIA DE CASCO NM OLYMPIC GEMINI (2017).....	109
10.7.1.	Dados do Navio	109
10.7.2.	Descrição do Incidente/Acidente	109
10.7.3.	Análise de Risco – Matriz SQM	111
10.7.4.	Repercussões Operacionais	111
10.7.5.	Riscos Gerais para a Área	112
10.7.6.	Medidas Corretivas e Mitigadoras	112
10.8.	INCIDENTE 08 – COLISÃO TERMINAL CATTALINI NT ARCTURUS (2017)	112
10.8.1.	Dados do Navio	112
10.8.2.	Descrição do Incidente/Acidente	112
10.8.3.	Análise de Risco – Matriz SQM	113
10.8.4.	Repercussões Operacionais	114
10.8.5.	Riscos Gerais para a Área	114

10.8.6.	Medidas Corretivas e Mitigadoras	115
10.9.	INCIDENTE 09 – ENCALHE NM KONATRADER (2018)	115
10.9.1.	Dados do Navio	115
10.9.2.	Descrição do Incidente/Acidente	115
10.9.3.	Análise de Risco – Matriz SQM	117
10.9.4.	Repercussões Operacionais	118
10.9.5.	Riscos Gerais para a Área	118
10.9.6.	Medidas Corretivas e Mitigadoras	119
10.10.	INCIDENTE 10 – AVARIA DE MÁQUINA NM CCNI ANGOL (2018)	119
10.10.1.	Dados do Navio	119
10.10.2.	Descrição do Incidente/Acidente	119
10.10.3.	Análise de Risco – Matriz SQM	120
10.10.4.	Repercussões Operacionais	121
10.10.5.	Riscos Gerais para a Área	121
10.10.6.	Medidas Corretivas e Mitigadoras	121
10.11.	INCIDENTE 11 – AVARIA DE MÁQUINA NM CAP SAN NICOLAS (2018)	122
10.11.1.	Dados do Navio	122
10.11.2.	Descrição do Incidente/Acidente	122
10.11.3.	Análise de Risco – Matriz SQM	123
10.11.4.	Repercussões Operacionais	123
10.11.5.	Riscos Gerais para a Área	124
10.11.6.	Medidas Corretivas e Mitigadoras	124
10.12.	INCIDENTE 12 – RUPTURA DE CABOS NM MSC ELODIE (2018)	124
10.12.1.	Dados do Navio	124
10.12.2.	Descrição do Incidente/Acidente	124
10.12.3.	Análise de Risco – Matriz SQM	126
10.12.4.	Repercussões Operacionais	126
10.12.5.	Riscos Gerais para a Área	127
10.12.6.	Medidas Corretivas e Mitigadoras	127

10.13.	INCIDENTE 13 – RUPTURA DE CABOS NM PACIFIC HURON (2018).....	127
10.13.1.	Dados do Navio	127
10.13.2.	Descrição do Incidente/Acidente.....	127
10.13.3.	Análise de Risco – Matriz SQM	129
10.13.4.	Repercussões Operacionais	129
10.13.5.	Riscos Gerais para a Área	130
10.13.6.	Medidas Corretivas e Mitigadoras	130
10.14.	INCIDENTE 14 – RUPTURA DE CABOS NM MSC AJACCIO (2018)	130
10.14.1.	Dados do Navio	130
10.14.2.	Descrição do Incidente/Acidente.....	131
10.14.3.	Análise de Risco – Matriz SQM	132
10.14.4.	Repercussões Operacionais	132
10.14.5.	Riscos Gerais para a Área	133
10.14.6.	Medidas Corretivas e Mitigadoras	133
10.15.	INCIDENTE 15 – COLISÃO CONTRA BOIA NM LOGIN JATOBÁ (2019).....	133
10.15.1.	Dados do Navio	133
10.15.2.	Descrição do Acidente/Incidente.....	133
10.15.3.	Análise de Risco – Matriz SQM	135
10.15.4.	Repercussões Operacionais	135
10.15.5.	Riscos Gerais para a Área	136
10.15.6.	Medidas Corretivas e Mitigadoras	136
10.16.	INCIDENTE 16 – AVARIA DE MÁQUINA NM KIMOLOS (2019).....	136
10.16.1.	Dados do Navio	136
10.16.2.	Descrição do Incidente/Acidente.....	137
10.16.3.	Análise de Risco – Matriz SQM	138
10.16.4.	Repercussões Operacionais	138
10.16.5.	Riscos Gerais para a Área	139
10.16.6.	Medidas Corretivas e Mitigadoras	139
11.	ANÁLISE DE RISCOS – TABELA DE RESUMO	140

12.	CONCLUSÃO	143
13.	ANEXO 1 – LISTA DE CARGAS PERIGOSAS ENTRE 2016 E 2020.....	150
14.	ANEXO II – LISTA DE INCIDENTES DE 2015 A 2019	153

FIGURAS

Figura 1. Localização do Porto de Paranaguá	15
Figura 2. Canais de Acesso	27
Figura 3. Ancoradouro nº 1, extraído da carta náutica 1822	28
Figura 4. Ancoradouro nº2A, extraído da carta náutica 1822	29
Figura 5. Ancoradouro nº2, extraído da carta náutica 1822.....	30
Figura 6. Ancoradouro nº3, extraído da carta náutica 1822.....	31
Figura 7. Ancoradouro nº 4, extraído da carta náutica 1822.....	32
Figura 8. Ancoradouro nº 5 extraído da carta náutica 1821.....	33
Figura 9. Ancoradouro nº 6, extraído da carta náutica 1821.....	33
Figura 10. Ancoradouro nº 7, extraído da carta náutica 1821.....	34
Figura 11. Ancoradouros nº 8 e nº 9, extraído da carta náutica 1821.....	35
Figura 12. Ancoradouro nº 10 extraído da carta náutica 1821.....	36
Figura 13. Ancoradouro nº 11, extraído da carta náutica 1821.....	37
Figura 14. Ancoradouro nº 12, extraído da carta náutica 1820.....	38
Figura 15. Banco de Galheta, extraído da carta náutica 1821	45
Figura 16. Ancoradouro nº11, extraído da carta náutica 1821.....	47
Figura 17. Ancoradouro nº11, extraído da carta náutica 1821.....	47
Figura 18. Detalhe norte do ancoradouro nº11, adaptado da carta náutica 1821	48
Figura 19. Pedras de Palangana, Surdinho e Bengo, extraídas da carta náutica 1822	49

Figura 20. Obstáculo no acesso a Delta 1.....	50
Figura 21. Obstáculo no trecho Delta 1 (adaptado de [7])	50
Figura 22. Casco e pedras no Delta 1	51
Figura 23. Localização dos pontos de referência para marés de cartas náuticas	53
Figura 24. Posições de referencia para valores de corrente	54
Figura 25. Rosa dos ventos - Paranaguá (Ilha do Mel)	55
Figura 26. Berços do Porto de Paranaguá	57
Figura 27. Berços do Porto de Antonina	58
Figura 28. Total de atracações por localização	59
Figura 29. Tendência de amarrações por localização	59
Figura 30. Frequência dos navios Jan 2018 – Mar 2020	61
Figura 31. Tendência por tipo de embarcação.....	61
Figura 32. Identificação das 9 classes de carga perigosa	64
Figura 33. Processo de gestão de riscos e segurança portuária	72
Figura 34. Quantidade de incidentes em navios.....	84
Figura 35. Quantidade de incidentes por tipo de navio.....	85
Figura 36. Quantidade de incidentes por tipo	85
Figura 37. Quantidade de incidentes por zona	86
Figura 38. Quantidade de incidentes por TPB Summer	86
Figura 39. Mapa de incidentes	88

Figura 40. Localização das boias 19/20	90
Figura 41. Localização do encalhe MV SOFIA (2015)	91
Figura 42. Localização do encalhe do MV SOFIA (2015)	91
Figura 43. Localização estimada do incidente MV TRANSSIB BRIDGE (2015).....	94
Figura 44. Localização da explosão no MV AKAKI (2015).....	97
Figura 45. Localização da explosão no MV AKAKI (2015).....	97
Figura 46. Localização estimada do incidente NM THE JUST e NM MERGANSER (2016)	101
Figura 47. Localização estimada do incidente NM CANEA (2017)	104
Figura 48. Localização estimada do encalhe NM ATLANTIC (2017)	107
Figura 49. Localização estimada do incidente NM OLYMPIC GEMINI (2017)	110
Figura 50. Localização estimada do incidente NT ARCTURUS (2017)	113
Figura 51. Localização aproximada do encalhe KONATRADER (2018).....	116
Figura 52. Localização aproximada do encalhe KONATRADER (2018).....	117
Figura 53. . Localização aproximada do incidente CNI ANGOL (2018).....	120
Figura 54. Localização estimada do incidente MSC ELODIE (2018)	125
Figura 55. Localização da ruptura de cabo PACIFIC HURON (2018).....	128
Figura 56. Localização estimada do incidente MSC AJACCIO (2018)	131
Figura 57. Localização estimada do incidente NM LOGIN JATOBÁ (2019)	134
Figura 58. Localização estimada do incidente NM KIMOLOS (2019)	137

TABELAS

Tabela 1. Regulamentos, regras, códigos e convenções	26
Tabela 2. Canais dos Portos de Paranaguá e Antonina.....	27
Tabela 3. Localização das boias no Porto de Paranaguá.....	44
Tabela 4. Alturas de maré indicadas nas cartas náuticas.....	52
Tabela 5. Cadeias de maré indicadas nas cartas náuticas.....	54
Tabela 6. Localização das amarrações por ano.....	60
Tabela 7. Quantidade anual por tipo de navio.....	62
Tabela 8. Amarrações por tipo de navios (Jan 2016- Mar 2022)	62
Tabela 9. Amarrações por classificação de carga perigosa	65
Tabela 10. Etapas de análise por Matriz Qualitativa Simplificada (SQM).....	73
Tabela 11. Critério para análise de frequência de eventos de risco	73
Tabela 12. Critério para análise da gravidade dos eventos de risco.....	74
Tabela 13. Componentes de impacto dos eventos de risco	74
Tabela 14. Faixa de pontuação de gravidade por item.....	75
Tabela 15. Matriz de Avaliação de Risco - Consequência x Frequência.....	76
Tabela 16. Avaliação de riscos.....	76
Tabela 17. Fatores de risco nos portos administrados pela APPA.....	78
Tabela 18. Tipos de incidentes na navegação	80
Tabela 19. Resumo de incidentes 2015 -2021	83

Tabela 20. Quantidade de incidentes por tipo e TPB Summer	87
Tabela 21. Quantidade de incidentes por tipo e zona	87
Tabela 22. Nível de gravidade por tipo de impacto. Incidente 01	92
Tabela 23. Matriz de avaliação de riscos. Incidente 01.....	92
Tabela 24. Nível de gravidade por tipo de impacto. Incidente 02	95
Tabela 25. Matriz de evolução de riscos. Incidente 02	95
Tabela 26. Nível de gravidade por tipo de impacto. Incidente 03	98
Tabela 27. Matriz de avaliação de riscos. Incidente 03.....	99
Tabela 28. Nível de gravidade por tipo de impacto. Incidente 04	102
Tabela 29. . Matriz de avaliação de riscos. Incidente 04.....	102
Tabela 30. . Nível de gravidade por tipo de impacto. Incidente 05	105
Tabela 31. Matriz de avaliação de riscos. Incidente 05.....	105
Tabela 32. Nível de gravidade por tipo de impacto. Incidente 06	108
Tabela 33. Matriz de avaliação de riscos. Incidente 06.....	108
Tabela 34. Nível de gravidade por tipo de impacto. Incidente 07	111
Tabela 35. . Matriz de avaliação de riscos. Incidente 07.....	111
Tabela 36. Nível de gravidade por tipo de impacto. Incidente 08	113
Tabela 37. Matriz de avaliação de riscos. Incidente 08.....	114
Tabela 38. Nível de gravidade por tipo de impacto. Incidente 09	117
Tabela 39. Matriz de avaliação de riscos. Incidente 09.....	118

Tabela 40. Nível de gravidade por tipo de impacto. Incidente 10	120
Tabela 41. . Matriz de avaliação de riscos. Incidente 10.....	121
Tabela 42. Nível de gravidade por tipo de impacto. Incidente 11	123
Tabela 43. Matriz de avaliação de riscos. Incidente 11.....	123
Tabela 44. Nível de gravidade por tipo de impacto. Incidente 12	126
Tabela 45. Matriz de avaliação de riscos. Incidente 12.....	126
Tabela 46. Nível de gravidade por tipo de impacto. Incidente 13	129
Tabela 47. Matriz de avaliação de riscos. Incidente 13.....	129
Tabela 48. Nível de gravidade por impacto. Incidente 14	132
Tabela 49. Matriz de avaliação de riscos. Incidente 14.....	132
Tabela 50. Nível de gravidade por tipo de impacto. Incidente 15	135
Tabela 51. Matriz de avaliação de riscos. Incidente 15.....	135
Tabela 52. Nível de gravidade por tipo de impacto. Incidente 16	138
Tabela 53. Matriz de avaliação de riscos. Incidente 16.....	138

1. INTRODUÇÃO

Este relatório tem como objetivo realizar uma análise das necessidades do VTMIS da Portos do Paraná, administradora dos Portos de Paranaguá e Antonina. Localizado na Baía de Paranaguá, seus portos permitem a exportação marítima de diversos produtos não só do Paraná, mas também de vários estados das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste.

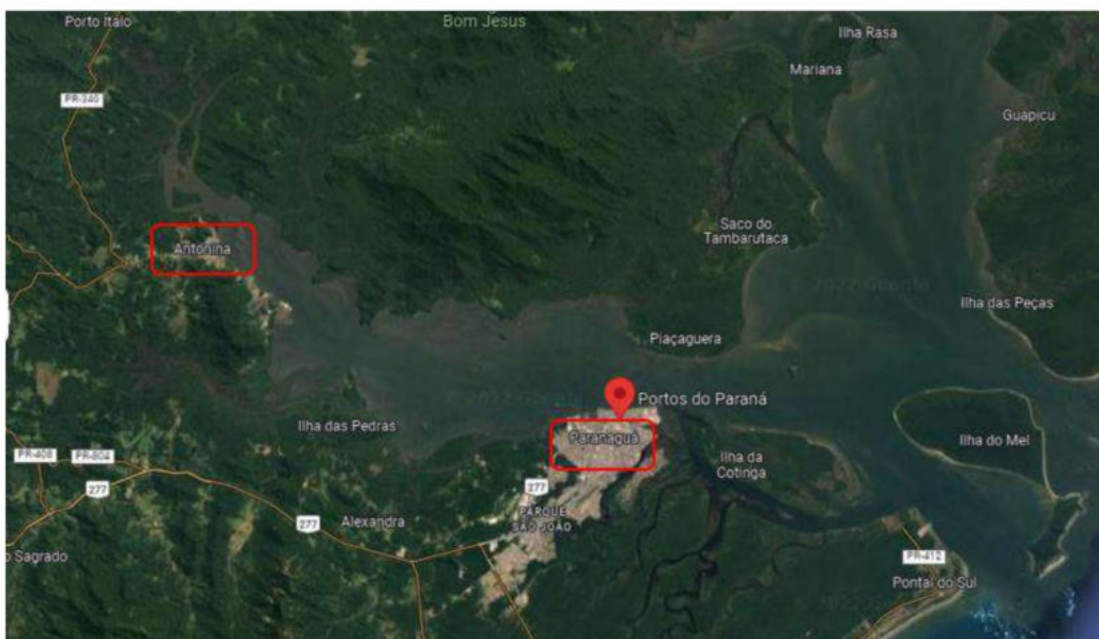


Figura 1. Localização do Porto de Paranaguá

Na medida em que esses portos vão se conectando a um número cada vez maior de rotas ferroviárias e rodoviárias, o Paraná está se tornando um dos principais hubs logísticos da América Latina.¹ Em 2021, os Portos do Paraná movimentaram cerca de 57,5 milhões de toneladas de carga, entre importações e exportações, sendo o Porto de Paranaguá de longe o protagonista, movimentando cerca de 56 milhões de toneladas.

¹ <https://massa.ind.br/es/historia-do-porto-de-paranaguá/>

O Porto de Paranaguá é o maior exportador de produtos agrícolas do país. Embora o milho represente grande parte das exportações (2,5 milhões de toneladas), a soja é o principal produto. Em 2020, cerca de 14,2 milhões de toneladas de soja foram embarcadas para o exterior. O farelo de soja atingiu a marca de 5,4 milhões de toneladas.

No relatório a seguir, a equipe técnica da Fundación Valenciaport buscou mapear as necessidades de um VTMISS para a Portos do Paraná por meio de uma análise completa e aprofundada de múltiplos aspectos operacionais, ambientais e físicos dos Portos de Paranaguá e Antonina. No segundo capítulo do relatório, tanto a bibliografia técnica como os regulamentos, regras, códigos e convenções utilizados para a análise são descritos detalhadamente. Em seguida, são exploradas em profundidade as características dos canais de navegação, ancoradouros, sinalização náutica, regras de navegação, áreas pouco profundas e perigos para a navegação e dados ambientais como correntes, ventos e ondas. Do quinto capítulo em diante, os aspectos operacionais dos portos administrados pela APPA são estudados em detalhe. Ali se encontram análises sobre tráfego e carga transportada, tipos de navios, estruturas marítimas, cargas perigosas e outros relevantes aspectos como a proteção do ambiente, abordada no capítulo seis.

A partir do sétimo capítulo, a equipe técnica responsável pela elaboração deste documento procede com uma análise de riscos de incidentes registrados nos portos nos últimos cinco anos. Para tal, é feita uma abordagem metodológica aprofundada de dezesseis incidentes, levando em conta informações fornecidas pela APPA, Praticagem e Capitania dos Portos, bem como a análise de risco usando a matriz SQM.

Por fim, além dos pontos analisados ao longo do relatório, a conclusão traz ainda as recomendações finais, bem como alguns pontos levantados durante reuniões realizadas ao longo do primeiro semestre de 2022 tanto durante visita técnica às instalações da APPA em março de 2022 quanto de encontros celebrados virtualmente para que a equipe pudesse entender as necessidades, desafios e anseios de distintos stakeholders envolvidos no projeto VTMISS.

2. NORMAS, PROCEDIMENTOS E REGULAMENTOS

2.1. BIBLIOGRAFIA TÉCNICA

1. PIANC (*Permanent International Association of Navigation Congresses*), IAP H (*International Association of Ports and Harbor*), IMPA (*International Maritime Pilots Association*). **Relatório nº 121 – 2014**;
2. Direção de Hidrografia e Navegação. **Cerca de Barras de Paranaguá**. Carta Náutica Nº 1820. 2020.
3. Direção de Hidrografia e Navegação. **Barra de Paranaguá**. Carta Náutica Nº 1821. 2020.
4. Direção de Hidrografia e Navegação. **Portos de Paranaguá e Antonina**. Carta Náutica Nº 1822. 2020.

2.2. REGULAMENTOS, REGRAS, CÓDIGO E CONVENÇÕES

A tabela a seguir compila as normas e padrões nacionais e os códigos e acordos internacionais vigentes para o modal aquaviário, incluindo também as normas relacionadas à proteção do meio ambiente.

ITEM	REGULAMENTO/ PROCEDIMENTO/ NORMA/CÓDIGO/ CONVENÇÃO	ASSUNTO/TÍTULO	ÓRGÃO/ ENTIDADE EMISSORA
8	DECRETO 278-18	Norma de tráfico marítimo e permanência nos portos de Paranaguá e Antonina (NTMP-APPA)	Portos do Paraná
9	PEI- PARANAGUÁ out/18	Plano de Emergência Individual – Porto de Paranaguá	Portos do Paraná
10	PEI- ANTONINA mar/18	Plano de Emergência Individual – Porto de Antonina	Portos do Paraná

ITEM	REGULAMENTO/ PROCEDIMENTO/ NORMA/CÓDIGO/ CONVENÇÃO	ASSUNTO/TÍTULO	ÓRGÃO/ ENTIDADE EMISSORA
11	NPCP/PR 2014	Normas e Procedimentos da Capitania dos Portos do Paraná	Capitania dos Portos do Paraná (CPPR)
12	NORMAM 01/DPC	Normas da autoridade marítima para navios utilizados na navegação em mar aberto	Diretoria de Portos e Costas da Marinha do Brasil
13	NORMAM 02/DPC	Normas da autoridade marítima para navios utilizados na navegação interior	Diretoria de Portos e Costas da Marinha do Brasil
14	NORMAM 03/DPC	Normas da autoridade marítima para amadores, embarcações esportivas e/ou de lazer, e para o registro e operação de portos desportivos, clubes e entidades náuticas desportivas	Diretoria de Portos e Costas da Marinha do Brasil
15	NORMAM 04/DPC	Normas da autoridade marítima para a operação de navios estrangeiros em águas jurisdicionais brasileiras	Diretoria de Portos e Costas da Marinha do Brasil
16	NORMAM 07/DPC	Normas da autoridade marítima para atividades de inspeção naval	Diretoria de Portos e Costas da Marinha do Brasil
17	NORMAM 08/DPC	Normas da autoridade marítima para o tráfego e permanência de navios em águas jurisdicionais brasileiras	Diretoria de Portos e Costas da Marinha do Brasil
18	NORMAM 09/DPC	Normas da autoridade marítima para os inquéritos administrativos sobre acidentes e fatos da navegação (IFAN) e para a investigação de segurança dos acidentes e incidentes marítimos (ISAIM)	Diretoria de Portos e Costas da Marinha do Brasil

ITEM	REGULAMENTO/ PROCEDIMENTO/ NORMA/CÓDIGO/ CONVENÇÃO	ASSUNTO/TÍTULO	ÓRGÃO/ ENTIDADE EMISSORA
19	NORMAM 11/DPC	Normas da autoridade marítima para trabalho, dragagem, pesquisa e extração de minerais sob, sobre e nas costas das águas jurisdicionais brasileiras	Diretoria de Portos e Costas da Marinha do Brasil
20	NORMAM 20/DPC	Norma da autoridade marítima para a gestão de água de lastro dos navios	Diretoria de Portos e Costas da Marinha do Brasil
21	NORMAM 23/DPC	Normas da autoridade marítima para o controle de sistemas anti-incrustantes prejudiciais em navios	Diretoria de Portos e Costas da Marinha do Brasil
22	NORMAM26/DPC	Normas da autoridade marítima para o serviço de tráfego de navios	Diretoria de Portos e Costas da Marinha do Brasil
23	NORMAM 29/DPC	Normas da autoridade marítima para o transporte de mercadorias perigosas	Diretoria de Portos e Costas da Marinha do Brasil
24	CONAMA 269/2000	Regula o uso de dispersantes químicos em derramamentos de óleo no mar	Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA
25	CONAMA 398/2008	Estabelece o conteúdo mínimo do Plano Individual de Emergência para incidentes de poluição por hidrocarbonetos em águas sob jurisdição nacional, com origem em portos organizados, instalações portuárias, terminais, oleodutos, sondas terrestres, plataformas e suas instalações de apoio, refinarias, estaleiros, marinas, clubes náuticos e	Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA

ITEM	REGULAMENTO/ PROCEDIMENTO/ NORMA/CÓDIGO/ CONVENÇÃO	ASSUNTO/TÍTULO	ÓRGÃO/ ENTIDADE EMISSORA
		instalações similares e orienta sua preparação	
26	LEI N ° 9.966, DE 28 DE ABRIL DE 2000	Dispõe sobre a prevenção, controle e fiscalização da poluição causada pelo lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas nas águas sob jurisdição nacional e dá outras providências	Presidência da República
27	DECRETO N° 4.136, DE 20 DE FEVEREIRO DE 2002	Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às infrações às regras de prevenção, controle e fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional, prevista na Lei nº 9.966, de 28 de abril de 2000, e dá outras providências	Presidência da República
28	DECRETO N° 4.871, DE 6 DE NOVEMBRO DE 2003	Dispõe sobre a instituição dos Planos de Áreas para o combate à poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências	Presidência da República
29	DECRETO N° 8.127, DE 22 DE OUTUBRO DE 2013	Institui o Plano Nacional de Contingência para Incidentes de Poluição por Óleo em Águas sob Jurisdição Nacional, altera o Decreto nº 4.871, de 6 de novembro de 2003, e o Decreto nº 4.136, de 20 de fevereiro de 2002, e dá outras providências	Presidência da República
30	MARPOL 73/78-Anexo I	Regulamento para a prevenção da poluição por hidrocarbonetos	OMI

ITEM	REGULAMENTO/ PROCEDIMENTO/ NORMA/CÓDIGO/ CONVENÇÃO	ASSUNTO/TÍTULO	ÓRGÃO/ ENTIDADE EMISSORA
31	MARPOL 73/78-Anexo II	Regulamento para o controle da poluição por substâncias líquidas não oxidantes em graneleiros	OMI
32	MARPOL 73/78-Anexo III	Prevenção da contaminação por substâncias nocivas embaladas	OMI
33	MARPOL 73/78-Anexo IV	Prevenção da contaminação de águas residuais do navio	OMI
34	MARPOL 73/78-Anexo V	Prevenção da contaminação por resíduos do navio	OMI
35	MARPOL 73/78-Anexo VI	Prevenção da contaminação atmosférica pelos navios	OMI
36	SOLAS 1974/1988	Convenção Internacional para Salvaguarda da Vida Humana no Mar	OMI
37	CLC/92	Convenção Internacional sobre Responsabilidade Civil por Danos Causados por Poluição por Óleo	OMI
38	OPRC/90	Convenção Internacional sobre Preparo, Resposta e Cooperação em caso de Poluição por Óleo	OMI
39	COLREG	Convenção sobre os Regulamentos Internacionais para Prevenir Colisões no Mar	OMI
40	SFV	Convenção Internacional sobre Segurança de Embarcações de Pesca	OMI
41	CSC	Convenção Internacional sobre Segurança de Contêineres	OMI

ITEM	REGULAMENTO/ PROCEDIMENTO/ NORMA/CÓDIGO/ CONVENÇÃO	ASSUNTO/TÍTULO	ÓRGÃO/ ENTIDADE EMISSORA
42	SAR	Convenção Internacional sobre Busca e Salvamento Marítimos	OMI
43	STCW_F	Convenção Internacional sobre Padrões de Formação, Certificação e Serviço de Quarto para Tripulantes de Embarcações de Pesca	OMI
44	STCW	Convenção Internacional sobre Padrões de Instrução, Certificação e Serviço de Quarto para Marítimos	OMI
45	BWM	Convenção Internacional para Controle e Gerenciamento da Água de Lastro e Sedimentos de Navios	OMI
46	LC	Convenção sobre a Prevenção de Poluição Marinha por Alijamento de Resíduos e outras matérias	OMI
47	NUCLEAR	Convenção Relativa à Responsabilidade Civil no Campo de Transporte Marítimo de Material Nuclear	OMI
48	HNS	Convenção Internacional sobre Responsabilidade Civil de Danos Relacionados ao Transporte Marítimo de Substâncias Potencialmente Perigosas e Nocivas	OMI
49	CLC	Convenção Internacional sobre Responsabilidade Civil por Danos Causados por Poluição por Óleo	OMI
50	BUNKER	Convenção Internacional sobre Responsabilidade Civil por danos	OMI

ITEM	REGULAMENTO/ PROCEDIMENTO/ NORMA/CÓDIGO/ CONVENÇÃO	ASSUNTO/TÍTULO	ÓRGÃO/ ENTIDADE EMISSORA
		causados pela poluição por combustíveis de Navios	
51	FAL	Convenção para a Facilitação do Tráfego Marítimo Internacional	OMI
52	TIMBER CODE	Código de Prática Segura para Navios Transportando Carga de Madeira no Convés, 1991	OMI
53	STCW CODE	Código de Instrução, Certificação e Serviço de Quarto para Marítimos	OMI
54	SIGNALS CODE	Código Internacional de Sinais	OMI
55	SFV CODE	Código de Segurança para Pescadores e Barcos de Pesca	OMI
56	OSV CODE	Código de Prática Segura para o Transporte de Cargas e Pessoas por embarcações de Apoio Marítimo	OMI
57	NOX CODE	Código Técnico sobre o Controle de Emissões de Óxidos de Nitrogênio por Motores Diesel Marítimos	OMI
58	NLBS CODE	Código sobre Níveis de Ruído a Bordo de Navios	OMI
59	LSA CODE	Código Internacional de Dispositivos Salva-vidas	OMI
60	ISPS CODE	Código Internacional para Segurança de Navios e Instalações Portuárias	OMI
61	ISM CODE	Código Internacional para o Gerenciamento da Operação Segura de Navios e para a Prevenção da Poluição	OMI

ITEM	REGULAMENTO/ PROCEDIMENTO/ NORMA/CÓDIGO/ CONVENÇÃO	ASSUNTO/TÍTULO	ÓRGÃO/ ENTIDADE EMISSORA
62	INF CODE	Código Internacional para o Transporte Seguro de Combustível Nuclear Irradiado Embalado, Plutônio e Resíduos com Elevado Nível de Radioatividade a Bordo de Navios	OMI
63	IMSBC CODE	Código Marítimo Internacional de Cargas Sólidas a Grane	OMI
64	IMDG CODE	Código Marítimo Internacional para Cargas Perigosas	OMI
65	III CODE	Código de Implementação dos Instrumentos da IMO	OMI
66	IGC CODE	Código Internacional para a Construção e Equipamento de Navios Transportadores de Gases Liquefeitos a Granel	OMI
67	IBC CODE	Código Internacional para a Construção e o Equipamento de Navios Transportadores de Produtos Químicos Perigosos a Granel	OMI
68	IAMSAR	Manual Internacional Aeronáutico e Marítimo de Busca e Salvamento (Vol. III)	OMI
69	HSC CODE	Código Internacional de Segurança para as Embarcações de Alta Velocidade,	OMI
70	GRAIN CODE	Código Internacional para o Transporte Seguro de Grãos a Granel	OMI
71	GBS	Normas Internacionais para Construção de Novos Navios com Base	OMI

ITEM	REGULAMENTO/ PROCEDIMENTO/ NORMA/CÓDIGO/ CONVENÇÃO	ASSUNTO/TÍTULO	ÓRGÃO/ ENTIDADE EMISSORA
		em Metas, para Graneleiros e Petroleiros	
72	FTP CODE	Código Internacional para o Uso de Procedimentos de Testes de Incêndio	OMI
73	FSS CODE	Código Internacional para Sistemas Seguros contra Incêndio	OMI
74	CODE OF PRACTICE	Código de. Prática para Investigação de Crimes de Pirataria e Roubo Armado Contra Navios	OMI
75	CIC CODE	Código para a Investigação de Acidentes e de Incidentes Marítimos	OMI
76	BLU CODE	Código de Práticas para o Carregamento e Descarregamento Seguros de Navios Graneleiros	OMI
77	BCH CODE	Código para a Construção e Equipamento de Navios Transportadores de Produtos Químicos Perigosos a Granel	OMI
78	ALARMS AND INDICATORS CODE	Código sobre alarmes e indicadores	OMI
79	RESOLUÇÃO MSC.255(84)	Código de Normas Internacionais e Práticas Recomendadas para uma Investigação de Segurança de um Acidente Marítimo ou de um Incidente Marítimo (Código de Investigação de Acidentes)	OMI
80	RESOLUÇÃO A.1158(32)	Diretrizes para Serviços de Tráfego de Embarcações	OMI
81	PROCEDIMENTO	Manual VTS	IALA

ITEM	REGULAMENTO/ PROCEDIMENTO/ NORMA/CÓDIGO/ CONVENÇÃO	ASSUNTO/TÍTULO	ÓRGÃO/ ENTIDADE EMISSORA
82	RECOMENDAÇÃO R0119	Estabelecimento de um VTS	IALA
83	PADRÃO 1040	<i>Vessel Traffic Services</i>	IALA
84	DIRETRIZ 1089	Fornecimento de um VTS	IALA
85	DIRETRIZ 1102	Interação VTS com Serviços Aliados ou Outros	IALA
86	DIRETRIZ 1123	O uso do IWRAP	IALA
87	DIRETRIZ 1150	Estabelecendo, Planejando e Implementando um VTS	IALA
88	DIRETRIZ 1160	Competências para Planejamento e Implementação de um VTS	IALA

Tabela 1. Regulamentos, regras, códigos e convenções

3. CARACTERÍSTICAS DOS CANAIS EXISTENTES

3.1. CANAIS DE NAVEGAÇÃO

O Complexo Estuarino de Paranaguá possui nove extratos diferentes ilustrados na Figura 2 e descritos na Tabela 2.

TRECHOS	Nº DE VIAS ATUAIS*		COMPRIMENTO APROXIMADO (m)	LARGURA APROXIMADA (m)	CALADO LIBERADO (m)	PROFUNDIDADE (m) PROJETO SEP/18	DESCRIÇÃO
	UMA VIA	DUAS VIAS					
ALFA	X		8630	200	12,5	16,0	Entrada do Canal de Acesso, delta da maré vazante
BRAVO 1		X	6050	150	12,5	15,0	Localizado entre Pontal do Sul e Ilha do Mel
BRAVO 2		X	14420	200	12,5	14,0	Localizado da Ilha Rasa da Cotinga até Terminal de Contêineres
CHARLIE 1		X	3100	500/700	12,5	14,0	Bacia de Evolução em frente aos berços públicos
CHARLIE 2	NÃO APLICÁVEL		2582	50	VAR. (10,0-12,5)	VAR. (10,5-14)	Berços de Atracação do Cais Público
CHARLIE 3		X	2100	150/340	12,3	14,0	Bacia de Evolução do Terminal da FOSPAR e de infâmáveis (público e CATTALINI)
DELTA 1	X		12900	110/130	9,0	10,0	Canal de acesso à Antonina
DELTA 2	X		980	110/450	9,0	10,0	Bacia de Evolução do Terminal Portuário Ponta do Félix (TPPF)
ECHO	X		400	130	5,0	5,8	Bacia de Evolução do Terminal Portuário Barão de Teffé

*Deverão ser observadas as limitações indicadas na mais recente versão da Norma de Tráfego Marítimo e Permanência nos Portos de Paranaguá em Antonina (Edição 2018, v. 3.0).

Tabela 2. Canais dos Portos de Paranaguá e Antonina



Figura 2. Canais de Acesso

3.2. ANCORADOUROS

A seguir, serão descritos os principais ancoradouros dos Portos de Paranaguá e Antonina:

3.2.1. Ancoradouros nº 1 e nº 2A

O ancoradouro nº 1 está localizado ao norte do trecho Delta 1 e o ancoradouro nº 2A está localizado ao sul do trecho Delta 1. Ambos são dedicados exclusivamente a barcasças.

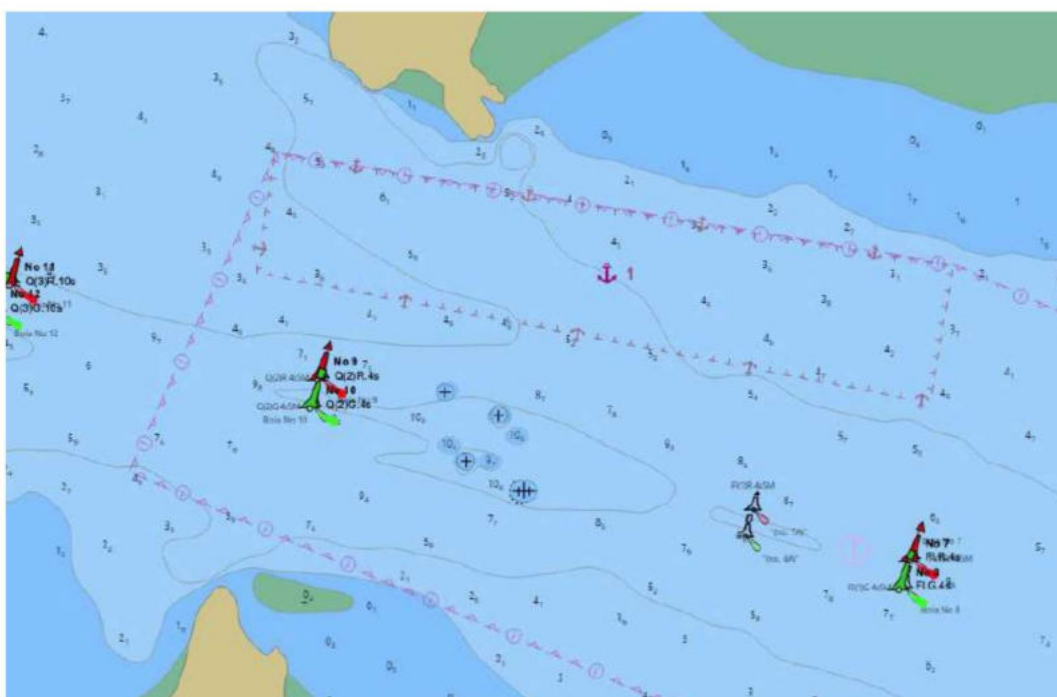


Figura 3. Ancoradouro nº 1, extraído da carta náutica 1822



Figura 4. Ancoradouro nº2A, extraído da carta náutica 1822

3.2.2. Ancoradouro Nº 2

O ancoradouro nº 2, localizado ao norte dos terminais FOSPAR, Cattalini e do Píer Público de Inflamáveis. Destina-se a ancorar navios que aguardam para atracar no Terminal Ponta do Félix e no Porto de Paranaguá, bem como navios que aguardam recarga com óleo combustível e/ou lubrificante para consumo próprio.



Figura 5. Ancoradouro nº2, extraído da carta náutica 1822

3.2.3. Ancoradouro Nº 3

O ancoradouro nº 3, localizado a nordeste dos terminais Cattalini e do Pier Público de Inflamáveis, destina-se à ancoragem de navios que aguardam amarração no Terminal Ponta do Félix e ao reabastecimento de óleo combustível e/ou lubrificante para consumo próprio.



Figura 6. Ancoradouro nº3, extraído da carta náutica 1822

3.2.4. Ancoradouro Nº 4

O ancoradouro nº 4, localizado ao norte das Pedras do Pengo e ao sul da Ilha do Biguá, destina-se a navios com menos de 180 m de comprimento e calado de até 7,60 m.



Figura 7. Ancoradouro nº 4, extraído da carta náutica 1822

3.2.5. Ancoradouro Nº 5

O ancoradouro nº 5, localizado a sul do trecho Bravo 2 entre os pares de boias E#25 e V#26 e E#27 e V#28, destina-se a navios que serão submetidos a visitas das autoridades sanitárias portuárias e outras entidades.

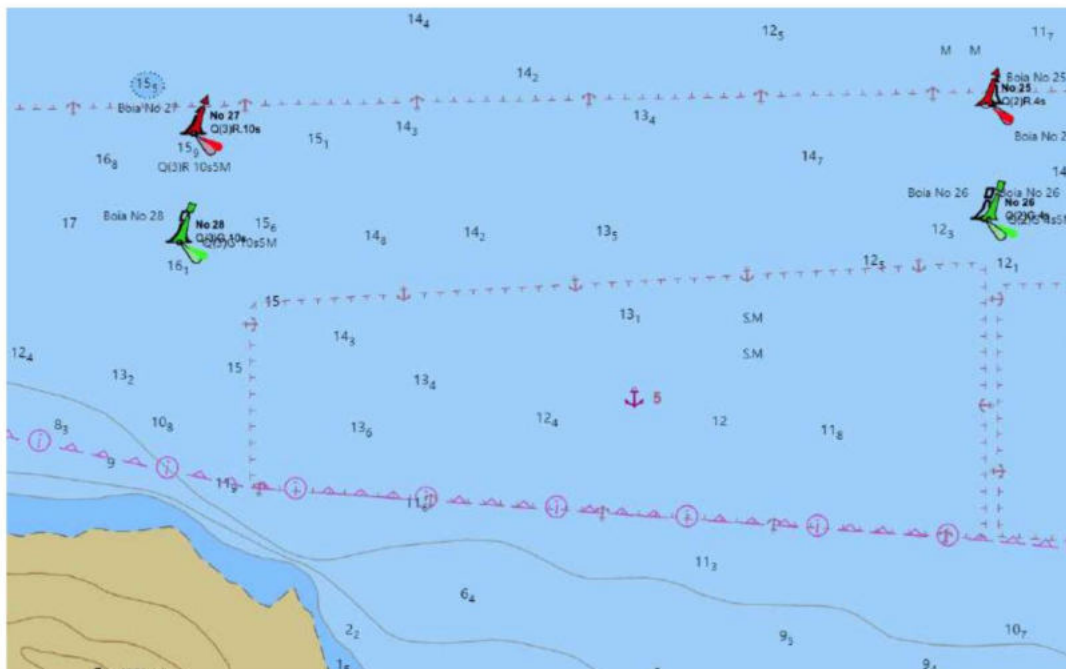


Figura 8. Ancoradouro nº 5 extraído da carta náutica 1821

3.2.6. Ancoradouro Nº 6

O ancoradouro nº 6, localizado ao norte do trecho Bravo 2 entre os pares de boias E#23 e V#24 e V#28A e E#29, destina-se aos navios de maior porte que operam no Porto, ou seja, aqueles com comprimento superior a 180m e calado de até 12,5m, bem como embarcações que necessitem de reabastecimento de óleo combustível e/ou lubrificante para consumo próprio [6].



Figura 9. Ancoradouro nº 6, extraído da carta náutica 1821

3.2.7. Ancoradouro Nº 7

O ancoradouro nº 7 está localizado a leste do ancoradouro nº 5 e ao sul do ancoradouro nº 6, próximo aos pares de boias E#23 e V#24 e E#25 e V#26. Destina-se a ancorar navios em quarentena; embarcações que operam com explosivos, produtos inflamáveis e outros produtos agressivos, considerados nocivos ao meio ambiente; navios que necessitem de reabastecimento com óleo combustível e/ou lubrificante para consumo próprio; e navios com mais de 180 m de comprimento [6].



Figura 10. Ancoradouro nº 7, extraído da carta náutica 1821

3.2.8. Ancoradouros Nº 8 e Nº 9

O ancoradouro nº 8 está localizado a leste do trecho Bravo 2, próximo aos pares de boias E#19 e V#20 e E#21 e V#22, e destina-se à ancoragem de embarcações com mais de 180 m de comprimento e calado de até 8,30 m [6].

O ancoradouro nº 9 está localizado a leste do nº 7 e destina-se a embarcações com mais de 180 m de comprimento e com calado de até 10,1 m [6].



Figura 11. Ancoradouros nº 8 e nº 9, extraído da carta náutica 1821

3.2.9. Ancoradouro Nº 10

O ancoradouro nº 10 está localizada no Pontal do Sul, na região próxima ao antigo cais TENENGE, e é destinado a embarcações com calado de até 8 m [6]. Situa-se a leste do trecho Bravo 2, próximo aos pares de boias E#19 e V#20 e E#21 e V#22, e destina-se à ancoragem de navios acima de 180 m e calado de até 8,30 m [6].



Figura 12. Ancoradouro nº 10 extraído da carta náutica 1821

3.2.10. Ancoradouro Nº 11

O ancoradouro nº 11 está localizado entre a Ilha do Mel e Pontal do Sul, a oeste do trecho Bravo 1, e destina-se a qualquer navio com comprimento e calado de até 12,5 m, para navios em situação de emergência ou para navios que aguardam a melhora das condições meteorológicas para exigir a barra [6].

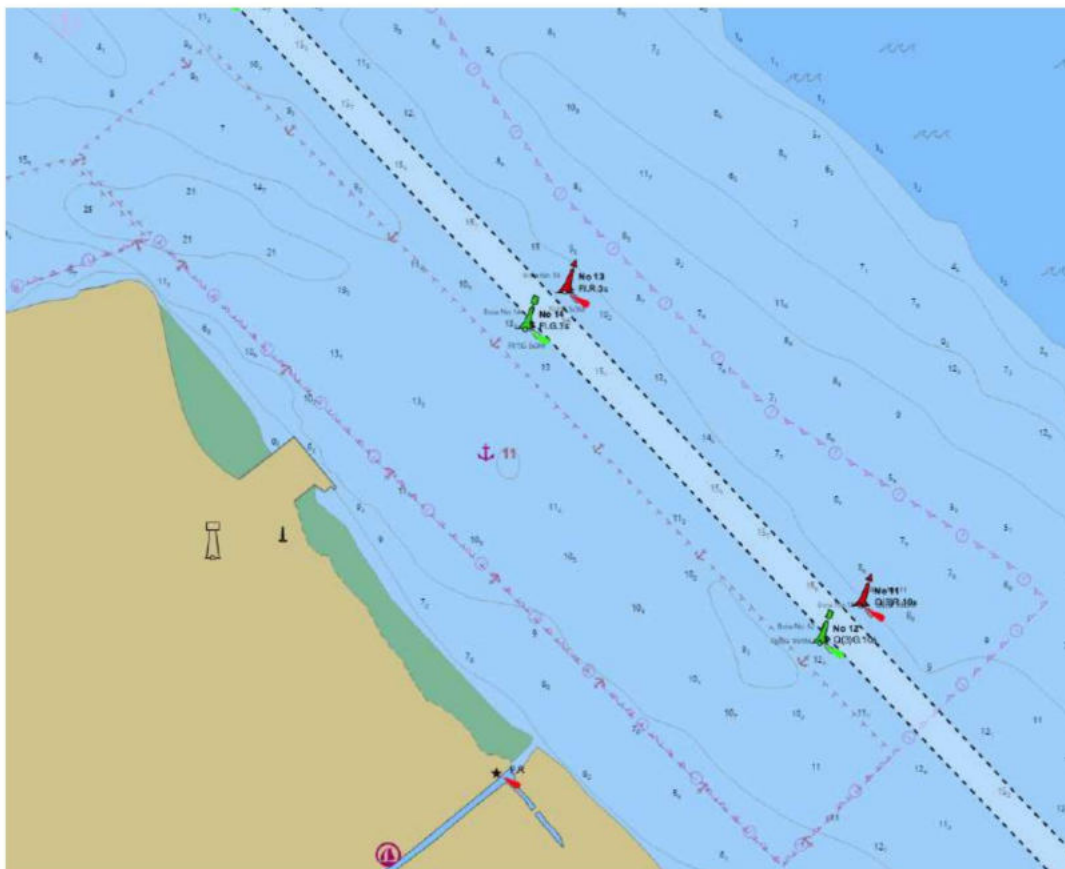


Figura 13. Ancoradouro nº 11, extraído da carta náutica 1821

3.2.11. Ancoradouro Nº 12

O ancoradouro nº12 está localizado a leste das Ilhas Currais em alto mar, a aproximadamente 10 quilômetros da entrada da Barra. Destina-se a navios ancorados aguardando ordem para demandar a Barra de Paranaguá e possui profundidade que varia entre 14 e 9 metros [6].

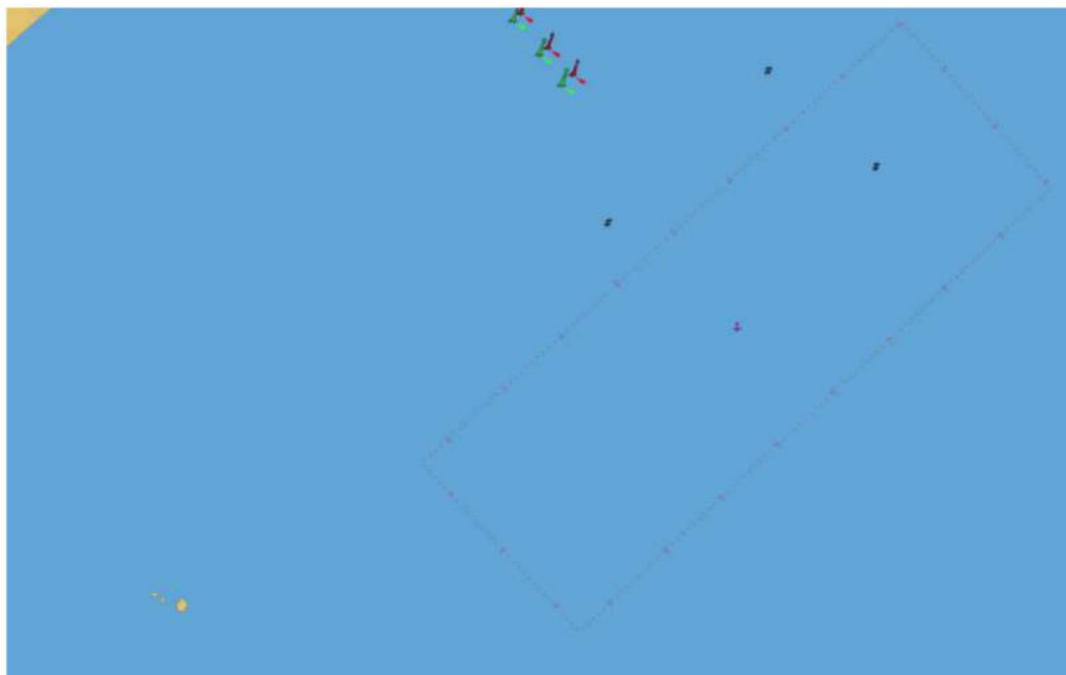


Figura 14. Ancoradouro nº 12, extraído da carta náutica 1820

3.3. SINALIZAÇÃO NÁUTICA

O Brasil segue as normas internacionais de sinalização náutica estabelecidas pela *International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities (IALA)*, relativas à região "B" (Américas, Japão, Coreia e Filipinas), decisão aprovada pelo decreto presidencial 92.267/86.

Com a Lei de Modernização dos Portos (Lei 8.630), a responsabilidade pela manutenção da sinalização náutica dos canais de acesso foi transferida da Autoridade Marítima (Marinha do Brasil) para a Autoridade Portuária (APPA), que adquiriu, em 2006, um novo sistema de sinalização náutica, com boias de polietileno e recarga de bateria por painéis solares em vez das antigas boias de aço.

Para o acesso às áreas da Baía de Paranaguá, Alfa, Bravo 1, Bravo 2 e Charlie, o sistema é composto por 38 boias luminosas verdes e vermelhas, 4 boias cardeais e 1 boia de perigo isolada que marcam as margens do canal de acesso em toda a sua extensão, da barra até o entorno do Porto de Paranaguá.

Para o acesso às áreas Baía de Antonina, Delta 1, Delta 2 e Eco, o sistema é composto por 20 boias luminosas verdes e vermelhas e 7 boias cegas verdes e vermelhas que marcam as margens do canal de acesso em toda a sua extensão, a partir do Porto de Paranaguá ao Porto de Antonina.

A tabela a seguir mostra a localização das boias luminosas (BL) e boias cegas (BC) na região portuária de Paranaguá e Antonina.

	Posição/Características						
	Boia	Tipo	Cor	Coordenadas			
				Lat.	Long.	E	N
Alfa	1	BLE	E	25°37.231'	48°16.238'	774085	7163516
	2	BLE	V	25°37.353'	48°16.366'	773866	7163295
	1A	BL1	E	25°36.909'	48°16.634'	773435	7164125
	2A	BL1	V	25°37.011'	48°16.736'	773260	7163939
	3	BLE	E	25°36.54'	48°17.08'	772701	7164821
	4	BLE	V	25°36.63'	48°17.18'	772530	7164658
	3A	BL1	E	25°36.19'	48°17.49'	772028	7165481
	4A	BLE	V	25°36.3'	48°17.6'	771840	7165282
	5	BLE	E	25°35.87'	48°17.9'	771353	7166086
	6	BLE	V	25°35.98'	48°18.03'	771132	7165888
	7	BLE	E	25°35.01'	48°18.83'	769828	7167706
	8	BLE	V	25°35.15'	48°18.95'	769622	7167452
Bravo	9	BL1	E	25°34.18'	48°19.61'	768552	7169266

	Posição/Características						
	Boia	Tipo	Cor	Coordenadas			
				Lat.	Long.	E	N
Bravo 2	10	BL1	V	25°34.31'	48°19.76'	768296	7169031
	11	BL1	E	25°33.485'	48°20.375'	767297	7170575
	12	BL1	V	25°33.575'	48°20.485'	767109	7170413
	13	BL1	E	25°32.705'	48°21.186'	765967	7172043
	14	BL1	V	25°32.795'	48°21.296'	765779	7171880
	15	BL1	E	25°31.885'	48°22.036'	764573	7173586
	16	BL1	V	25°31.965'	48°22.146'	764385	7173441
	17	BL1	E	25°31.085'	48°22.836'	763261	7175089
	18	BL1	V	25°31.185'	48°22.956'	763057	7174909
	19	BL1	E	25°30.375'	48°24.006'	761326	7176439
	20	BL1	V	25°30.485'	48°24.086'	761188	7176239
	21	BL1	E	25°29.785'	48°24.916'	759822	7177559
	22	BL1	V	25°29.955'	48°25.026'	759632	7177248
	23	BL1	E	25°29.555'	48°26.086'	757870	7178021
	24	BL1	V	25°29.685'	48°26.086'	757865	7177781
	25	BL1	E	25°29.586'	48°27.28'	755867	7178002
26	BL1	V	25°29.726'	48°27.284'	755855	7177744	

	Posição/Características						
	Boia	Tipo	Cor	Coordenadas			
				Lat.	Long.	E	N
Charlie	27	BL1	E	25°29.626'	48°28.43'	753938	7177965
	28	BL1	V	25°29.765'	48°28.456'	753890	7177709
	28A	BL1	V	25°29.784'	48°29.69'	751821	7177713
	29	BL1	E	25°29.705'	48°29.776'	751679	7177862
	30	BL1	V	25°29.801'	48°29.746'	751726	7177684
	31	BL1	E	25°29.745'	48°29.862'	751534	7177791
	33	BL1	E	25°29.675'	48°30.68'	750165	7177946
	Canal Norte Leste (CL)	BL1	Card. Leste	25°29.635'	48°30.006'	751296	7177999
	Pe Palangana (V)	BL1	V	25°29.515'	48°30.096'	751150	7178223
	Pe Palangana NW (PI)	BL1	Perig. Isolado	25°29.425'	48°30.28'	750844	7178395
	Tecon N	BL1	Card. Norte	25°29.953'	48°29.516'	752107	7177396
	Tecon S	BL1	Card. Sul	25°29.886'	48°29.696'	751807	7177525
Surdinho	BL1	Card. Sul	25°29.863'	48°29.635'	751910	7177566	

	Posição/Características						
	Boia	Tipo	Cor	Coordenadas			
				Lat.	Long.	E	N
Delta 1	PF1	BL1	E	25°29.74'	48°33.52'	745403	7177914
	PF2	BL1	V	25°29.804'	48°33.545'	745359	7177797
	PF3	BL1	E	25°29.504'	48°34.225'	744230	7178372
	PF4	BL1	V	25°29.574'	48°34.245'	744194	7178243
	PF5	BL1	E	25°29.374'	48°35.555'	742005	7178652
	PF6	BL1	V	25°29.444'	48°35.565'	741986	7178523
	PF7	BL1	E	25°29.141'	48°36.460'	740496	7179110
	PF8	BL1	V	25°29.198'	48°36.479'	740462	7179005
	PF7A	BL1	E	25°28.848'	48°37.450'	738846	7179681
	PF8A	BL1	V	25°28.904'	48°37.468'	738814	7179578
	PF9	BL1	E	25°28.576'	48°38.454'	737172	7180213
	PF10	BL1	V	25°28.636'	48°38.474'	737137	7180103
	PF11	BL1	E	25°28.374'	48°39.175'	735970	7180607
	PF12	BL1	V	25°28.434'	48°39.205'	735918	7180497
Delta 2	PF13	BL1	E	25°28.104'	48°39.615'	735242	7181119
	PF14	BL1	V	25°28.144'	48°39.665'	735156	7181046
	PF15	BL1	E	25°27.604'	48°40.125'	734403	7182057

	Posição/Características						
	Boia	Tipo	Cor	Coordenadas			
				Lat.	Long.	E	N
Echo	PF16	BL1	V	25°27.684'	48°40.175'	734316	7181911
	PF17	BL1	E	25°27.344'	48°40.185'	734311	7182539
	PF19	BL1	E	25°27.154'	48°40.415'	733931	7182896
	N Ilha Guararema (NIG)	BC	V	25°29.5'	48°36.39'	740601	7178445
	Lj Grande (LG)	BC	E	25°27.08'	48°40.59'	733640	7183038
	Lj Fundãozinho (LF)	BC	V	25°27.938'	48°40.832'	733226	7183304
	Lj Fundão Grande (LFG)	BC	E	25°26.85'	48°40.89'	733145	7183472
	Lj Boião (LB)	BC	V	25°26.82'	48°41.02'	732928	7183531
	Lj Santos (LS)	BC	V	25°26.54'	48°41.55'	732048	7184063
	Lj Lavrinha (LL)	BC	V	25°26.45'	48°41.72'	731766	7184234

Tabela 3. Localização das boias no Porto de Paranaguá

Completam a sinalização náutica, além das boias, o farol das Conchas (localizado na Ilha do Mel) e mais três faróis: Caraguatá (localizado na Ilha do Mel), Ilha das Cobras e Ponta da Cruz (situado na Ilha da Cotinga).

Estes faróis e balizas continuam a ser de responsabilidade direta da Autoridade Marítima, que, através da Direção de Hidrografia e Navegação (DHN), também coordena, supervisiona e orienta o planejamento e execução das atividades de sinalização náutica sob responsabilidade da APPA.

O “Índice de Eficácia” da sinalização náutica é uma figura de mérito recomendada pela IALA e adotada pelo Brasil, utilizada como parâmetro para avaliação da qualidade dos serviços de manutenção de balizas existentes em território nacional ou em águas jurisdicionais brasileiras.

Para avaliar e controlar uma baliza, o Índice de Eficácia adotado no Brasil é de 95%.

Diante do indicador e do patamar adotado no Brasil, a sinalização náutica da responsabilidade da APPA no Porto de Paranaguá atingiu um índice de eficiência considerado aceitável, pois o mapa demonstrativo do índice de eficácia para balizamento controlado e apresentado pela DHN, mostrou um índice de 100% para o mês de junho de 2020 e 99,97% para os últimos 12 meses.

3.4. REGRAS DE NAVEGAÇÃO

As normas de navegação para as atuais condições de profundidade e calado das embarcações estão contidas na Norma de tráfego marítimo e Permanência nos Portos de Paranaguá e Antonina PORTARIA 278-18 (versão 3.0). É obrigatório que o Canal da Galheta seja invertido com o práctico a bordo em todas as embarcações com TPB superior a 3.000 e não é permitido cruzar ou ultrapassar entre os pares de boias de luz E#1 e V#2 e E#5 e V# 6.

O Sistema de Aquisição de Dados de Superfície (ODAS) está localizado próximo à entrada do Canal, a leste da boia E#1.

3.5. ÁREAS POUCO PROFUNDAS E PERIGOS PARA A NAVEGAÇÃO

A seguir, estão descritos as principais áreas rasas e perigos à navegação nos canais dos portos de Paranaguá e Antonina.

3.5.1. Banco de Baldes

Risco à navegação para quem demanda a barra de Paranaguá. Banco de areia localizado em ambos os lados do Canal da Galheta, sendo o limite físico nas laterais do trecho Alfa e início do trecho Bravo 1, desde o par de boias E#1 (Encarnada) e V#2 (Verde) até o par de boias V#8 e E#9. É coberto e descoberto com a maré em algumas áreas.



Figura 15. Banco de Galheta, extraído da carta náutica 1821

3.5.2. Zonas pouco profundas no ancoradouro nº 11

Conforme explicado no ponto 3.2.10, a o ancoradouro nº 11 está localizada entre a Ilha do Mel e Pontal do Sul, a leste de Bravo 1, e destina-se a qualquer embarcação com comprimento e calado até 12,5 m, para embarcações em uma situação de emergência ou para navios que aguardam melhoria das condições meteorológicas para exigir a barra. No entanto, é necessário que a mesma área possua regiões rasas, principalmente na parte norte com profundidades de até -7 m,

identificadas na carta náutica de 1821[6]. Os valores de profundidade encontrados são incompatíveis com o calado recomendado na norma de tráfego, conforme mostra a Figura 17.



Figura 16. Ancoradouro nº11, extraído da carta náutica 1821

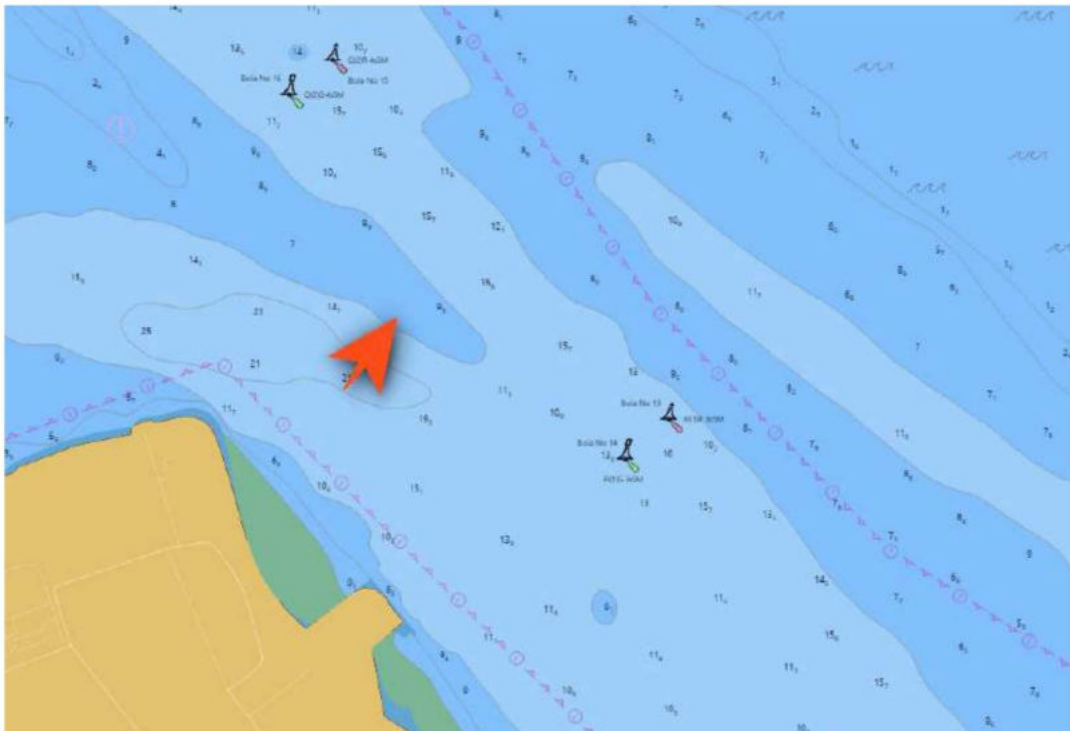


Figura 17. Ancoradouro nº11, extraído da carta náutica 1821

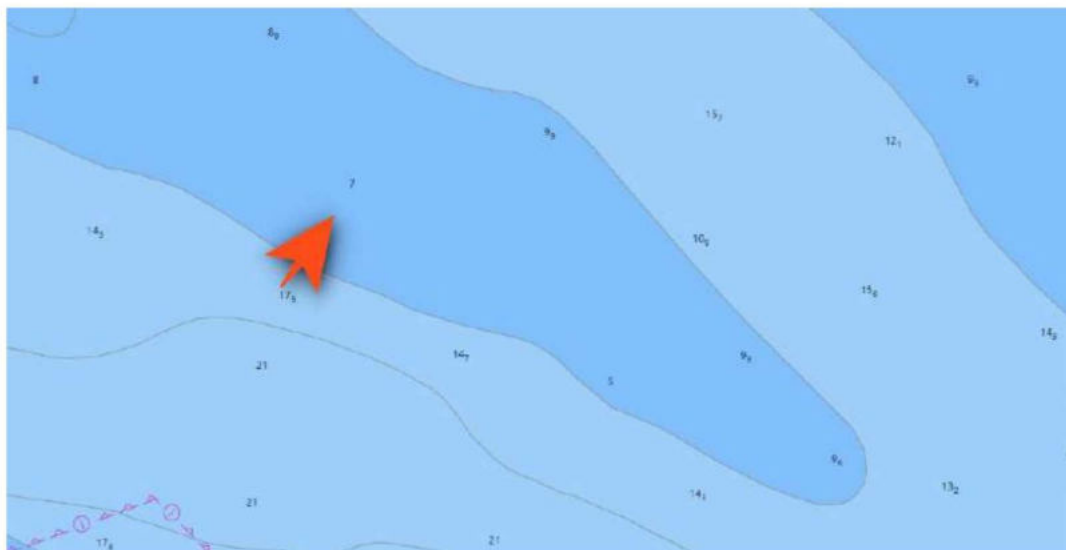


Figura 18. Detalhe norte do ancoradouro n°11, adaptado da carta náutica 1821

3.5.3. Pedras de Palangana e Surdinho

As pedras de Palangana e Surdinho constituem um conjunto de maciços rochosos localizados no acesso à Baía de Evolução do Terminal de Exportação e Terminal de Contêineres, no final do trecho Bravo 2 e início do Charlie 1.

O Canal Principal passa entre os pares de boias V#28 (Verde), E#29 (Encarnado) e V#30, E#31, enquanto o Canal do Surdinho é delimitado por boias com os sinais cardeais "Norte" e "Sul" indicando a região segura de navegação deste canal auxiliar. No Canal do Surdinho, a Carta Náutica indica a presença de cascos com teto, não perigosos para a navegação.

As Pedras do Bengo estão localizadas a oeste das Pedras de Palangana, marcadas pela boia E#33, e estão próximas ao limite norte da baía de evolução dos postes de amarração do Terminal de Exportação e do Terminal de Contêineres.



Figura 19. Pedras de Palangana, Surdinho e Bengo, extraídas da carta náutica 1822

3.5.4. Obstáculos no acesso ao trecho Delta 1 (Porto de Antonina)

Considerando o futuro calado máximo de 12,5m para as embarcações no Porto de Antonina, é relevante indicar os obstáculos apresentados na Carta Náutica 1822.

A Figura 19 mostra um obstáculo desconhecido com mínimo de -10,30 m na entrada do trecho Delta 1, entre o Terminal FOSPAR e os pares de boias E#1 e V#2. A Figura 20 mostra um obstáculo com mínimo de -7,30 m entre os pares de boias E#5 e V#6 e boias E#7 e V#8. A Figura 21 indica a presença de duas rochas submersas com elevação mínima de -7,50m e -8,30m e casco de -8,40 m, entre os pares de boias E#7 e V#8 e E#9 e V#10.



Figura 20. Obstáculo no acesso a Delta 1

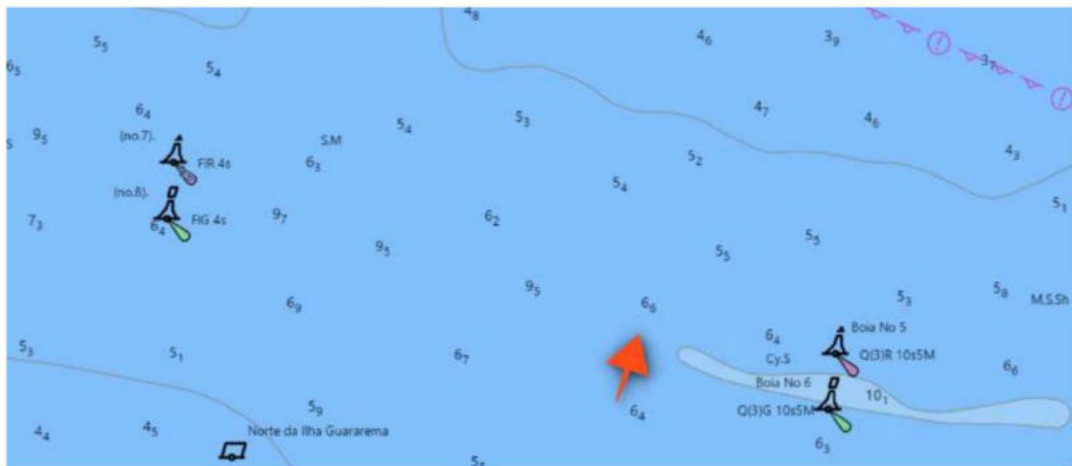


Figura 21. Obstáculo no trecho Delta 1 (adaptado de [7])



Figura 22. Casco e pedras no Delta 1

3.5.5. Geologia de fundo em canal marinho e estuário e costa

O fundo dos canais existentes é formado, em seus trechos principais, por camadas superficiais de areia. No entanto, é conhecida a presença de um fundo rochoso nas proximidades dos Portos de Antonina, o que foi indicado pelos estudos sísmico-ultrassonográficos realizados pelo Consórcio, mas que deve ser confirmado pela realização de prospecções.

A dinâmica sedimentar do Canal da Galheta é caracterizada predominantemente pela formação de ondas de areia (*sandwaves*), razão pela qual são realizadas campanhas regulares de dragagem.

4. DADOS AMBIENTAIS

A seguir, se apresentam os dados ambientais para as áreas de interesse.

4.1. NÍVEIS DE MARÉ

A Baía de Paranaguá possui regime de maré semidiurno, com duas marés altas e duas marés baixas em um dia lunar. Os níveis de maré adotados são mostrados abaixo. Os valores são referenciados ao nível de redução da DHN e constam nas cartas náuticas números 1821 e 1822 do Porto de Paranaguá.

Local	Latitude UTM	Longitude UTM	Altura em metros		
			MLLW	MSL	MHHW
Canal de Galheta	769581.56 m E	7169578.03 m S	0,1	0,8	1,4
Ilha das Cobras	758033.92 m E	7179043.95 m S	0,1	1,0	1,8
Porto de Paranaguá	749618.34 m E	7177356.26 m S	0,2	1,0	1,8
Ponta do Félix	732955.83 m E	7183198.32 m S	0,2	1,1	1,9

Tabela 4. Alturas de maré indicadas nas cartas náuticas



Figura 23. Localização dos pontos de referência para marés de cartas náuticas

4.2. CORRENTES

As correntes de maré indicadas nas cartas náuticas de 1821 e 1822 do Porto de Paranaguá são apresentadas na Tabela 5 e na Figura 24.

Local	Latitude UTM	Longitude UTM	Altura em metros		
			Direção da corrente (graus)	Velocidade máxima em marés vivas (nós)	Horas posteriores à maré alta
Posição A	772192.32 m E	7174328.96 m S	165	4,5	2
Posição B	773593.48 m E	7177256.64 m S	79	4,4	1
Posição C	746776.05 m E	7177778.00 m S	131	1,7	4
Posição D	736427.65 m E	7180366.78 m S	82	1,6	2
Posição E	730975.83 m E	7185079.67 m S	161	1,1	3

Tabela 5. Cadeias de maré indicadas nas cartas náuticas

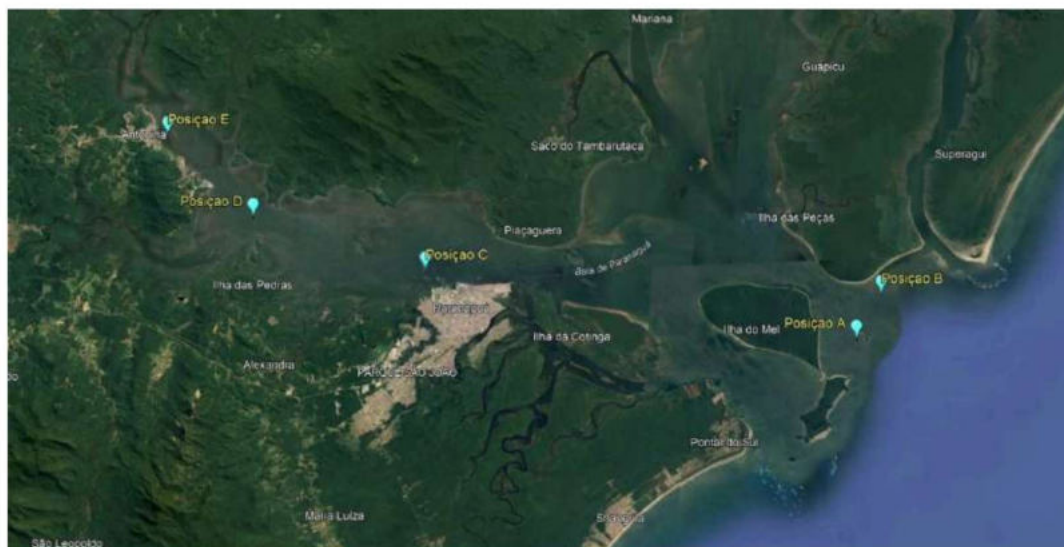


Figura 24. Posições de referência para valores de corrente

As correntes das medições feitas nas proximidades dos terminais de inflamáveis (Cattalini) e de contêineres (TCP) indicam velocidades de 2,4 nós e 2,1 nós, respectivamente.

A presença de corrente no sentido transversal ao canal é evidente e na região da foz do Canal da Galheta, no início da seção Alfa. Além disso, a corrente transversal ao canal é conhecida no trecho Bravo 2 que leva ao Canal Norte e ao Canal Sudeste, ao norte da Ilha do Mel.

4.3. VENTOS

A rosa dos ventos elaborada através de dados da estação meteorológica localizada na Ilha do Mel é apresentada na Figura 25, e indica a predominância de ventos de sudeste e sul-sudoeste.

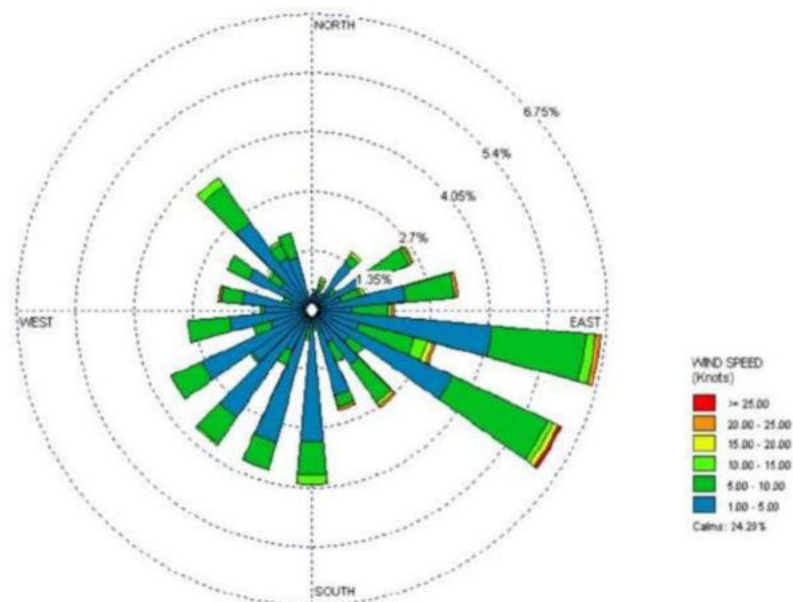


Figura 25. Rosa dos ventos - Paranaguá (Ilha do Mel)

4.4. ONDAS

Para avaliar o impacto das ondas nos navios, é importante ter em mente, em primeiro lugar, que as ondas podem ser classificadas em:

- Ondas geradas por ventos locais e com períodos curtos (3 a 5s);
- Ondas geradas por ventos distantes, mais fortes e mais longas (períodos superiores a 5s).

As ondas com períodos mais longos têm maior impacto na variação de grandes embarcações de calado dinâmico.

O Banco da Galheta funciona como um quebra-mar devido à pouca profundidade da região, protegendo o interior do Canal da Galheta. O atrito com o fundo é intenso, com períodos em que as ondas não entram no estuário. Também cabe ressaltar que as ondas podem atravessar o Banco da Galheta e entrar no estuário durante as marés meteorológicas.

Duas medidas de ondas foram feitas entre a Ilha da Galheta e Balneário Pontal do Sul com um ondômetro direcional eletromagnético S4 em 1997 pelo Laboratório de Física Marinha (LFM/CEM-UFPR), que identificou ondas com alturas significativas menores que 0,5 m, com períodos de ordem de 7s.

5. TRÁFEGO E CARGA TRANSPORTADA

5.1. TIPOS DE NAVIOS

Para uma análise detalhada dos tipos e tamanhos de embarcações nos Portos de Paranaguá de janeiro de 2018 a março de 2022, faz-se referência ao Estudo de Barcos de Projeto

5.2. ESTRUTURAS MARÍTIMAS

As estruturas marítimas do Porto de Paranaguá (ver Figura 26) contam com 24 postes de amarração diferentes, entre eles os postes de amarração do cais público e do Terminal de Contêineres de Paranaguá (TCP), o cais público inflamável, o cais Cattalini e o cais FOSPAR.



Figura 26. Berços do Porto de Paranaguá

O Porto de Antonina (ver Figura 27) é composto por dois terminais principais, o Terminal Portuário da Ponta do Félix (TP PF) com berço de 360m de comprimento e o Terminal Barão de Teffé com berço de 155 m de extensão.



Figura 27. Berços do Porto de Antonina

5.3. ATRAQUES

O número total de atracções por terminal durante o período de janeiro de 2018 a março de 2022 é mostrado na Figura 28.

Total de Atracções no Porto (Janeiro 2018 – Março 2022)

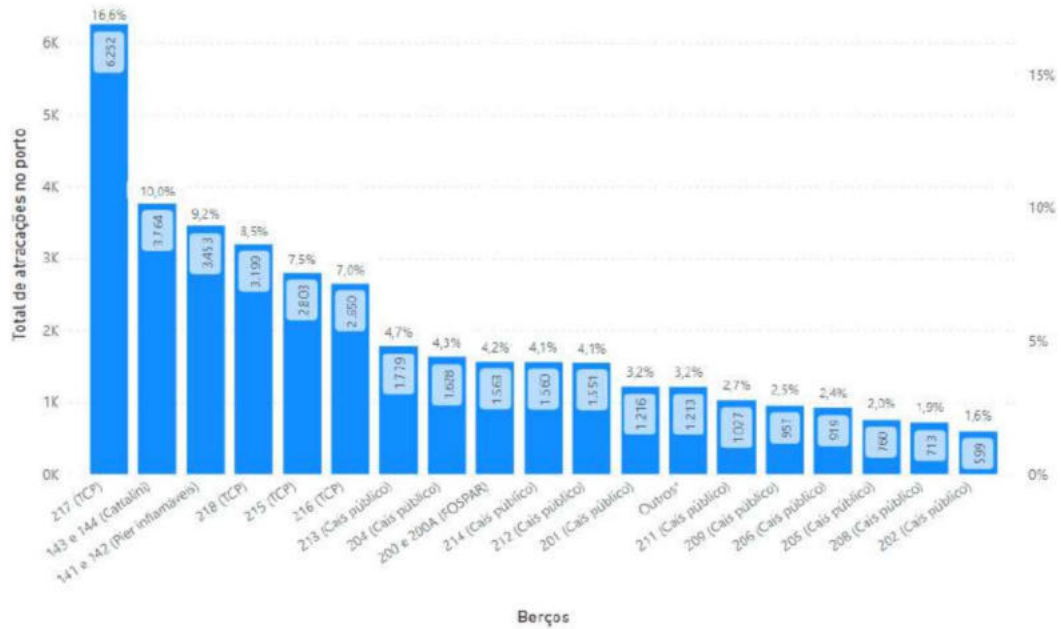


Figura 28. Total de atracções por localização

Total de Atracções no Porto (Janeiro 2018 – Março 2022)

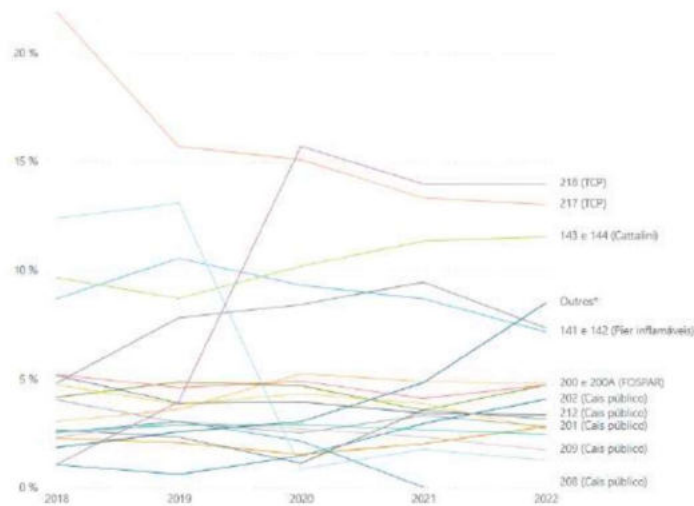


Figura 29. Tendência de amarrações por localização

Berços	2018	2019	2020	2021	2022	Total
217 (TCP)	2.276	1.348	1.319	1.091	218	6.252
143 e 144 (Cattalini)	1.004	748	890	929	193	3.764
141 e 142 (Pier inflamáveis)	902	906	814	711	120	3.453
218 (TCP)	110	339	1.372	1.144	234	3.199
215 (TCP)	499	671	736	774	123	2.803
216 (TCP)	1.286	1.124	75	144	21	2.650
213 (Cais público)	541	395	428	336	79	1.779
204 (Cais público)	431	417	410	291	79	1.628
200 e 200A (FOSPAR)	316	309	458	400	80	1.563
214 (Cais público)	492	329	377	317	45	1.560
212 (Cais público)	536	334	345	280	56	1.551
201 (Cais público)	420	257	220	272	47	1.216
Outros*	191	220	265	395	142	1.213
211 (Cais público)	267	247	254	218	41	1.027
209 (Cais público)	240	261	236	191	29	957
206 (Cais público)	276	200	98	292	53	919
205 (Cais público)	236	178	133	166	47	760
208 (Cais público)	262	262	187	2		713
202 (Cais público)	110	52	128	241	68	599
Total	10.395	8.597	8.745	8.194	1.675	37.606

Tabela 6. Localização das amarrações por ano

5.4. FREQUÊNCIA DE NAVIOS EM PARANAGUÁ E ANTONINA

Os gráficos a seguir mostram a frequência absoluta e relativa das embarcações que transitaram na baía de Paranaguá e Antonina, no período de janeiro de 2018 a março de 2022.

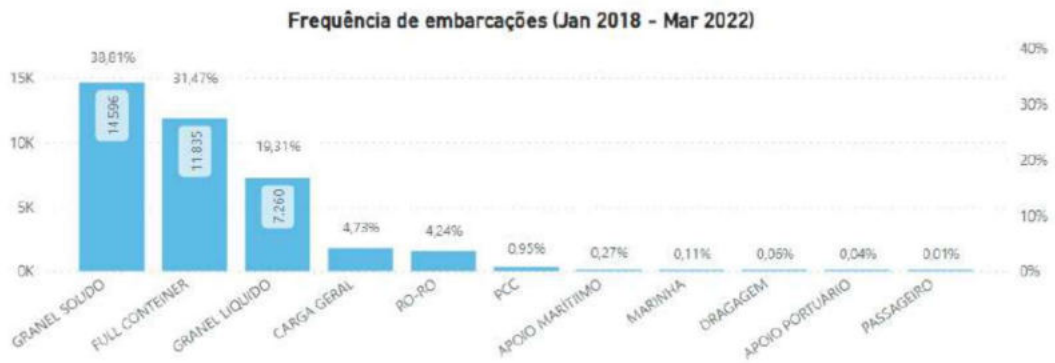


Figura 30. Freqüência dos navios Jan 2018 – Mar 2020

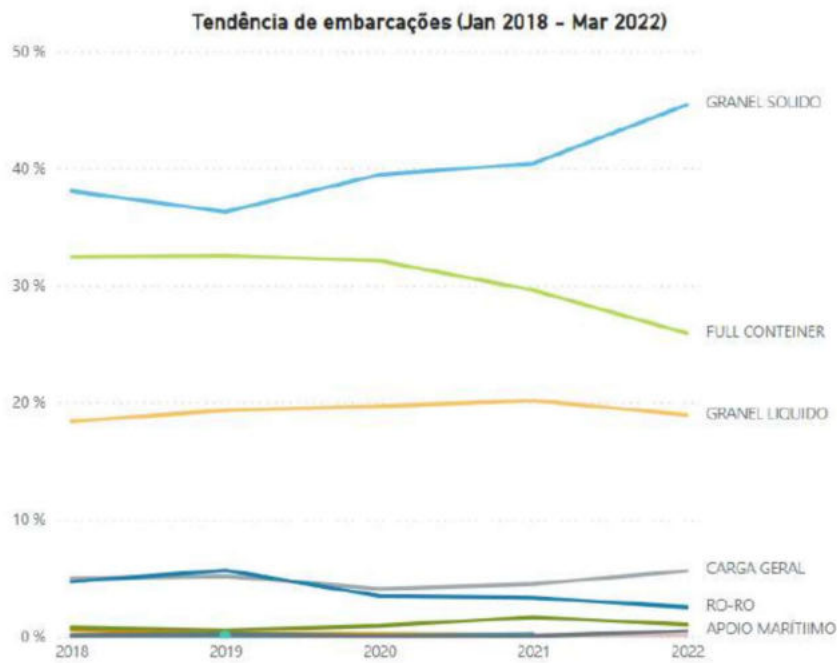


Figura 31. Tendência por tipo de embarcação

Tipo Barco	2018	2019	2020	2021	2022	Total
GRANEL SOLIDO	3.956	3.118	3.450	3.311	761	14.596
FULL CONTEINER	3.372	2.797	2.808	2.424	434	11.835
GRANEL LIQUIDO	1.910	1.661	1.720	1.652	317	7.260
CARGA GERAL	517	444	357	367	94	1.779
RO-RO	488	486	304	273	42	1.593
PCC	81	46	80	135	17	359
APOIO MARÍTIIMO	56	20	16	10		102
MARINHA	11	17	2	2	8	40
DRAGAGEM	4	2	4	14		24
APOIO PORTUÁRIO		2	4	6	2	14
PASSAGEIRO		4				4
Total	10.395	8.597	8.745	8.194	1.675	37.606

Tabela 7. Quantidade anual por tipo de navio

As indicações em azul correspondem à maior utilização em termos de número de amarrações.

Cargas operadas por terminais												
TipoBarco	APOIO MARÍTIIMO	APOIO PORTUÁRIO	CARGA GERAL	DRAGAGEM	FULL CONTEINER	GRANEL LIQUIDO	GRANEL SOLIDO	MARINHA	PASSAGEIRO	PCC	RO-RO	Total
Berço 217 (TCP)			12		6.183					9	50	6.254
Berço 143/144 (Cattalini)						3.759						3.759
Berço 141/142 (Pier Público)						3.455	3					3.458
Berço 218 (TCP)			10		3.044		8					3.198
Berço 215 (TCP)			749	2	192	4	375			34	102	2.802
Berço 216 (TCP)			66		2.412		12			22	138	2.650
Berço 213 (Cais Público)			4				1.768				3	1.775
Berço 204 (Cais Público)			184				1.387	3	4		39	1.617
Berço 200/200A (FOSPAR)			40				1.523					1.563
Berço 214 (Cais Público)			44				1.516			3		1.563
Berço 212 (Cais Público)			30				1.523					1.553
Berço 201 (Cais Público)			82				1.118					1.200
Outros			55	18	4	42	953	2		4	12	1.174
Berço 211 (Cais Público)	70	14	39				1.036					1.075
Berço 209 (Cais Público)			12				930				16	958
Berço 113/114 (TTPF)			55				894					949
Berço 205 (Cais Público)			209				474	20		3	34	740
Berço 208 (Cais Público)			44	4			666	13			3	730
Berço 202 (Cais Público)			144				410	2				588
Total	102	14	1.779	24	11.835	7.260	14.596	40	4	359	1.593	37.606

Tabela 8. Amarrações por tipo de navios (Jan 2016- Mar 2022)

5.5. CARGAS PERIGOSAS

Para a definição e classificação das cargas perigosas transportadas nos portos de Paranaguá e Antonina, será seguida a resolução A.857 (20) da Organização Marítima Internacional (IMO), que estabelece que as cargas perigosas incluem:

5.5.1 Produtos indicados na norma *International Maritime Dangerous Goods* (IMDG)

5.5.2 Substâncias categorizadas no Capítulo 17 do Código Internacional IMO “Construção e o Equipamento de Navios Transportadores de Produtos Químicos Perigosos a Granel” (Código IBC) e no Capítulo 19 do Código Internacional IMO “Construção e Equipamento de Navios que Transportam Gases Liquefeitos a Granel” (Código IGC, 2018)

5.5.3 Volume líquido incluído no Anexo I da Convenção MARPOL

5.5.4 Substâncias líquidas nocivas conforme definido no Anexo II da Convenção MARPOL

5.5.5 Substâncias perigosas conforme definido no Anexo III da Convenção MARPOL

5.5.6 Materiais radioativos especificados no " Código Internacional para Transporte Seguro de Combustível Nuclear Irradiado, Plutônio e Resíduos com elevado Nível de Radioatividade, embalados, a Bordo de Navios " (Código INF).

Em suma, as cargas perigosas podem ser classificadas em 9 categorias diferentes, de 1 a 9, conforme mostra a Figura 32:

5.5.7 Classe 1: substâncias explosivas;

5.5.8 Classe 2: gases (inflamáveis ou não inflamáveis, tóxicos);

5.5.9 Classe 3: líquidos inflamáveis;

5.5.10 Classe 4: sólidos inflamáveis;

5.5.11 Classe 5: substâncias oxidantes e peróxidos orgânicos;

5.5.12 Classe 6: substâncias tóxicas e infecciosas;

5.5.13 Classe 7: material radioativo;

5.5.14 Classe 8: substâncias corrosivas;

5.5.15 Classe 9: substâncias e artigos perigosos diversos.



Figura 32. Identificação das 9 classes de carga perigosa

De acordo com a Tabela 9, nos portos de Paranaguá e Antonina, as principais cargas perigosas são os líquidos inflamáveis, que correspondem a 12,6% do total de atracções de 2016 a abril de 2020. No total, pelo menos 17% das amarrações corresponderam às cargas consideradas perigosas. A lista de cargas perigosas nos portos de Paranaguá e Antonina é apresentada no “ANEXO I – LISTA DE CARGA PERIGOSA ENTRE 2016 E ABRIL 2020”. Não foram identificadas cargas explosivas (classe 1); sólidos inflamáveis (classe 4); substâncias tóxicas ou infecciosas (classe 6) ou material radioativo (classe 7).






Classe principal de risco	Número de atracções	% no total de atracções do porto	Identificação de cargas perigosas
3 - Líquidos inflamáveis	1291	12,6%	
2 - Gases	196	1,9%	
8 - Substâncias corrosivas	162	1,6%	
5 - Substâncias oxidantes	79	0,8%	
9 - Substâncias e artigos perigosos diversos	44	0,4%	
TOTAL	1772	17,3%	

Tabela 9. Amarrações por classificação de carga perigosa

6. PROTEÇÃO DO AMBIENTE

A proteção de pontes e outras obras, locais de trabalho, proteção da vida humana e infraestrutura em áreas urbanas e/ou industriais próximas a canais de navegação movimentados é muitas vezes uma razão válida para tentar neutralizar/reduzir possíveis efeitos negativos do tráfego marítimo.

6.1. GESTÃO DO TRÁFEGO

A implantação de um Serviço de Tráfego de Embarcações (VTS) ou o aprimoramento dos recursos de gestão de tráfego existentes é essencial para reduzir os riscos associados ao tráfego intenso, garantir a segurança da navegação e a proteção do meio ambiente em áreas onde se concentram grandes movimentos de navios, ou áreas de risco de acidentes físicos e ambientais. Segundo o PIANC, o auxílio à navegação é uma variável que constitui as dimensões horizontais do canal.

Além disso, o PIANC [4] estabelece melhorias para reduzir os riscos de acidentes: auxílios à navegação e sinalização náutica (AtoN), cartas náuticas eletrônicas (ECDIS), GPS diferencial (DGPS), controle de tráfego (VTS) e sistema de identificação automatizada. (AIS). Todas essas tecnologias permitem o conhecimento da localização dos navios, a rápida identificação da perda de direção dos navios (*drift*), o tráfego de navios vizinhos.

Além disso, o PIANC [4] estabelece que excelentes condições de auxílio à navegação são caracterizadas por: canais formados por pares de boias iluminadas com refletores de radar, luzes de alinhamento iluminadas, controle de tráfego (se aplicável), disponibilidade de serviço de praticagem, sistema de navegação com GPS diferencial (DGPS) e sistema de cartas náuticas eletrônicas (ECDIS).

A implantação de um sistema de controle de tráfego é regulamentada pela NORMAM-26/DHN [22].

6.2. ZONA ESPECIAL DE MAR SENSÍVEL

A Lei Federal nº 9.966 de 2000 dispõe sobre a prevenção, controle e fiscalização da poluição causada pelo lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição

nacional. Este regulamento baseia-se nas orientações da Marpol 73/78 e que, no sentido da possibilidade de acidentes com poluentes, indica que o espaço marítimo deve ser considerado sensível. No entanto, outras áreas ambientalmente sensíveis na zona marítima e protegidas por lei devem ser levadas em consideração, como manguezais, abrigos e áreas de reprodução de fauna, especialmente o patrimônio endêmico, histórico e cultural, comunidades tradicionais e indígenas.

6.3. DISPERSÃO DE POLUENTES

O Plano Individual de Emergência (PEI) da APPA apresenta um diagnóstico geral de dispersão (9), com identificação de riscos de acidentes, bem como mapeamento e especialização cartográfica das probabilidades de dispersão de contaminantes com base nos resultados da modelagem.

6.4. ZONAS DE PESCA NO COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ

Podem ser localizadas zonas de comunidades pesqueiras e atividades tradicionais dispersas na área como um todo, e a localização dessas comunidades é cartograficamente especificada em materiais do porto organizado [9].

Em relação à piscicultura, existe um projeto de zoneamento de áreas de interesse para implantação de parques aquícolas denominado PLDM (Plano Local de Desenvolvimento da Maricultura) que também foi considerado na elaboração do Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Paraná (2014).

Em nível nacional, a legislação ambiental traz regulamentação para a proteção formal do meio ambiente em geral. A definição de áreas de conservação, áreas prioritárias para conservação e terras indígenas deve ser considerada para a implementação e operação das atividades, inclusive no ambiente marinho e estuarino.

6.5. ÁREAS DE PROTEÇÃO

O meio ambiente marinho tem garantido o controle para sua proteção por meio do Ministério do Meio Ambiente (MMA).

Nesse sentido, as políticas públicas voltadas à proteção da biodiversidade no Brasil, inclusive a marinha, são diversas e vão desde a legislação para controle de atividades de impacto até diretrizes ambientais para o desenvolvimento da aquicultura como o PLDM. Destacam-se a Política Nacional de Recursos do Mar (PNRM) e o Plano Setorial para Recursos do Mar (PSRM).

6.6. CRITÉRIOS DE CONTAMINAÇÃO

A Política Nacional de Recursos do Mar (PNRM) estabelece diretrizes para a exploração e uso sustentável dos recursos marinhos, ou seja, seu objetivo é promover a gestão do meio marinho visando o uso sustentável dos recursos marinhos, e a proteção dos ecossistemas, biodiversidade e patrimônio genético, cultural e histórico das áreas marinhas sob jurisdição nacional.

Por sua vez, o Plano Setorial para Recursos do Mar (PSRM) complementa o PNRM, com o objetivo de avaliar o potencial do meio marinho e garantir o uso sustentável de seus recursos.

6.7. POPULAÇÃO E BAIRRO

Uma compreensão específica da percepção da comunidade em relação ao ambiente marinho requer um processo de ações diretas, como a aplicação de entrevistas focadas nesse tema.

Indiretamente, a comunidade costeira que tem atividades econômicas focadas nos recursos marinhos entende a importância de proteger esse meio ambiente. Além disso, as ações de educação ambiental implementadas pela APPA visam consolidar a conscientização das boas práticas no cotidiano e fortalecer a compreensão da importância de proteger desse meio ambiente e o meio ambiente em geral.

6.8. PLANO DE EMERGÊNCIA PARA CASOS DE CONTAMINAÇÃO

A organização da resposta, considerando o PEI do porto organizado e os equipamentos e pessoal disponíveis para uma ação emergencial, o tempo máximo estimado para a disponibilização dos recursos no local de descarga mais distante possível na área do Porto Organizado de Paranaguá é de menos de duas horas do alarme inicial.

6.9. EQUIPAMENTOS E MATERIAIS

A lista total de equipamentos e materiais de resposta à disposição da APPA para cumprimento do PEI é apresentada em anexo a este relatório. Em síntese, trata-se de uma quantidade e variedade robusta de equipamentos disponibilizados à APPA por meio de contrato com uma empresa externa, bem como equipamentos e materiais de propriedade da própria APPA. A maioria dos equipamentos está no Centro de Proteção Ambiental (CPA).

Alguns recursos apresentados no IEP estão listados abaixo para identificar o tamanho da força de trabalho e a suficiência dos equipamentos:

Equipe permanente mínima de 24h, mediante disponibilidade (sujeito a expansão):

- Revezamento de 5 turnos com 4 profissionais:
 - 1 líder de operação e manutenção
 - 3 operadores
 - 1 coordenador operacional de alto nível
- 4 embarcações:
 - 2 barcos de primeira classe com pelo menos 7 metros e estiva para reboque
 - 2 botes de trabalho com pelo menos 10 metros
- 2 pick-up
- 2.700 metros de barreiras de contenção (9", 12" y 15") y 2.700 metros de barreiras absorventes de hidrocarbonetos
- 13 coletores, com capacidade de coleta entre 30 y 320m³/h

- 82 tanques infláveis flutuantes (10 m³) ou tanques auto propelidos (15m³) para armazenamento temporário
- Possibilidade de subcontratação de barcaça com capacidade de 1.500m³, com veículo de transporte (rebocador/empurrador)
- 1 sistema de descontaminação (limpeza de roupas/equipamentos)
- 2 latas de massa vedante (tipo tampão e barragem).

6.10. PROTEÇÃO DO MEIO AMBIENTE

A questão da proteção ambiental é, sem dúvida, importante e necessária, e as políticas públicas existentes visam prioridade nacional e internacional. Nesse sentido, a questão ambiental deve ser pensada de forma integrada com as ações econômicas e antrópicas para alcançar o desenvolvimento sustentável.

7. METODOLOGIA DE ANÁLISE DE RISCO

Segundo PIANC (2014), risco é definido como a frequência de ocorrência de um evento negativo multiplicado por suas consequências. A gestão de riscos é a atividade cujo objetivo é minimizar perdas e maximizar a segurança, serviço, operação e outros benefícios proporcionados pelo projeto. A aplicação da gestão de riscos ao projeto hidroviário mantém o foco nos incidentes relacionados aos navios. O processo de gerenciamento de risco de referência apresentado por PIANC (2014) é mostrado na Figura 33.

De acordo com a diretriz da IALA sobre gestão de riscos, a abordagem usada para identificação de perigos geralmente compreende uma combinação de técnicas criativas e analíticas, com o objetivo de identificar o maior número possível de perigos relevantes. O elemento criativo é garantir que o processo seja proativo e não apenas limitado aos perigos que se materializaram no passado.

O elemento analítico garante que a experiência anterior seja devidamente levada em consideração e geralmente usa informações de antecedentes (por exemplo, códigos e regulamentos aplicáveis, dados estatísticos disponíveis sobre categorias de incidentes e listas de perigos para o pessoal, substâncias perigosas e fontes de ignição). Uma análise completa das possíveis causas e resultados de cada categoria de acidente deve ser feita por meio de técnicas padronizadas, escolhidas de acordo com o problema examinado.

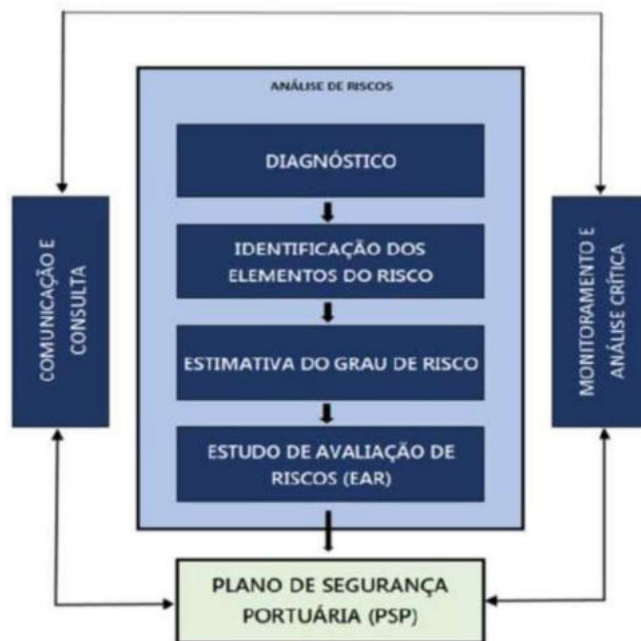


Figura 33. Processo de gestão de riscos e segurança portuária

7.1. ANÁLISE QUALITATIVA DE RISCOS

Para a avaliação quantitativa do risco, será utilizada a Matriz Qualitativa Simplificada (SQM), conforme estabelecido pelo PIANC (2014) [4]. A avaliação de risco na metodologia da Matriz Qualitativa Simplificada (SQM) consiste nas seguintes ações:

Etapa 1	Identificação de eventos de risco e seleção dos acidentes mais significativos já ocorridos no canal e em outras áreas de manobra.
Etapa 2	Avaliação de riscos usando um simulador de manobra "fast-time" ou "real" para cada caso considerado.
Etapa 3	Quantificação das consequências de cada caso em relação à segurança para a vida humana, impacto econômico, perdas, etc.
Etapa 4	Análise das consequências de diferentes eventos de risco. Uma vez que o efeito dos diferentes casos de risco é quantificado, suas consequências são extintas.

Etapa 5	Avaliação de diferentes eventos de risco através de uma técnica qualitativa simplificada. Esta técnica analisa cada evento com uma matriz de avaliação.
Etapa 6	Comparação dos níveis de risco com critérios e estabelecimento de riscos aceitáveis e inaceitáveis.
Etapa 7	Identificação e análise de medidas de mitigação para corrigir riscos inaceitáveis.

Tabela 10. Etapas de análise por Matriz Qualitativa Simplificada (SQM)

Dois aspectos considerados na matriz de avaliação são a frequência de ocorrência e a gravidade das consequências do evento de risco. Para a frequência de ocorrência do evento de risco, são utilizados os seguintes qualificadores e pontuações apresentados na Tabela 11.

Frequência de ocorrência de eventos de risco	
Baixo	Altamente improvável (quase nunca acontece)
Médio	Possíveis (acontecem às vezes)
Alto	Altamente provável (ocorre com frequência)

Tabela 11. Critério para análise de frequência de eventos de risco

Da mesma maneira, para a gravidade das consequências do evento, são utilizadas as pontuações apresentadas na Tabela 12.

Gravidade das consequências dos eventos de risco	
Baixo (L)	Pontuação entre 0 e 7
Médio (M)	Pontuação entre 8 e 11
Alto (H)	Pontuação entre 12 e 15
Muito alto (H)	Pontuação entre 16 e 21

Tabela 12. Critério para análise da gravidade dos eventos de risco

A pontuação de gravidade será calculada somando as pontuações individuais para quatro componentes de impacto: segurança, reputação, comercial e meio-ambiental. Os aspectos mencionados são descritos na Tabela 13:

Componente	Descrição
Segurança	Consequências para as pessoas envolvidas no trabalho nas instalações ou para o pessoal fora das instalações que possam ser afetados.
Reputação	Consequências relacionadas à percepção de terceiros sobre a imagem pública do proprietário, principalmente relacionadas a grandes eventos com grande impacto na comunidade.
Comercial	Consequências para bens dentro das instalações ou bens ou propriedades fora das instalações que possam ser afetadas.
Meio-ambiental	Consequências relacionadas a vazamentos ou impactos de poluentes no ecossistema local devido às operações náuticas.

Tabela 13. Componentes de impacto dos eventos de risco

A faixa de pontuação de gravidade por item é mostrada na Tabela 14.

Componente	Nível de gravidade			
	Baixo (L)	Médio (M)	Alto (H)	Muito alto (VH)
Segurança	2	3	4	6
Reputação	1	2	3	5
Comercial	1	2	3	4
Meio-ambiental	3	4	5	6

Tabela 14. Faixa de pontuação de gravidade por item

Por fim, a Avaliação de Risco é calculada pela Matriz Qualitativa Simplificada (SQM), somando os valores obtidos para cada item indicado na Tabela 12 de acordo com o nível de gravidade, enquadrando a soma total em seu respectivo intervalo (Tabela 15), cruzando a frequência de ocorrência do evento e obtenção da avaliação final de risco de acordo com os critérios da Tabela 16.

Matriz de Avaliação de Risco (SQM)				
Classificação do nível de gravidade	Faixa de pontuação do nível de gravidade	Frequência de Ocorrência		
		BAIXO (altamente improvável)	MÉDIO (Possível)	ALTO (Altamente provável)
Baixo (L)	0 - 7	A	C	C
Médio (M)	8 - 11	C	C	NA
Alto (H)	12 - 15	C	NA	NA
Muito alto (VH)	16 - 21	NA	NA	NA

Tabela 15. Matriz de Avaliação de Risco - Consequência x Frequência

Valor do Risco	Símbolo	Descrição
Aceitável	A	Não é necessário desenvolver medidas corretivas
Corrigível	C	É necessário realizar medidas corretivas para reduzir o risco para "o mais baixo possível" (ALARP – <i>as low as reasonably practicable</i>)
Inaceitável	NA	É necessária uma investigação de medidas corretivas que reduzam o risco para classificar esse evento de risco como aceitável

Tabela 16. Avaliação de riscos

Caso o risco de algum dos eventos analisados ultrapasse os critérios de aceitação estabelecidos, serão propostas as medidas corretivas descritas nas normas de referência. Será determinado se os

critérios de aceitação podem ser atendidos por meio de ações corretivas. Se várias soluções forem aceitáveis, a mais apropriada é recomendada com base nas seguintes considerações:

- Relação custo-benefício da medida;
- Repercussões operacionais;
- Riscos genéricos para a zona como um todo

8. FATORES DE RISCO

Na baía de Paranaguá e Antonina, os fatores de risco presentes são os seguintes:

Tráfego de navios	Volume de tráfego	Condições de navegação	Configuração do canal	Consequências a curto prazo	Consequências a longo prazo
Qualidade dos navios	Calados maiores	Operações 24/7	Profundidade	Lesões corporais	Impactos na saúde e na segurança
Competência das tripulações	Calados menores	Condições do mar	Largura	Derrame de petróleo	Alteração do estilo de vida
Combinação de tráfego	Navios de pesca comercial	Condições de vento	Visibilidade de obstruções	Liberação de materiais perigosos	Impactos na pesca
Densidade de tráfego	Embarcações recreativas	Condições de correnteza	Complexidade das hidrovias	Danos materiais	Espécies em perigo
Natureza da carga	Embarcações de alta velocidade	Restrições de visibilidade	Tipo de Fundo	Impedimento ao uso da hidrovia	Danos à costa
Taxa de participação em sistemas de roteamento como VTS	Navios de passageiros	Luzes de fundo (desfoque)	Estabilidade (sedimentação)		Danos nos arrecifes
		Detritos, detritos submersos	Configuração de ajudas à navegação		Impactos econômicos
			Qualidade dos dados hidrográficos		

Tabela 17. Fatores de risco nos portos administrados pela APPA

9. IDENTIFICAÇÃO DE INCIDENTES MARÍTIMOS

De acordo com a resolução MSC.255 (84) [79], é necessário apresentar brevemente as definições de "acidentes" e "incidentes" marítimos:

- Acidente marítimo: significa um evento, ou uma sequência de eventos, que deu origem a ocorrências diretamente relacionadas às operações de um navio, tais como: morte ou lesão grave de pessoas; danos, perdas, abandono ou perda do navio; danos materiais à infraestrutura marítima; danos graves ou o potencial para danos graves ao meio ambiente causados por danos a um navio.
- Incidente marítimo: um evento, ou uma sequência de eventos, distinto um acidente marítimo, que ocorreu diretamente em conexão com a operação de um navio e que pôs em perigo ou, se não for corrigido, pode comprometer a segurança do navio, seus ocupantes, qualquer pessoa ou o meio ambiente.

Para simplificar, o termo "incidente" será usado para classificar todos os acidentes ou incidentes, independentemente da ocorrência ou não de dano ou dano potencial. Neste estudo, serão abordados os seguintes tipos de incidentes:

- Incidentes associados à navegação que dependem dos equipamentos do navio (propulsão, leme, hélices, etc.) como encalhe, colisões entre navios, etc.
- Incidentes relacionados a manobras e com pessoal e equipamentos que os auxiliam como práticos, rebocadores, sinalizadores náuticos, amarradores, tais como investidas contra instalações portuárias, etc.
- Incidentes específicos dos diferentes tipos de navios e mercadorias transportadas ou passageiros
- Incidentes relacionados à mudança das condições meteoceanográficas durante a navegação e manobras
- Incidentes causados por terceiros não envolvidos nas operações.

9.1. TIPOS DE INCIDENTES NA NAVEGAÇÃO

Para a classificação dos incidentes na navegação será utilizada a classificação apresentada na Tabela 18. Os incidentes podem ser cumulativos, ou seja, diferentes tipos de incidentes podem ser aplicados ao mesmo caso. Por exemplo, em caso de quebra de cabos de amarração, também pode ocorrer um incidente de contaminação.

Abreviatura	Tipo de incidente	Descrição
COLN	Abalroamento de colisão	Colisão entre navios em movimento
COLF	Contato com objeto fixo	Colisão do navio com objeto fixo, navio ancorado ou infraestrutura portuária.
ENC	Encalhe	Encalhe de um barco em uma zona pouco profunda
AMR	Ruptura de cabos de amarração	Ruptura de cabos de navios amarrados ou rebocados ou falha de âncoras.
MAQ	Falha da máquina Falha do casco	Falha no sistema de máquinas do navio ou danos encontrados no casco, impedindo o tráfego.
CAP	Carga perigosa	Potencial de contaminação ou incêndio
INC	Incêndio/Explosão	Ocorrência de um incêndio ou explosão no navio. Potencial de danos a pessoas e bens.
POL	Contaminação	Potenciais danos ao meio ambiente

Tabela 18. Tipos de incidentes na navegação

9.2. HISTÓRICO DE INCIDENTES MARÍTIMOS (2015 – 2021)

A Capitania dos Portos do Paraná disponibilizou a lista de acidentes de 2015 a 2021 nos portos de Paranaguá e Antonina. A lista de acidentes e uma breve descrição são apresentadas a seguir, bem como as propriedades dos navios. A lista completa de acidentes descritos pela Autoridade Portuária é apresentada no ANEXO II - LISTA DE INCIDENTES DE 2015 a 2021

Nº	ANO	DATA	INCIDENTE	ABREVIATURA	LOCAL	BREVE DESCRIÇÃO, BASEADA NA INVESTIGAÇÃO DA CAPITANIA DOS PORTOS	NAVIO	TIPO	CARGA	TPB SUMMER (ton.)	LOA (m)	BOCA (m)
1	2015	23/6	Encalhe	ENC/MAQ	Canal da Galheta	Falha mecânica do navio, seguido de desalinhamento do canal.	MV SOFIA	Bulk Carrier	-	56.899	185	32,26
2	2015	5/12	Export a risco - Ruptura de cabeça	AMR/CAP/POL	Pier Público de Infiamaíveis	Falha da estrutura do Pier durante a amarração do navio no berço.	MV TRANSSIB BRIDGE	Tanker	-	46.564	182,3	32,23
3	2015	28/12	Explosão	INC	Baía de Paranaguá-Fundeadoiro	Explosão no porão, danos na tampa e seus acessórios e perda da carga	MV AKAKI	Bulk Carrier	Milho	84.075	229	32,25
4	2016	21/8	Abalroamento	COLF/POL	Fundeadoiro Externo	Condições meteorológicas imprevistas, falha no procedimento de manobra e colisão com sistema de fundeio de outro navio.	NM THE JUST / NM MERGANSEER	Bulk Carrier	Milho / Nitratro de Amônio	47.639	190	30,5
5	2017	27/7	Avaria de máquina	MAQ	Canal da Baía de Paranaguá	Falha mecânica do navio	NM CANEA	Bulk Carrier	Soja	75.356	225	32,2
6	2017	12/8	Encalhe	ENC	Saída Canal da Galheta	Saiu do alinhamento do canal devido as condições meteorológicas imprevistas, com danos materiais no navio	NM ATLANTIC B	Bulk Carrier	Milho	76.267	218,7	32,26
7	2017	21/8	Avaria no casco	MAQ	Porto de Paranaguá	Falha estrutural no navio	NM OLYMPIC GEMINI	Bulk Carrier	Soja	82.992	229	32,26
8	2017	30/12	Ruptura de	AMR/COLF/POL	Pier Público de	Geometria do Pier inadequada para o porte do	NT ARCTURUS	Tanker	Óleos de	47.000	182,5	32,26

Nº	ANO	DATA	INCIDENTE	ABREVIATURA	LOCAL	BREVE DESCRIÇÃO, BASEADA NA INVESTIGAÇÃO DA CAPITANIA DOS PORTOS	NAVIO	TIPO	CARGA	TPB SUMMER (ton.)	LOA (m)	BOCA (m)
			cabos		Inflamáveis	navio e condições meteorológicas imprevistas			petróleo			
9	2018	15/3	Encalhe	MAQ/ENC	Canal da Baía de Paranaguá	Falha mecânica do navio, seguido de desalinhamento do canal.	NM KONATRADER	Bulk Carrier	Cloreto de Potássio	76.596	224,9	32,26
10	2018	18/4	Avaria de máquina	MAQ	Canal da Baía de Paranaguá	Falha mecânica do navio	NM CCNI ANGOL	Container Ship	Contêineres	113.268	300	48,34
11	2018	1/10	Avaria de máquina	MAQ	Canal da Galheta	Falha mecânica do navio	NM CAP SAN NICOLAS	Container Ship	Contêineres	124.458	333,2	48,26
12	2018	10/10	Ruptura de cabos	AMR	Porto de Paranaguá	Falha no procedimento de amarração do navio, dano físico a tripulantes.	NM MSC ELODIE	Container Ship	Contêineres	109.577	300	48,23
13	2018	18/10	Ruptura de cabos	AMR	Porto de Paranaguá	Condições meteorológicas imprevistas, falha no procedimento de amarração do navio.	NM PACIFIC HURON	Bulk Carrier	Açúcar	29.975	190	23,59
14	2018	3/11	Ruptura de cabos	AMR	Porto de Paranaguá	Condições meteorológicas imprevistas, falha no procedimento de amarração do navio.	NM MSC AJACCIO	Container Ship	Contêineres	112.230	299,8	48,33
15	2019	5/4	Colisão	COLF	Baía de Paranaguá	Condições meteorológicas imprevistas, desalinhamento do canal, colisão com sinalização náutica.	NM LOGIN JATOBÁ	Container Ship	Contêineres	37.968	218,5	29,8
16	2019	25/12	Avaria de	MAQ/POL	Baía de Paranaguá	Falha mecânica do navio	NM KIMOLOS	Tanker	Gasolinas	51.522	183,3	32,2

Nº	ANO	DATA	INCIDENTE	ABREVIATURA	LOCAL	BREVE DESCRIÇÃO, BASEADA NA INVESTIGAÇÃO DA CAPITANIA DOS PORTOS	NAVIO	TIPO	CARGA	TPB SUMMER (ton.)	LOA (m)	BOCA (m)
			máquina									
17	2020		Fogo	INC		Sem natureza (incêndio empalhadeira no porão)	ZAFER					
18	2020		Colisão	COLN		Colisão	GALAXY LEADER	Cargo	Ro-Ro	17.127	189,2	32,29
19	2020		Colisão	COLN		Colisão	BIRDIE TRADER	Tanker	Oil / Chemical	29.822	145,5	23,7
20	2021		Encalhe	ENC		Encalhe	COSCO SHIPPING HARMONY	Cargo		61.921	201,8	33

Tabela 19. Resumo de incidentes 2015 -2021

9.3. FREQUÊNCIA DE INCIDENTES RELACIONADOS COM A NAVEGAÇÃO COMERCIAL

Nos últimos anos (2015 a 2021), o número de incidentes marítimos registrados pela Capitania dos Portos do Paraná foi de 20 ocorrências, com média anual de 3. Uma vítima foi atendida com ferimentos graves. Não houve mortes nos incidentes.

No período de 2015 a 2022, um total de 9.410 embarcações foram registradas na baía de Paranaguá e Antonina.

Os gráficos resumem os dados estatísticos relativos aos incidentes marítimos na região.

Quantidade de navios envolvidos em incidentes p/ ano (2015 - 2021)

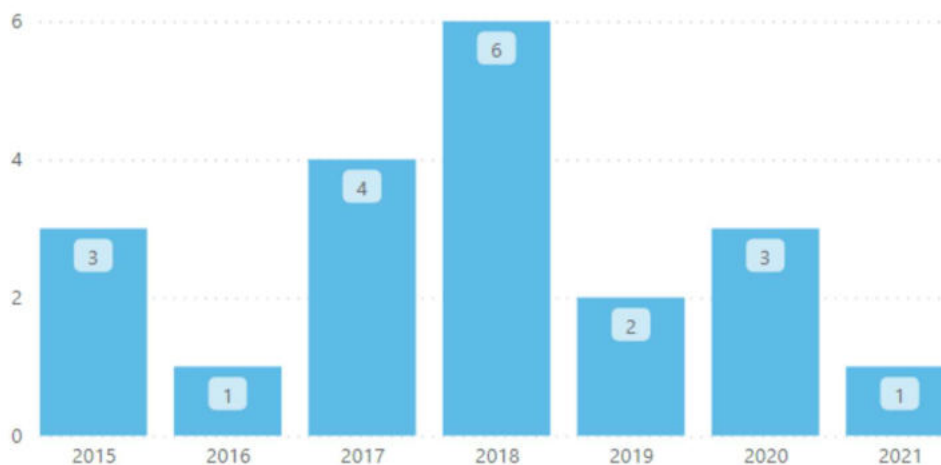


Figura 34. Quantidade de incidentes em navios

Frequência de incidentes p/ tipo de navio 2015-2021

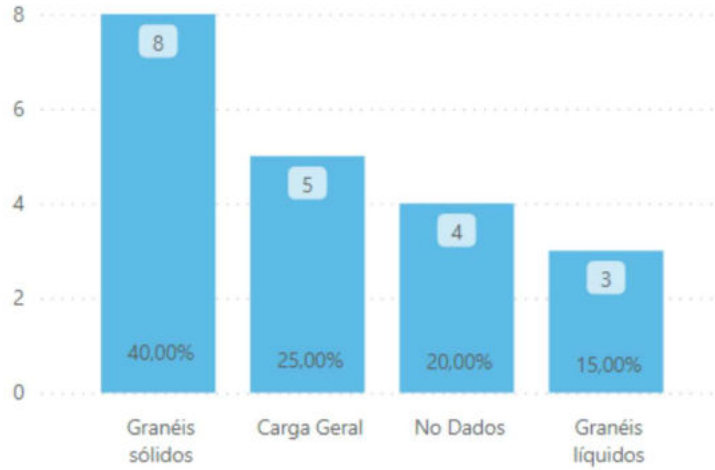


Figura 35. Quantidade de incidentes por tipo de navio

Frequência de incidentes p/ tipo de incidente 2015-2021

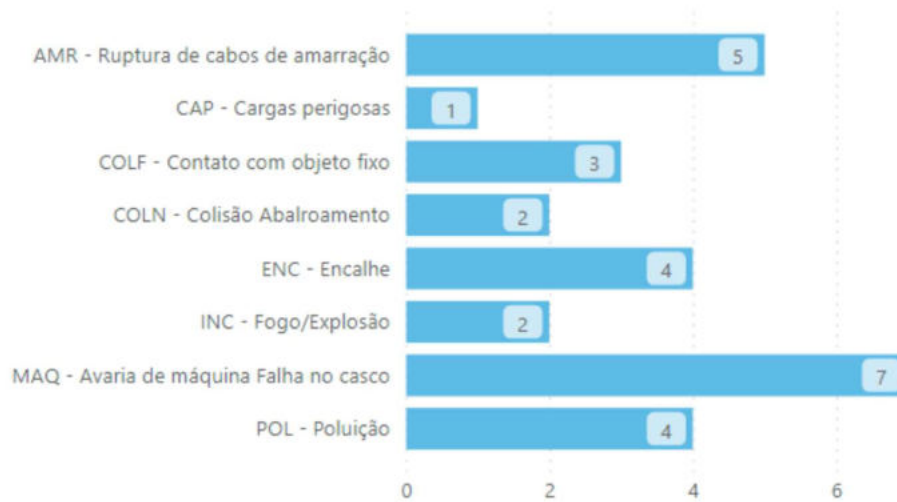


Figura 36. Quantidade de incidentes por tipo

Frequência de incidentes p/ local 2015-2021



Figura 37. Quantidade de incidentes por zona

Frequência de incidentes p/ TPB Summer 2015-2021

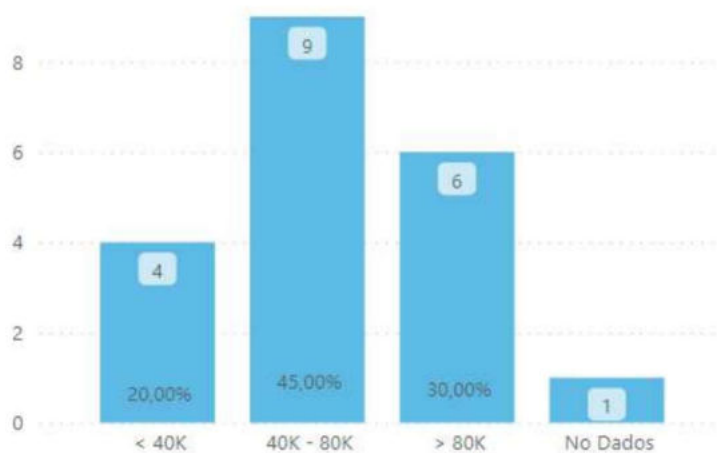


Figura 38. Quantidade de incidentes por TPB Summer

Tipo incidente por TPB Summer 2015-2021

INCIDENTE	< 40K	40K - 80K	> 80K	No Dados	Total
Abalroamento		1			1
Avaria de máquina		2	2		4
Avaria no casco			1		1
Colisão	3				3
Encalhe		4			4
Explosão			1		1
Expor a risco - Ruptura de cabeço		1			1
Fogo				1	1
Ruptura de cabos	1	1	2		4
Total	4	9	6	1	20

Tabela 20. Quantidade de incidentes por tipo e TPB Summer

Local por TPB Summer 2015-2021

LOCAL	< 40K	40K - 80K	> 80K	No Dados	Total
Baía de Paranaguá	1	1			2
Baía de Paranaguá- Fundeadouro			1		1
Canal da Baía de Paranaguá		2	1		3
Canal da Galheta		1	1		2
Fundeadouro Externo		1			1
No Dados	2	1		1	4
Pier Público de Inflamáveis		2			2
Porto de Paranaguá	1		3		4
Saída Canal da Galheta		1			1
Total	4	9	6	1	20

Tabela 21. Quantidade de incidentes por tipo e zona

Tipo incidente p/ local 2015-2021

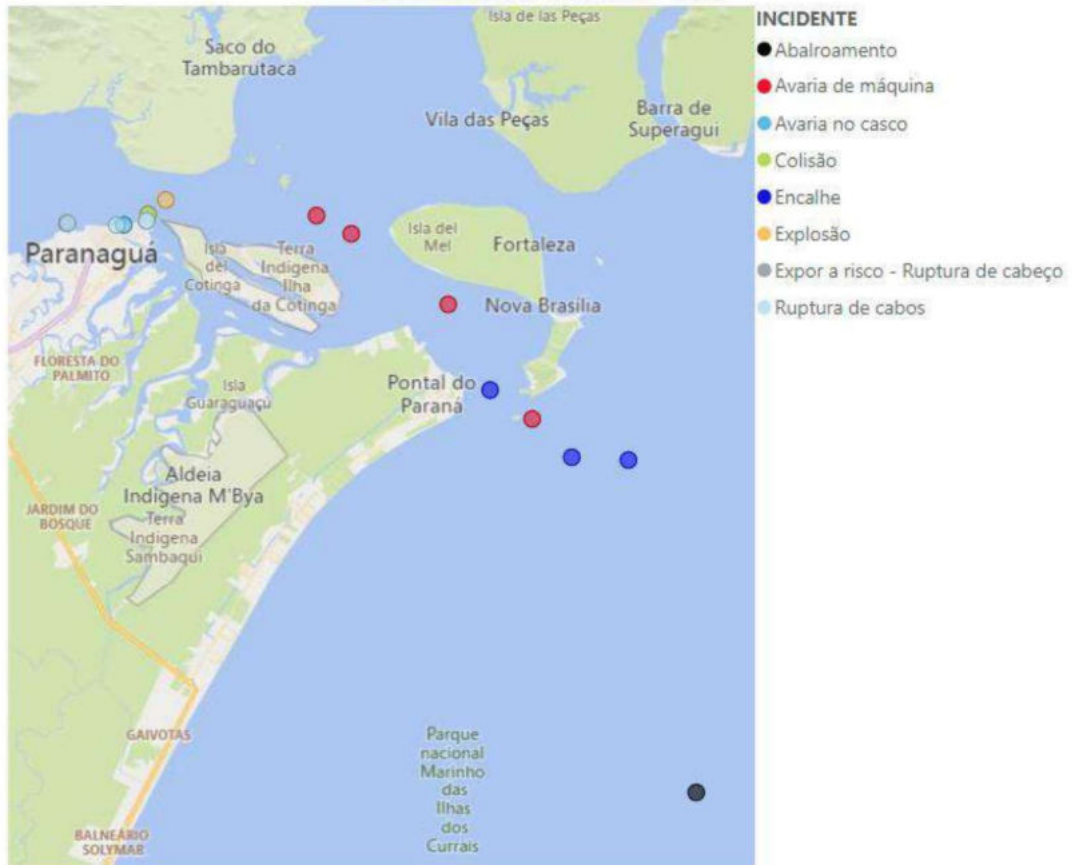


Figura 39. Mapa de incidentes

10. ANÁLISE DE RISCO

Todos os incidentes listados aqui referem-se a incidentes anteriores. Em relação ao novo canal, devem ser observados todos os resultados, análises e recomendações das simulações de manobras em "tempo real" realizadas no Tanque de Provas Numéricas da USP, apresentados no documento a seguir:

- RT-015.6293-101-08-001 – SIMULAÇÕES DE MANOBRAS DE NAVIOS TIPO REAL TIME - 1ª CAMPANHA – RELATÓRIO TÉCNICO
- RT-015.6293-101-08-002 – SIMULAÇÕES DE MANOBRAS DE NAVIOS TIPO REAL TIME – 2ª CAMPANHA – RELATÓRIO TÉCNICO

10.1. INCIDENTE 1 – ENCALHE MV SOFIA (2015)

10.1.1. Dados do Navio

- **Nome do navio:** MV SOFIA
- **Tipo de carga:** Granéis sólidos
- **TPB Summer:** 56.899 ton.
- **Comprimento:** 185 m
- **Boca:** 32,26 m

10.1.2. Descrição do incidente/acidente

De acordo com a descrição da Capitania dos Portos, a embarcação estava demandando o Canal da Galheta, e quando seguia na altura do par de boias 19/20, a visibilidade reduziu-se a zero e foi realizado fundeio de segurança na área de fundeio nº11 (em frente a Pontal do Sul)., visto que a área de fundeio nº11 é destinada, dentre outras funções, ao fundeio de emergência.



Figura 40. Localização das boias 19/20

Após 40 minutos da retomada da navegação, os motores pararam e o navio seguiu a bombordo até encalhar, apesar das tentativas de manobra que foram executadas.

A localização do encalhe, de acordo com a Capitania dos Portos, ocorreu aproximadamente nas coordenadas 25° 36' 7.00"S, 48° 16' 9. 00" O (UTM 774275.39 m E; 7165571.24 m S).

De acordo com o inquérito da Capitania dos Portos, o acidente se deu por motivo maior, caso fortuito, em virtude da quebra do anel de vedação do sistema de arrefecimento de um dos cilindros, resultando no desligamento automático do motor de combustão principal.



Figura 41. Localização do encalhe MV SOFIA (2015)

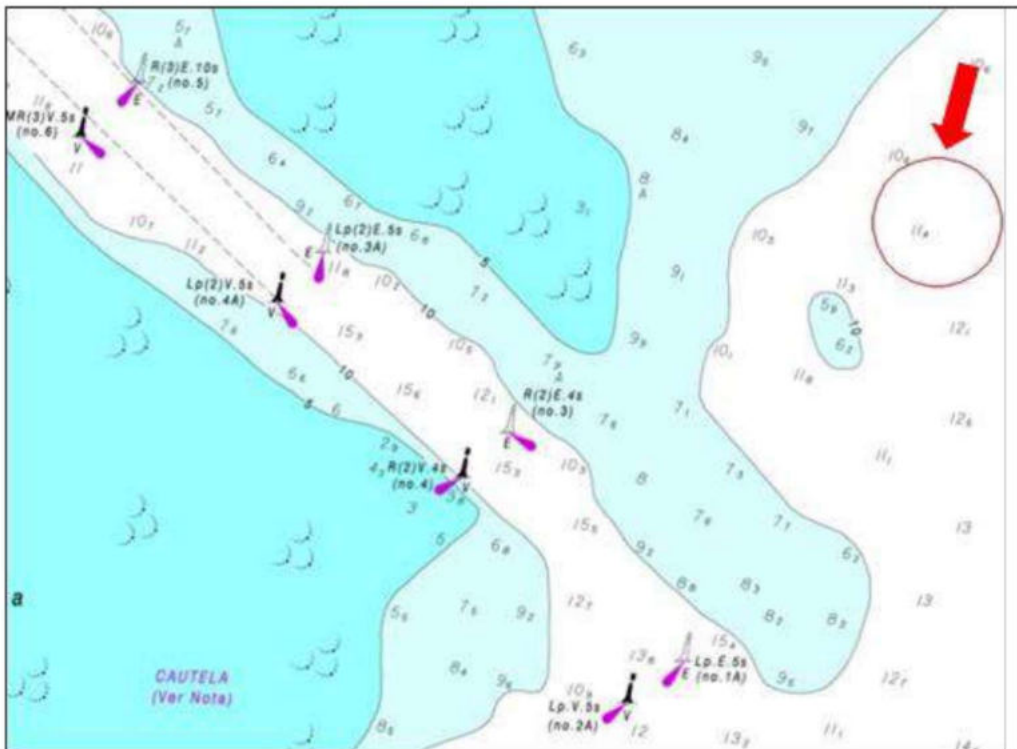


Figura 42. Localização do encalhe do MV SOFIA (2015)

10.1.3. Análise de Risco – Matriz SQM

Encalhe MV SOFIA (2015)				
Componente	Nível de gravidade			
	Baixo (L)	Médio (M)	Alto(H)	Muito alto (VH)
Segurança	2	3	4	6
Reputação	1	2	3	5
Comercial	1	2	3	4
Ambiental	3	4	5	6

Tabela 22. Nível de gravidade por tipo de impacto. Incidente 01

Pontuação individual: $2 + 2 + 2 + 3 = 9$.

Encalhe MV SOFIA (2015)				
Classificação do nível de gravidade	Faixa de pontuação do nível de gravidade	Frequência de ocorrência		
		BAIXA (Altamente Improvável)	MÉDIA (Provável)	ALTA (Altamente Provável)
Baixo (L)	0 - 7	A	C	C
Médio (M)	8 - 11	C	C	NA
Alto (H)	12 - 15	C	NA	NA
Muito alto (VH)	16 - 21	NA	NA	NA

Tabela 23. Matriz de avaliação de riscos. Incidente 01

10.1.4. Repercussões Operacionais

Necessidade de mobilização de oito rebocadores para auxiliar a embarcação no desencalhe.

10.1.5. Riscos Gerais para a Área

- **Risco de reputação:** encalhe notícia do na mídia brasileira (visitado em 26/07/2020):

Link para acesso: <https://www.gazetadopovo.com.br/economia/rebocadores-desencalham-navio-no-canal-de-acesso-ao-porto-de-paranagua-2jqbi6cg6mz6z2jedrlxm5gfe/>

- **Risco comercial:** demanda por oito rebocadores do Porto, risco de obstrução do canal e custos relacionados à paralisação das operações nos canais de navegação.

10.1.6. Medidas Corretivas e Mitigadoras

Monitoramento constante das condições meteorológicas e de visibilidade.

10.2. INCIDENTE 02 – EXPOSIÇÃO AO RISCO MV TRANSSIB BRIDGE (2015)

10.2.1. Dados do Navio



- **Nome do navio:** MV TRANSSIB BRIDGE
- **Tipo de carga:** Granéis líquidos
- **TPB Summer:** 46.564 ton.
- **Comprimento:** 182,3 m
- **Largura:** 32,23 m

10.2.2. Descrição do Incidente/Acidente

De acordo com a descrição da Capitania dos Portos, o navio estava atracado por bombordo no berço externo do Píer Público de Inflamáveis da APPA. A amarração era composta por 12 cabos, sendo 8 lançantes e 4 espringues.

Após a amarração, o cabeço onde estavam os espingues de proa arrebitou e o navio começou a movimentar-se para frente (cerca de 5 metros do cais) e avanço aproximadamente 15 metros. Rebocadores de emergência chegaram após 15 minutos e estabilizaram o navio. Após o afastamento do cais, houve derramamento de combustível por um breve período, mas não identificado o volume por falta de evidências, tanto em água, como no convés do navio.

O inquérito apontou que um fator determinante para o incidente foi o mau estado de conservação e as más condições estruturais do terminal.



Figura 43. Localização estimada do incidente MV TRANSSIB BRIDGE (2015)

10.2.3. Análise de Risco – Matriz SQM

Exposição ao risco MV TRANSSIB BRIDGE (2015)				
Componente	Nível de gravidade			
	Baixo (L)	Médio (M)	Alto(H)	Muito alto (VH)
Segurança	2	3	4	6
Reputação	1	2	3	5
Comercial	1	2	3	4
Ambiental	3	4	5	6

Tabela 24. Nível de gravidade por tipo de impacto. Incidente 02

Pontuação Individual: 3 + 1 + 1 + 4 = 9.

Exposição ao risco MV TRANSSIB BRIDGE (2015)				
Classificação do nível de gravidade	Faixa de pontuação do nível de gravidade	Frequência de ocorrência		
		BAIXA (Altamente Improvável)	MÉDIA (Provável)	ALTA (Altamente Provável)
Baixo (L)	0 - 7	A	C	C
Médio (M)	8 - 11	C	C	NA
Alto (H)	12 - 15	C	NA	NA
Muito alto (VH)	16 - 21	NA	NA	NA

Tabela 25. Matriz de evolução de riscos. Incidente 02

10.2.4. Repercussões Operacionais

Necessidade de mobilização de rebocadores de emergência para auxiliar na estabilização da embarcação.

Interrupção da operação durante ajuste da amarração.

10.2.5. Riscos Gerais para a Área

- **Risco de segurança:** Possibilidade de deriva completa da embarcação, com carga perigosa, expondo ao risco o Porto e à navegação local. Risco de incêndio no Terminal. Risco de choque mecânico dos cabos contra os tripulantes e funcionários de OGMO.
- **Risco ambiental:** Vazamento de produto combustível direto na água.

10.2.6. Medidas Corretivas e Mitigadoras

Reforma e reforço das estruturas existentes em compatibilidade com as dimensões do Píer e dos navios que operam no Terminal.

Estudo de amarração do Píer Público de Inflamáveis em consonância com a capacidade estrutural dos elementos que compõe o Píer e com as dimensões do navio.

10.3. INCIDENTE 03 – EXPLOSÃO MV AKAKI (2015)

10.3.1. Dados do Navio

- **Nome do navio:** MV AKAKI
- **Tipo de carga:** Granéis sólidos (milho)
- **TPB Summer:** 84.075 ton.
- **Comprimento:** 229 m
- **Boca:** 32,25 m

10.3.2. Descrição do Incidente/Acidente

De acordo com a descrição da Capitania dos Portos, o navio partiu carregado para o fundeadouro nº6, onde realizou a fumigação dos porões (controle químico de pragas) entre as 2h 40m até às 4h.

No mesmo dia, às 15h, enquanto o navio estava fundeado nas coordenadas 25° 29.470' S, 48° 29.250' O (UTM 752569.77 m E; 7178279.95 m S), localização indicada na Figura 34 e na Figura 35, houve uma explosão no porão de carga nº3.

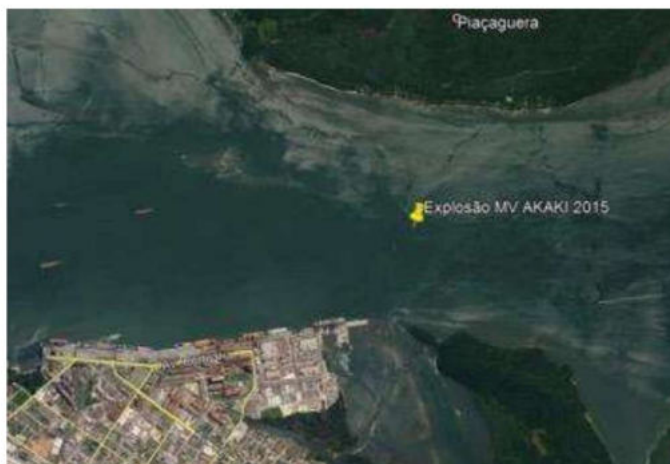


Figura 44. Localização da explosão no MV AKAKI (2015)

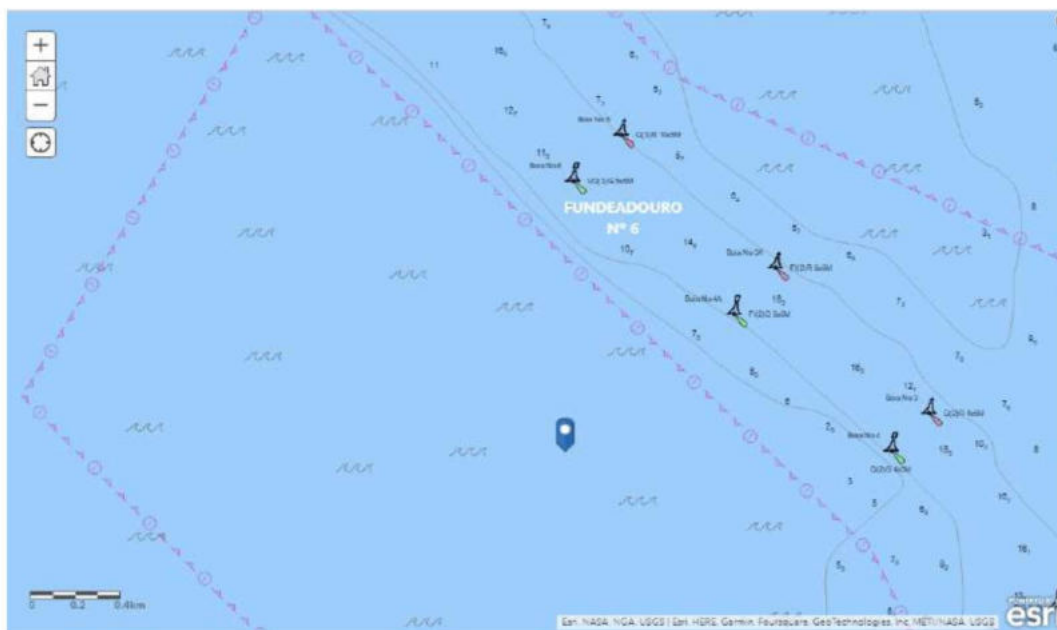


Figura 45. Localização da explosão no MV AKAKI (2015)

A tampa do porão foi arremessada para cima em duas partes, caindo sobre o próprio compartimento. Foi identificado que não havia chama, mas do porão saía uma fumaça branca e posteriormente e foi colocada uma lona para cobrir a carga que ficou exposta.

De acordo com o inquérito, a causa determinante para o incidente foi o acúmulo de gás fosfina liberado pelo processo de fumigação entre a carga e a tampa do porão.

Foram constatadas falhas no sistema de recirculação do navio. Além disso, o documento da Capitania indica que não há regulamentação relativa à instalação do sistema de circulação de gás.

Dentre as consequências do acidente, houve perda de parte da carga que estava no portão nº 3, danos materiais no navio, porém sem vítimas, tampouco poluição ambiental.

10.3.3. Análise de Risco – Matriz SQM

Explosão MV AKAKI (2015)				
Componente	Nível de gravidade			
	Baixo (L)	Médio (M)	Alto(H)	Muito alto (VH)
Segurança	2	3	4	6
Reputação	1	2	3	5
Comercial	1	2	3	4
Ambiental	3	4	5	6

Tabela 26. Nível de gravidade por tipo de impacto. Incidente 03

Pontuação individual: 3 + 3 + 1 + 3 = 10.

Explosão MV AKAKI (2015)				
Classificação do nível de gravidade	Faixa de pontuação do nível de gravidade	Frequência de ocorrência		
		BAIXA (Altamente Improvável)	MÉDIA (Provável)	ALTA (Altamente Provável)
Baixo (L)	0 - 7	A	C	C
Médio (M)	8 - 11	C	C	NA
Alto (H)	12 - 15	C	NA	NA
Muito alto (VH)	16 - 21	NA	NA	NA

Tabela 27. Matriz de avaliação de riscos. Incidente 03

10.3.4. Repercussões Operacionais

Embarcação permaneceu por mais de 24 horas no fundeadouro para investigação por parte de técnicos especializados e deslocamento de equipes de emergência da APPA. Não foram relatadas outras repercussões operacionais no Porto.

10.3.5. Riscos Gerais para a Área

- **Risco de reputação:** a explosão teve repercussão pela mídia brasileira e internacional:
 - Nota de esclarecimento da APPA (visitado em 26/07/2020): <http://www.portosdoparana.pr.gov.br/Noticia/NOTA-DE-ESCLARECIMENTO-13>
 - Notícia em veículos brasileiros (visitado em 26/07/2020):
 - <https://ricmais.com.br/noticias/explosao-em-porao-de-navio-assusta-trabalhadores-no-porto-de-paranagua/>
 - <https://www.bemparana.com.br/noticia/navio-explode-no-porto-de-paranagua-veja-video#.Xx3KBIVKjIU>
 - Notícia em veículos estrangeiros (visitado em 26/07/2020):

- <https://www.vesselfinder.com/news/5021-Explosion-in-cargo-hold-of-bulker-Akaki-in-Paranagua-Brazil>
- <https://gcaptain.com/explosion-on-bulk-carrier-akaki-in-brazil/>
- <https://splash247.com/explosion-on-transmed-bulker-at-paranagua-port/>
- **Risco de segurança:** risco a os tripulantes e à estabilidade da embarcação e às embarcações situadas próximas. Nível de gravidade limitado em razão do tipo de carga não perigosa (milho).

10.3.6. Medidas Corretivas e Mitigadoras

Prever inspeção regular do sistema de circulação de gás de embarcações que operam no porto. Reforçar o Plano de Emergência do Porto para acidentes similares. Prever distância mínima entre navios e áreas de fundeadouro para demais navios, em especial para cargas perigosas.

10.4. INCIDENTE 04 – COLISÃO NM THE JUST E NM MERGANSER (2016)

10.4.1. Dados dos Navios

	
NM THE JUST	NM MERGANSER

- **Nome do navio:** NM THE JUST e NM MERGANSER
- **Tipo de carga:** Granéis sólidos (milho e nitrato de amônio)
- **TPB Summer:** 47.639 ton. / 30.894 ton.
- **Comprimento:** 190 m / 184,97 m

- **Boca:** 30,50 m / 23,7 m

10.4.2. Descrição do Incidente/Acidente

De acordo com a descrição da Capitania dos Portos, ambos os navios estavam ancorados no fundeadouro nº 12, quando o navio buscou sair do mau tempo, arrancou a âncora com toda a amarra de outro navio fundeado no mesmo local. O Centro de Hidrografia da Marinha confirmou o mau tempo na área do acidente, com ondas de aproximadamente 3 metros.

O inquérito concluiu que o acidente ocorreu por falha de procedimento do navio, que não soube avaliar os riscos ao manobrar em mau tempo.

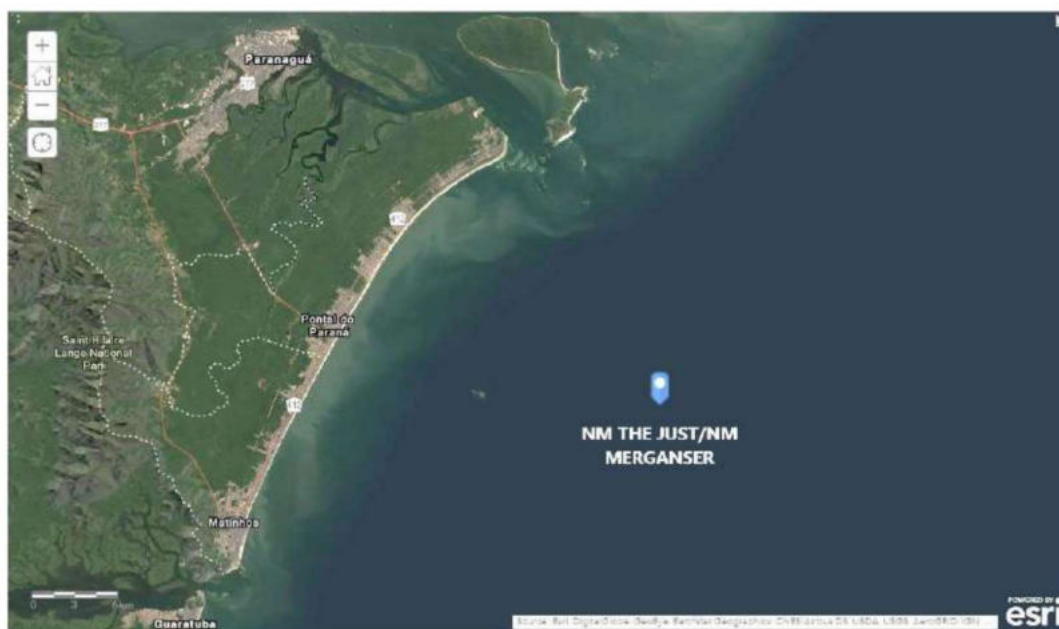


Figura 46. Localização estimada do incidente NM THE JUST e NM MERGANSER (2016)

10.4.3. Análise de Risco – Matriz SQM

Colisão NM THE JUST e NM MERGANSER (2016)				
Componente	Nível de gravidade			
	Baixo (L)	Médio (M)	Alto(H)	Muito alto (VH)
Segurança	2	3	4	6
Reputação	1	2	3	5
Comercial	1	2	3	4
Ambiental	3	4	5	6

Tabela 28. Nível de gravidade por tipo de impacto. Incidente 04

Pontuações individuais: $3 + 1 + 1 + 4 = 9$.

Colisão NM THE JUST e NM MERGANSER (2016)				
Classificação do nível de gravidade	Faixa de pontuação do nível de gravidade	Frequência de ocorrência		
		BAIXA (Altamente Improvável)	MÉDIA (Provável)	ALTA (Altamente Provável)
Baixo (L)	0 - 7	A	C	C
Médio (M)	8 - 11	C	C	NA
Alto (H)	12 - 15	C	NA	NA
Muito alto (VH)	16 - 21	NA	NA	NA

Tabela 29. . Matriz de avaliação de riscos. Incidente 04

10.4.4. Repercussões Operacionais

Em consequência do acidente houve perda da âncora e da amarra de boreste do navio abalroado, além de avarias à sua máquina de fundeio.

10.4.5. Riscos Gerais para a Área

- **Risco de segurança:** avaria de máquina e danos ao sistema de fundeio do navio, colocando em risco as embarcações.
- **Risco ambiental:** apesar de não ter havido vazamento ou poluição observada na investigação, é importante ressaltar que uma das embarcações carregava nitrato de amônio, material considerado perigoso (oxidante, classe 5), conforme indicado no ANEXO II – LISTA DE CARGAS PERIGOSAS ENTRE 2016 E ABRIL DE 2020.

10.4.6. Medidas Corretivas e Mitigadoras

Prover margem maior de distância nas áreas de fundeio sujeitas a condições climáticas adversas, em especial na área de fundeio em questão (nº 12) que se localiza em alto mar. Atender às legislações para fundeio seguro de embarcações, dentre elas, a NORMAM - 08 [17].

10.5. INCIDENTE 05 – AVARIA DE MÁQUINA NM CANEA (2017)

10.5.1. Dados do Navio



- **Nome do navio:** NM CANEA
- **Tipo de carga:** Granéis sólidos (soja)
- **TPB Summer:** 75.356 ton.
- **Comprimento:** 225 m
- **Boca:** 32,20 m

10.5.2. Descrição do Incidente/Acidente

De acordo com a descrição da Capitania dos Portos, o navio perdeu a potência devido a um vazamento na camisa de arrefecimento do cilindro nº 1, causando perda de pressão no sistema de água de arrefecimento. Três rebocadores foram solicitados por motivos de segurança e o navio foi movido para o fundeadouro nº 6 para reparos no motor.

O inquérito concluiu que a causa determinante foi a avaria na máquina do navio.

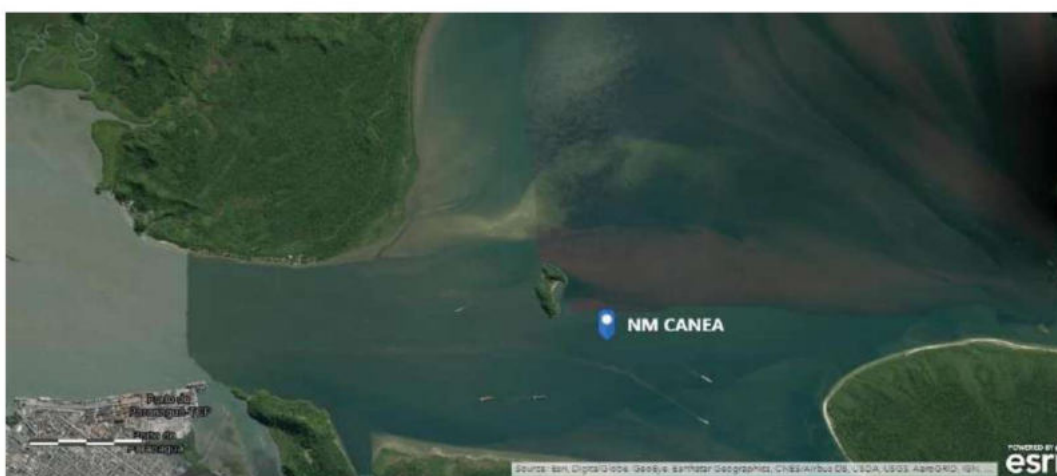


Figura 47. Localização estimada do incidente NM CANEA (2017)

10.5.3. Análise de Risco – Matriz SQM

Avaria de máquina NM CANEA (2017)				
Componente	Nível de gravidade			
	Baixo (L)	Médio (M)	Alto(H)	Muito alto (VH)
Segurança	2	3	4	6
Reputação	1	2	3	5
Comercial	1	2	3	4
Ambiental	3	4	5	6

Tabela 30. . Nível de gravidade por tipo de impacto. Incidente 05

Pontuação individual: 3 + 1 + 1 + 3 = 8.

Avaria de máquina NM CANEA (2017)				
Classificação do nível de gravidade	Faixa de pontuação do nível de gravidade	Frequência de ocorrência		
		BAIXA (Altamente Improvável)	MÉDIA (Provável)	ALTA (Altamente Provável)
Baixo (L)	0 - 7	A	C	C
Médio (M)	8 - 11	C	C	NA
Alto (H)	12 - 15	C	NA	NA
Muito alto (VH)	16 - 21	NA	NA	NA

Tabela 31. Matriz de avaliação de riscos. Incidente 05

10.5.4. Repercussões Operacionais

Em consequência do acidente necessidade de solicitação de três rebocadores.

10.5.5. Riscos Gerais para a Área

- **Risco de segurança:** avaria de máquina e risco de encalhe. Possibilidade de obstrução do canal de navegação devido ao porte da embarcação.

10.5.6. Medidas Corretivas e Mitigadoras

Prover Plano de Emergência para casos de avaria de máquina em diferentes trechos do canal. Por exemplo, em caso de avaria de máquina identificado com o navio na região das boias 19/20 (Bravo 2), prever fundeio na área nº11 para quem demanda o Canal da Galheta e na área nº6 para quem demanda o Porto.

10.6. INCIDENTE 06 – ENCALHE NM ATLANTIC B (2017)

10.6.1. Dados do Navio

- **Nome do navio:** NM ATLANTIC B
- **Tipo de carga:** Granéis sólidos (milho)
- **TPB Summer:** 76.267 ton.
- **Comprimento:** 218,69 m
- **Boca:** 32,26 m

10.6.2. Descrição do Incidente/Acidente

De acordo com a descrição da Capitania dos Portos, o navio demandou o Canal da Galheta pela manhã, após 24h de espera devido ao mau tempo com vagas de 3,0 m a 3,5 m na barra. Na saída do Canal da Galheta, entre os pares de boias 5/6 e 3A/4A, houve um aumento do abatimento do navio no alinhamento do canal, ocasionando o encalhe às 11h40. A operação de desencalhe finalizou às 16h10 e o navio fundeou na área nº12 de forma segura.

O inquérito concluiu que o encalhe ocorreu em razão das condições adversas e inesperadas, como vento, ondas e principalmente uma corrente forte e imprevisível.

Em consequência do encalhe, constataram-se prejuízos materiais de correntes dos danos sofridos, dentre eles, danos em todo fundo a ré da embarcação com chapas de fundo amassadas, bolinas amassadas e danos na madre do leme.

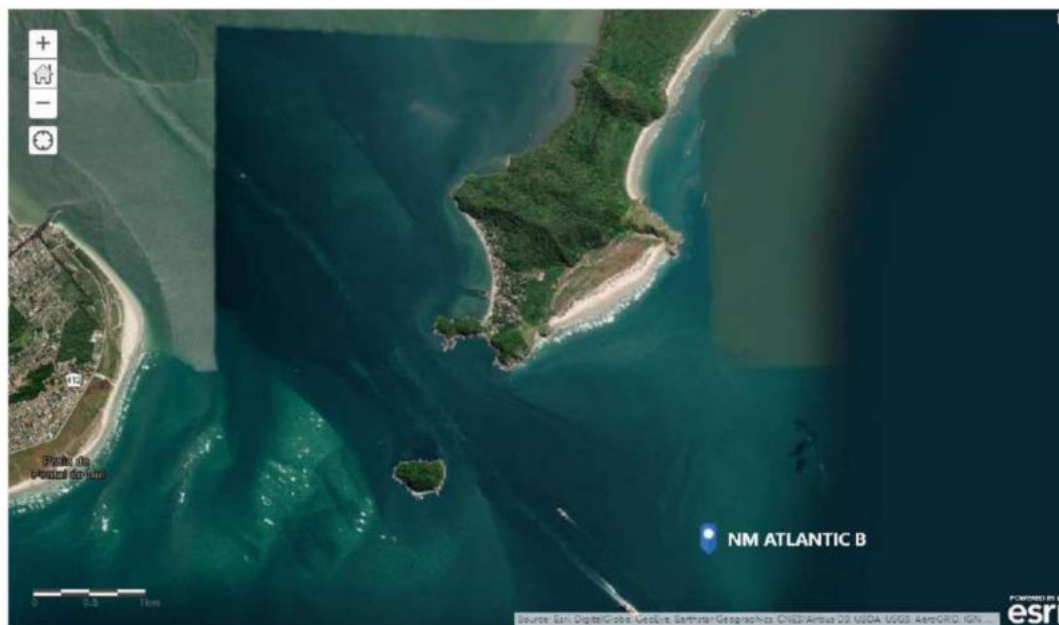


Figura 48. Localização estimada do encalhe NM ATLANTIC (2017)

10.6.3. Análise de Risco – Matriz SQM

Encalhe NM ATLANTIC B (2017)				
Componente	Nível de gravidade			
	Baixo (L)	Médio (M)	Alto(H)	Muito alto (VH)
Segurança	2	3	4	6
Reputação	1	2	3	5
Comercial	1	2	3	4
Ambiental	3	4	5	6

Tabela 32. Nível de gravidade por tipo de impacto. Incidente 06

Pontuação individual: $3 + 1 + 2 + 3 = 9$.

Avaria de máquina NM ATLANTIC B (2017)				
Classificação do nível de gravidade	Faixa de pontuação do nível de gravidade	Frequência de ocorrência		
		BAIXA (Altamente Improvável)	MÉDIA (Provável)	ALTA (Altamente Provável)
Baixo (L)	0 - 7	A	C	C
Médio (M)	8 - 11	C	C	NA
Alto (H)	12 - 15	C	NA	NA
Muito alto (VH)	16 - 21	NA	NA	NA

Tabela 33. Matriz de avaliação de riscos. Incidente 06

10.6.4. Repercussões Operacionais

Em consequência do acidente houve a obstrução do canal de navegação por aproximadamente 4 horas.

10.6.5. Riscos Gerais para a Área

- **Risco de segurança:** avarias no casco e leme, com risco de estabilidade à embarcação.
- **Risco comercial:** canal de navegação inoperante por aproximadamente 4 horas.

10.6.6. Medidas Corretivas e Mitigadoras

Prover sistema de medição para acompanhamento e planejamento da navegação no canal, inclusive medição de correntes transversais ao Canal da Galheta.

10.7. INCIDENTE 07 – AVARIA DE CASCO NM OLYMPIC GEMINI (2017)

10.7.1. Dados do Navio



- **Nome do navio:** NM OLYMPIC GEMINI
- **Tipo de carga:** Granéis sólidos (soja).
- **TPB Summer:** 82.992 ton.
- **Comprimento:** 229 m
- **Boca:** 32,26 m

10.7.2. Descrição do Incidente/Acidente

De acordo com a Capitania dos Portos, o práctico embarcou por boreste no navio OLYMPIC GEMINI, não constatando nada de anormal. Ao iniciar o processo de atracação no berço 213, um tripulante

do rebocador que estava na manobra informou ao prático que havia um vazamento em forma de jato a cerca de 30 metros da proa, por boreste do navio.

O inquérito constatou que a causa determinante é indeterminada, sendo identificada fadiga do material devido aos esforços normais causados ao navio e a solda das chapas.

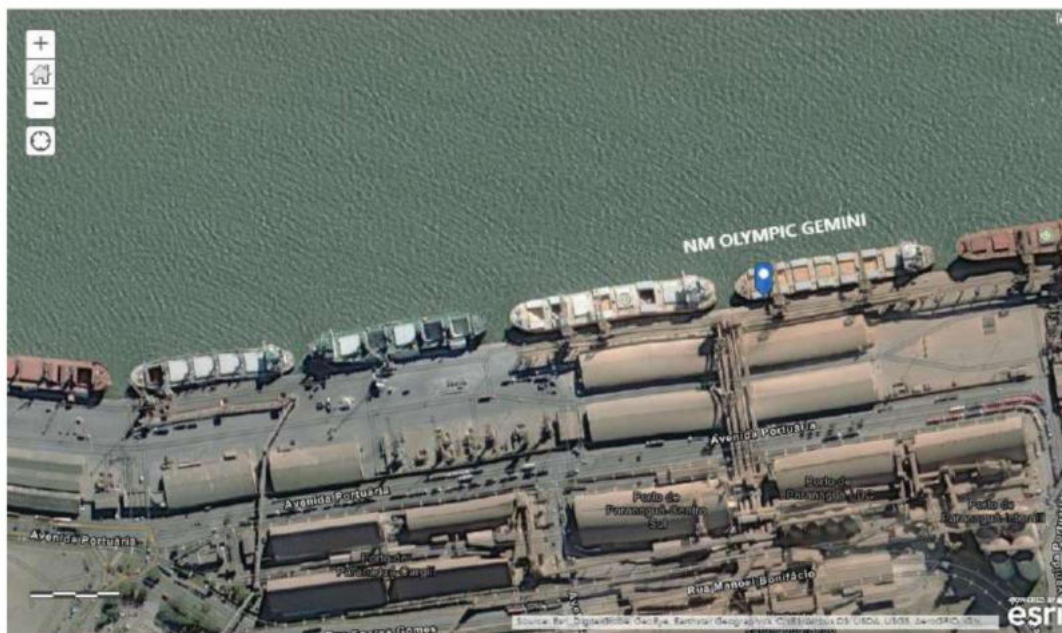


Figura 49. Localização estimada do incidente NM OLYMPIC GEMINI (2017)

10.7.3. Análise de Risco – Matriz SQM

Avaria de Casco NM OLYMPIC GEMINI (2017)				
Componente	Nível de gravidade			
	Baixo (L)	Médio (M)	Alto(H)	Muito alto (VH)
Segurança	2	3	4	6
Reputação	1	2	3	5
Comercial	1	2	3	4
Ambiental	3	4	5	6

Tabela 34. Nível de gravidade por tipo de impacto. Incidente 07

Pontuação individual: $2 + 1 + 1 + 3 = 7$.

Avaria de Casco NM OLYMPIC GEMINI (2017)				
Classificação do nível de gravidade	Faixa de pontuação do nível de gravidade	Frequência de ocorrência		
		BAIXA (Altamente Improvável)	MÉDIA (Provável)	ALTA (Altamente Provável)
Baixo (L)	0 - 7	A	C	C
Médio (M)	8 - 11	C	C	NA
Alto (H)	12 - 15	C	NA	NA

Tabela 35. . Matriz de avaliação de riscos. Incidente 07

10.7.4. Repercussões Operacionais

Não houve repercussões operacionais mencionadas no inquérito.

10.7.5. Riscos Gerais para a Área

Devido às dimensões do vazamento, que foi rapidamente identificado, não houve riscos significativos do incidente.

10.7.6. Medidas Corretivas e Mitigadoras

O resultado da matriz de avaliação dos riscos indica que não é necessário propor medidas corretivas e mitigadoras (risco aceitável).

10.8. INCIDENTE 08 – COLISÃO TERMINAL CATTALINI NT ARCTURUS (2017)

10.8.1. Dados do Navio

- **Nome do navio:** NT ARCTURUS
- **Tipo de carga:** Granéis líquidos (óleos de petróleo).
- **TPB Summer:** 47.000 ton.
- **Comprimento:** 182,5 m
- **Boca:** 32,26 m

10.8.2. Descrição do Incidente/Acidente

O navio NT ARCTURUS que estava atracado por bombordo no berço externo do píer de inflamáveis teve as amarras de popa rompidas e girou no sentido anti-horário, fixo somente pelas amarras de proa, em direção à ponte de acesso da Cattalini, a qual abalroou e danificou significativamente. Não ocorreram danos significativos no navio. Como o processo de transferência já havia sido finalizado, os mangotes já haviam sido drenados, o que contribuiu para que o incidente não tomasse proporções maiores do ponto de vista ambiental.

As estruturas atingidas foram interditadas temporariamente para reparos emergenciais.

De acordo como inquérito da Capitania dos Portos, a causa determinante a fortuna do mar, devido à força de maré e as condições climáticas e que a disposição dos cabos de amarração contribuiu para o rompimento dos cabos. Além disso, foi relatado que a proporção do navio em relação ao

cais é divergente e por isso os cabeços de amarração não ficam em posições que favoreçam navios do porte do navio em questão.

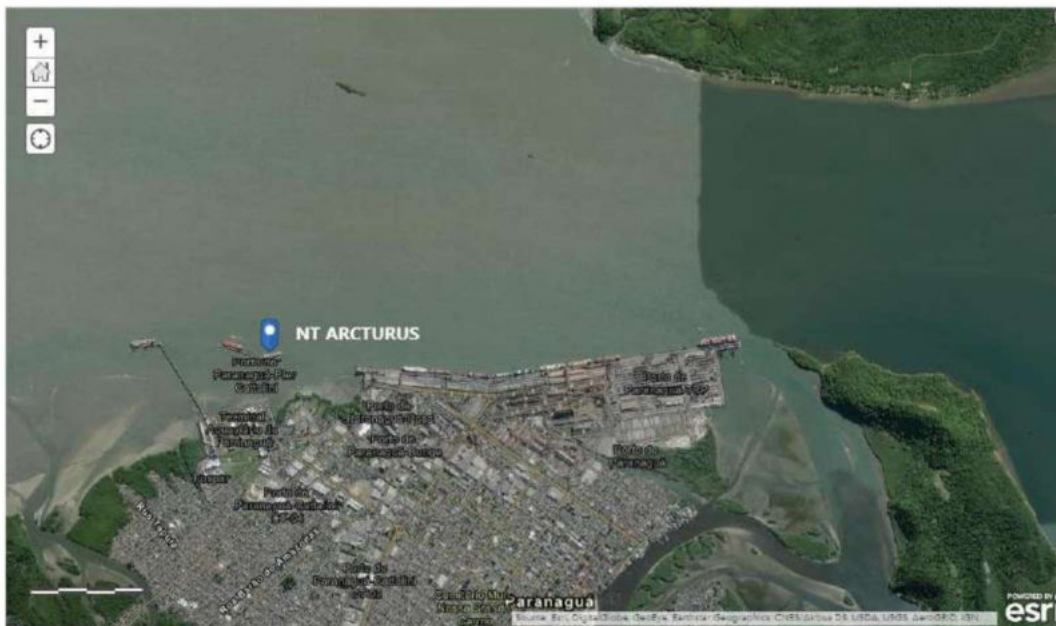


Figura 50. Localização estimada do incidente NT ARCTURUS (2017)

10.8.3. Análise de Risco – Matriz SQM

Colisão Cattalini NT ARCTURUS (2017)				
Componente	Nível de gravidade			
	Baixo (L)	Médio (M)	Alto(H)	Muito alto (VH)
Segurança	2	3	4	6
Reputação	1	2	3	5
Comercial	1	2	3	4
Ambiental	3	4	5	6

Tabela 36. Nível de gravidade por tipo de impacto. Incidente 08

Pontuação Individual: 3 + 2 + 2 + 4 = 11.

Colisão Cattalini NT ARCTURUS (2017)				
Classificação do nível de gravidade	Faixa de pontuação do nível de gravidade	Frequência de ocorrência		
		BAIXA (Altamente Improvável)	MÉDIA (Provável)	ALTA (Altamente Provável)
Baixo (L)	0 - 7	A	C	C
Médio (M)	8 - 11	C	C	NA
Alto (H)	12 - 15	C	NA	NA
Muito alto (VH)	16 - 21	NA	NA	NA

Tabela 37. Matriz de avaliação de riscos. Incidente 08

10.8.4. Repercussões Operacionais

Interdição temporária das operações na Cattalini.

Necessidade de obras de reabilitação, interferindo parcialmente as operações.

10.8.5. Riscos Gerais para a Área

- **Risco de segurança:** Possibilidade de colapso total da Ponte de acesso da Cattalini.
 - Possível colisão com navio atracado no berço externo da Cattalini resultando severos danos nas estruturas e nos navios.
 - Risco de incêndio.
- **Risco de reputação:** o incidente foi noticiado em veículos brasileiros.
 - <https://www.sindmar.org.br/acidente-com-navio-afretado-da-petrobras-derrama-oleo-em-paranagua/>
- **Risco comercial:** impacto nas operações da Cattalini.

10.8.6. Medidas Corretivas e Mitigadoras

Controle rigoroso do estado de conservação e qualidade das amarras dos navios através de procedimentos específicos;

Proteção da ponte de acesso da Cattalini contra colisão de navios;

Projeto de recuperação/reforço do Píer Público de Inflamáveis para atender à operação de navios de porte adequado.

10.9. INCIDENTE 09 – ENCALHE NM KONATRADER (2018)

10.9.1. Dados do Navio



- **Nome do navio:** NM KONATRADER
- **Tipo de carga:** Granéis sólidos (cloreto de potássio)
- **TPB Summer:** 76.596 ton.
- **Comprimento:** 224,9 m
- **Boca:** 32,26 m

10.9.2. Descrição do Incidente/Acidente

De acordo com a descrição da Capitania dos Portos, o navio deu entrada ao porto às 15h 30, em direção ao Porto de Paranaguá. Às 16h, as máquinas reduziram potência e ouviu soar um alarme. O comandante foi comunicado de quebra da jaqueta de resfriamento do cilindro nº 2, iniciando o

processo de manobra até a área de fundeio nº 11, porém encalhou em um baixio a caminho do fundeadouro.

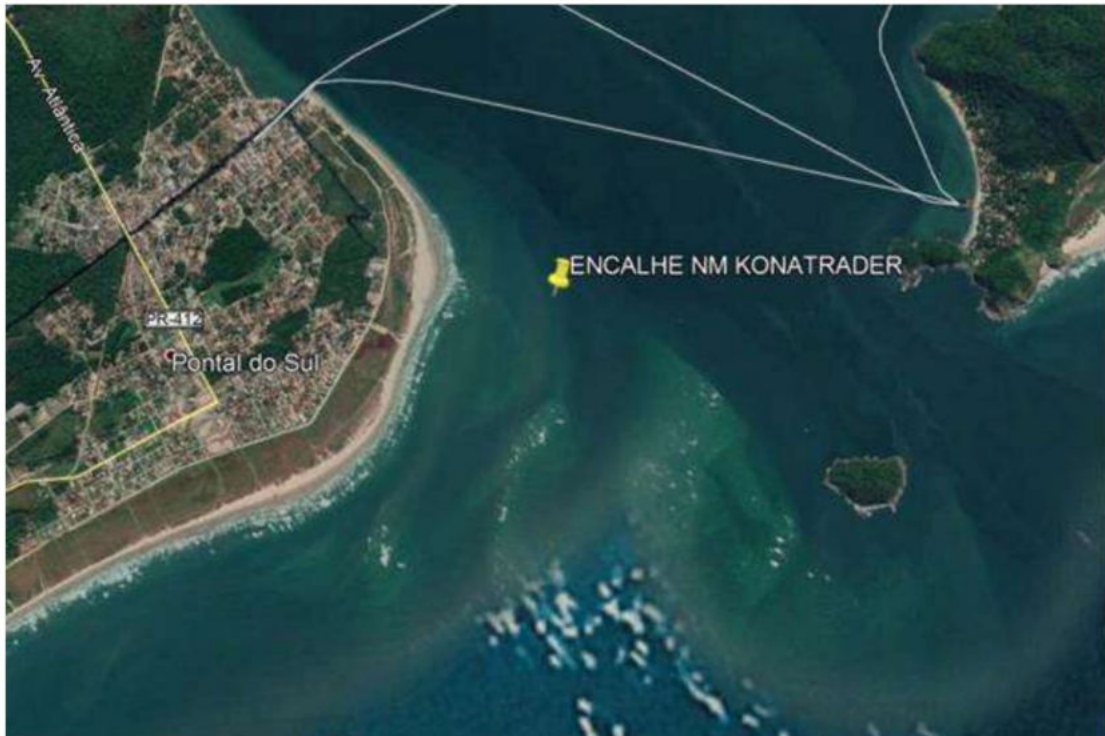


Figura 51. Localização aproximada do encalhe KONATRADER (2018)



Figura 52. Localização aproximada do encalhe KONATRADER (2018)

10.9.3. Análise de Risco – Matriz SQM

Encalhe NM KONATRADER (2018)				
Componente	Nível de gravidade			
	Baixo (L)	Médio (M)	Alto(H)	Muito alto (VH)
Segurança	2	3	4	6
Reputação	1	2	3	5
Comercial	1	2	3	4
Ambiental	3	4	5	6

Tabela 38. Nível de gravidade por tipo de impacto. Incidente 09

Pontuação individual: 2 + 3 + 3 + 3 = 11

Encalhe NM KONATRADER (2018)				
Classificação do nível de gravidade	Faixa de pontuação do nível de gravidade	Frequência de ocorrência		
		BAIXA (Altamente Improvável)	MÉDIA (Provável)	ALTA (Altamente Provável)
Baixo (L)	0 - 7	A	C	C
Médio (M)	8 - 11	C	C	NA
Alto (H)	12 - 15	C	NA	NA
Muito alto (VH)	16 - 21	NA	NA	NA

Tabela 39. Matriz de avaliação de riscos. Incidente 09

10.9.4. Repercussões Operacionais

Foram utilizados seis rebocadores para o desencalhe, sendo que o navio ficou encalhado desde às 16h15 do dia 15/03/2018 até a madrugada do dia 16/03/2018.

10.9.5. Riscos Gerais para a Área

- **Risco de reputação:** o encalhe teve repercussão pela mídia brasileira e internacional:
 - - Notícia em veículos brasileiros (visitado em 26/07/2020):
 - <https://app.mercadomaritimo.com.br/articles/-L7ogW-IOOsVuryOqi5L/navio-encalha-no-canal-da-galheta>
 - <https://contraponto.jor.br/muito-perto-da-praia-resgate-e-difil/>
 - <http://www.marcon.com.br/ship-ran-aground-at-paranagua-main-channel/?lang=en>
 - <https://folhadolitoral.com.br/litoral/navio-encalha-na-entrada-do-canal-da-galheta>
 - <https://www.correiodolitoral.com/12325/navio-encalha-no-canal-da-galheta/>
 - <https://www.noticiasagricolas.com.br/noticias/agronegocio/210042-navio-com-62-mil-toneladas-de-fertilizantes-encalha-em-pontal-do-sul.html>
 - - Notícia em veículos estrangeiros (visitado em 26/07/2020):

- <https://www.tradewindnews.com/safety/greek-bulker-refloated-off-brazil/2-1-299268>
- **Risco comercial:** navio próximo ao canal de navegação por aproximadamente 12 horas, atraso no *line-up* do porto.

10.9.6. Medidas Corretivas e Mitigadoras

Prever plano de emergência para casos de avarias em máquina em diferentes trechos do canal.

10.10. INCIDENTE 10 – AVARIA DE MÁQUINA NM CCNI ANGOL (2018)

10.10.1. Dados do Navio



- **Nome do navio:** NM CCNIANGOL
- **Tipo de carga:** Porta-contêineres.
- **TPB Summer:** 113.268 ton.
- **Comprimento:** 300 m
- **Boca:** 48,34 m

10.10.2. Descrição do Incidente/Acidente

De acordo com a Capitania dos Portos, às 12h00 o navio solicitou a entrada na Baía de Paranaguá em direção ao Porto pela Canal da Galheta. Às 12h20, o chefe de máquinas informou que o *turbocharger* do motor principal estava vibrando e pararam as máquinas. Partiram a máquina

novamente, mas o problema persistiu. Foi então solicitado apoio de rebocadores e o navio foi fundeado na área nº9 às 13h 18 para aguardar reparo.

Foi constatada avaria do *turbocharger* devido à quebra do parafuso de fixação do eixo da hélice, devido à quebra do equipamento.



Figura 53. . Localização aproximada do incidente CNI ANGOL (2018)

10.10.3. Análise de Risco – Matriz SQM

Avaria de Máquina NM CCNI ANGOL (2018)				
Componente	Nível de gravidade			
	Baixo (L)	Médio (M)	Alto (H)	Muito alto (VH)
Segurança	2	3	4	6
Reputação	1	2	3	5
Comercial	1	2	3	4
Ambiental	3	4	5	6

Tabela 40. Nível de gravidade por tipo de impacto. Incidente 10

Pontuação individual: 2 + 1 + 1 + 3 = 7.

Avaria de Máquina NM CCNI ANGOL (2018)				
Classificação do nível de gravidade	Faixa de pontuação do nível de gravidade	Frequência de ocorrência		
		BAIXA (Altamente Improvável)	MÉDIA (Possível)	ALTA (Altamente Provável)
Baixo (L)	0 - 7	A	C	C
Médio (M)	8 - 11	C	C	NA
Alto (H)	12 - 15	C	NA	NA
Muito alto (VH)	16 - 21	NA	NA	NA

Tabela 41. . Matriz de avaliação de riscos. Incidente 10

10.10.4. Repercussões Operacionais

Foi necessária a mobilização de rebocadores para transporte da embarcação até a área de fundeio nº9, sem impactos maiores na operação do Porto.

10.10.5. Riscos Gerais para a Área

Não houve riscos consideráveis na área.

10.10.6. Medidas Corretivas e Mitigadoras

De acordo com o inquérito, a causa determinante foi caso fortuito devido à quebra do equipamento, sem agente externo ou negligência da tripulação, não podendo ser impedido. Ressalta-se a importância de serem previstas áreas de fundeio adequadas para situações de emergência no Porto.

10.11. INCIDENTE 11 – AVARIA DE MÁQUINA NM CAP SAN NICOLAS (2018)

10.11.1. Dados do Navio



- **Nome do navio:** NM CAP SAN NICOLAS
- **Tipo de carga:** Porta - contêineres.
- **TPB Summer:** 124.458 ton.
- **Comprimento:** 333,2 m
- **Boca:** 48,26 m

10.11.2. Descrição do Incidente/Acidente

De acordo com a Capitania dos Portos, o navio saiu do Porto de Paranaguá às 20h 54 e às 21h 15 soou o alarme de alta temperatura do motor de combustão principal, em função de avaria no sistema eletrônico de controle do arrefecimento do motor. O navio foi fundeado para avaliar o equipamento e realizar o reparo no equipamento.

O inquérito atestou que foram seguidas as especificações do fabricante para manutenções e que a causa determinante foi caso fortuito, por queima do “cooler” interno do equipamento de controle de temperatura.

10.11.3. Análise de Risco – Matriz SQM

Avaria de Máquina NM CAP SAN NICOLAS (2018)				
Componente	Nível de gravidade			
	Baixo (L)	Médio (M)	Alto(H)	Muito alto (VH)
Segurança	2	3	4	6
Reputação	1	2	3	5
Comercial	1	2	3	4
Ambiental	3	4	5	6

Tabela 42. Nível de gravidade por tipo de impacto. Incidente 11

Pontuação individual: $2 + 1 + 1 + 3 = 7$.

Avaria de Máquina NM CAP SAN NICOLAS (2018)				
Classificação do nível de gravidade	Faixa de pontuação do nível de gravidade	Frequência de ocorrência		
		BAIXA (Altamente Improvável)	MÉDIA (Possível)	ALTA (Altamente Provável)
Baixo (L)	0 - 7	A	C	C
Médio (M)	8 - 11	C	C	NA
Alto (H)	12 - 15	C	NA	NA
Muito alto (VH)	16 - 21	NA	NA	NA

Tabela 43. Matriz de avaliação de riscos. Incidente 11

10.11.4. Repercussões Operacionais

Não houve repercussões operacionais significativas no Porto.

10.11.5. Riscos Gerais para a Área

Não houve riscos consideráveis na área.

10.11.6. Medidas Corretivas e Mitigadoras

De acordo com o inquérito, a causa determinante foi caso fortuito. Ressalta-se a importância de serem previstas áreas de fundeio adequadas para situações de emergência no Porto, além de serem previstas as manutenções dos equipamentos e acessórios dos motores das embarcações.

10.12. INCIDENTE 12 – RUPTURA DE CABOS NM MSC ELODIE (2018)

10.12.1. Dados do Navio



- **Nome do navio:** NM MSC ELODIE
- **Tipo de carga:** Porta contêineres.
- **TPB Summer:** 109.577 ton.
- **Comprimento:** 300 m
- **Boca:** 48,23 m

10.12.2. Descrição do Incidente/Acidente

De acordo com a Capitania dos Portos, o navio estava em manobra de atracação no berço 217 às 4h 15 com o apoio de três rebocadores. Ao atracar, foi iniciado procedimento de amarração. Durante o procedimento de amarração, quando o funcionário da empresa responsável pela

amarração percebeu que o segundo lançante de proa estava “estalando”, informou a todos que se afastassem. Pouco tempo depois o laço do cabo que estava no cabeço se rompeu.

O inquérito concluiu que a causa do acidente é indeterminada, pois não foi possível confirmar o motivo da ruptura do laço do cabo. O cabo atingiu pernas de um funcionário responsável pela amarração do cais, e com o efeito chicote, atingiu o capacete de um dos tripulantes, causando ferimento leve. O amarrador atingido teve fratura da perna direita e amputação da perna esquerda, próxima ao pé.

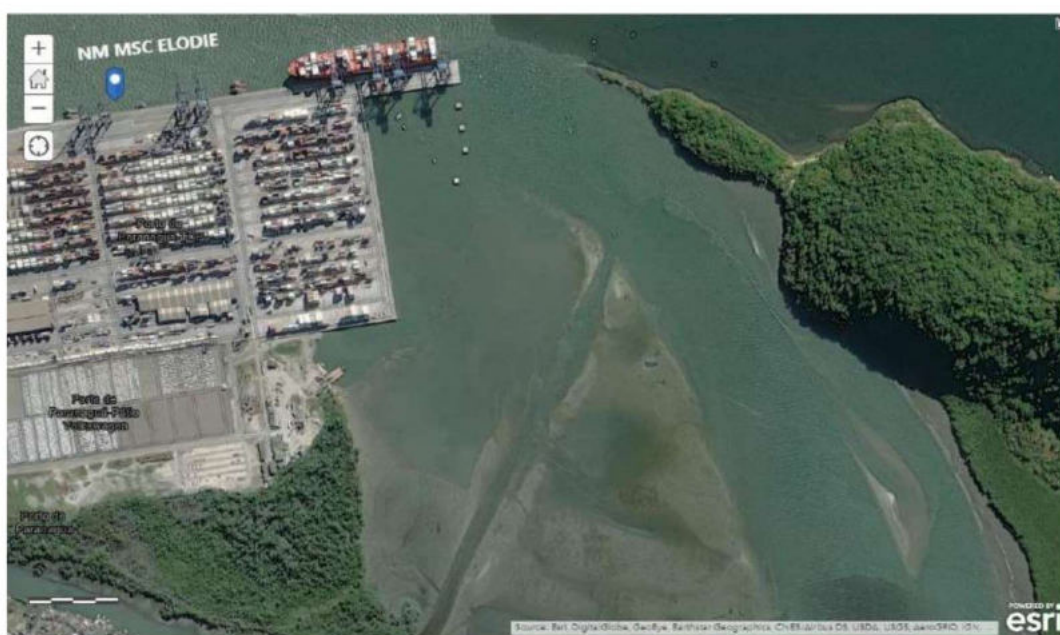


Figura 54. Localização estimada do incidente MSC ELODIE (2018)

10.12.3. Análise de Risco – Matriz SQM

Ruptura de Cabos NM MSC ELODIE (2018)				
Componente	Nível de gravidade			
	Baixo (L)	Médio (M)	Alto (H)	Muito alto (VH)
Segurança	2	3	4	6
Reputação	1	2	3	5
Comercial	1	2	3	4
Ambiental	3	4	5	6

Tabela 44. Nível de gravidade por tipo de impacto. Incidente 12

Pontuação individual: $6 + 1 + 1 + 3 = 11$.

Ruptura de Cabos NM MSC ELODIE (2018)				
Classificação do nível de gravidade	Faixa de pontuação do nível de gravidade	Frequência de ocorrência		
		BAIXA (Altamente Improvável)	MÉDIA (Provável)	ALTA (Altamente Provável)
Baixo (L)	0 - 7	A	C	C
Médio (M)	8 - 11	C	C	NA
Alto (H)	12 - 15	C	NA	NA
Muito alto (VH)	16 - 21	NA	NA	NA

Tabela 45. Matriz de avaliação de riscos. Incidente 12

10.12.4. Repercussões Operacionais

Não houve repercussões operacionais significativas no Porto.

10.12.5. Riscos Gerais para a Área

- **Risco de segurança:** lesão incapacitante no amarrador, tendo o cabo atingido duas pessoas.

10.12.6. Medidas Corretivas e Mitigadoras

De acordo com o inquérito, a causa é indeterminada.

Entretanto, devido à natureza do incidente, recomenda-se que haja controle rigoroso do estado de conservação e qualidade das amarras dos navios através de procedimentos específicos e treinamento para os amarradores do cais.

10.13. INCIDENTE 13 – RUPTURA DE CABOS NM PACIFIC HURON (2018)

10.13.1. Dados do Navio



- **Nome do navio:** NM PACIFIC HURON
- **Tipo de carga:** Granéis sólidos (açúcar).
- **TPB Summer:** 29.975 ton.
- **Comprimento:** 190 m
- **Boca:** 23,59 m

10.13.2. Descrição do Incidente/Acidente

De acordo com a Capitania dos Portos, o navio estava em manobra de atracação. Estavam com cabo passado em dois rebocadores. Quando passavam o espingue de proa, o vento empurrou o navio repentinamente na direção do mar, para fora do cais, e a tripulação não conseguiu solecar a espia,

que se rompeu na localização indicada na Figura 38 (coordenadas UTM 750173.54 m E, 7177161.15 m S).

O inquérito concluiu que o acidente se deu por caso fortuito, visto que a passagem das espias era realizada normalmente e com segurança, mas ocorreu rajada de vento que afastou o navio do cais e rompeu o espringue de proa.

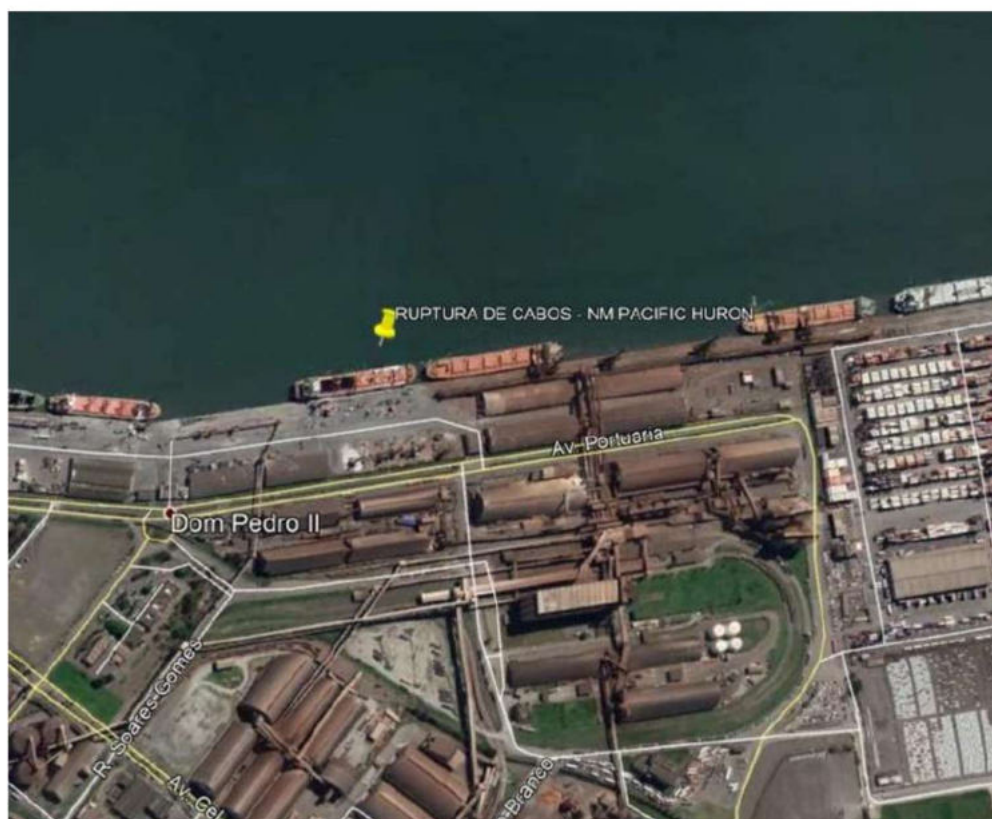


Figura 55. Localização da ruptura de cabo PACIFIC HURON (2018)

10.13.3. Análise de Risco – Matriz SQM

Ruptura de Cabos NM PACIFIC HURON (2018)				
Componente	Nível de gravidade			
	Baixo (L)	Médio (M)	Alto (H)	Muito alto (VH)
Segurança	2	3	4	6
Reputação	1	2	3	5
Comercial	1	2	3	4
Ambiental	3	4	5	6

Tabela 46. Nível de gravidade por tipo de impacto. Incidente 13

Pontuação individual: $2 + 1 + 1 + 3 = 7$.

Ruptura de Cabos NM PACIFIC HURON (2018)				
Classificação do nível de gravidade	Faixa de pontuação do nível de gravidade	Frequência de ocorrência		
		BAIXA (Altamente Improvável)	MÉDIA (Provável)	ALTA (Altamente Provável)
Baixo (L)	0 - 7	A	C	C
Médio (M)	8 - 11	C	C	NA
Alto (H)	12 - 15	C	NA	NA
Muito alto (VH)	16 - 21	NA	NA	NA

Tabela 47. Matriz de avaliação de riscos. Incidente 13

10.13.4. Repercussões Operacionais

Não houve repercussões operacionais significativas no Porto.

10.13.5. Riscos Gerais para a Área

Não houve riscos significativos, já que o navio estava amarrado a dois rebocadores no momento da ruptura do cabo.

10.13.6. Medidas Corretivas e Mitigadoras

De acordo com o inquérito, a causa é por caso fortuito. Devido às condições ambientais e rajadas que por vezes podem ser imprevisíveis e que a rajada ocorreu no momento exato da amarração em que o arranjo de cabos não era ainda seguro, a presença de dois rebocadores foi essencial para evitar a deriva da embarcação, o que poderia a carregar em maior gravidade para o acidente.

10.14. INCIDENTE 14 – RUPTURA DE CABOS NM MSC AJACCIO (2018)

10.14.1. Dados do Navio



- **Nome do navio:** NM MSC AJACCIO
- **Tipo de carga:** Granéis sólidos (açúcar).
- **TPB Summer:** 112.230 ton.
- **Comprimento:** 299, 8 m
- **Boca:** 48,33 m

10.14.2. Descrição do Incidente/Acidente

De acordo com a Capitania dos Portos, o navio estava atracado no berço 217, quando um vento forte repentinamente o atingiu. A embarcação estava com doze espias passadas, sendo seis de proa e seis na popa. Com a intensidade do vento, romperam-se as espias de proa, uma a uma. Na popa romperam-se dois lançantes e soltaram dos cabeços dois espringues, restando passados dois lançantes.

Foi solicitado apoio de rebocadores e prático. Em dez minutos chegaram três rebocadores e o navio foi levado a o fundeio nº6.

De acordo com o inquérito, a amarração foi considerada adequada para as condições ambientais. O navio estava carregado com contêineres no convés principal, o que aumentou sua área vélica. O inquérito concluiu como causa determinante do acidente a fortuna do mar em virtude dos ventos fortes atípicos não previstos.

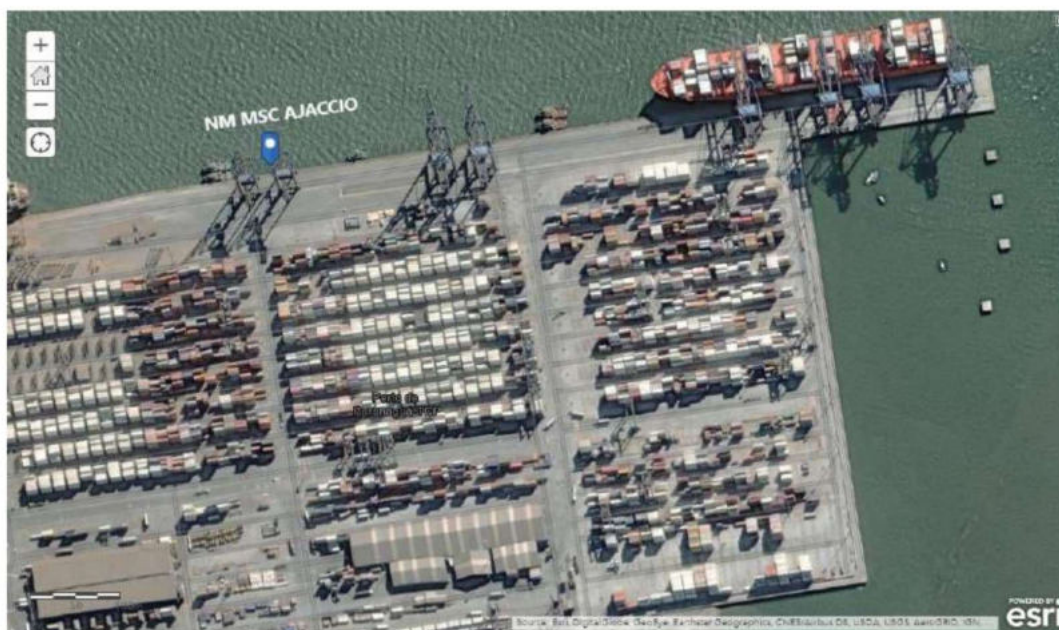


Figura 56. Localização estimada do incidente MSC AJACCIO (2018)

10.14.3. Análise de Risco – Matriz SQM

Ruptura de Cabos NM MSC AJACCIO (2018)				
Componente	Nível de gravidade			
	Baixo (L)	Médio (M)	Alto(H)	Muito alto (VH)
Segurança	2	3	4	6
Reputação	1	2	3	5
Comercial	1	2	3	4
Ambiental	3	4	5	6

Tabela 48. Nível de gravidade por impacto. Incidente 14

Pontuação individual: $3 + 2 + 1 + 3 = 9$.

Ruptura de Cabos NM MSC AJACCIO (2018)				
Classificação do nível de gravidade	Faixa de pontuação do nível de gravidade	Frequência de ocorrência		
		BAIXA (Altamente Improvável)	MÉDIA (Possível)	ALTA (Altamente Provável)
Baixo (L)	0 - 7	A	C	C
Médio (M)	8 - 11	C	C	NA
Alto (H)	12 - 15	C	NA	NA
Muito alto (VH)	16 - 21	NA	NA	NA

Tabela 49. Matriz de avaliação de riscos. Incidente 14

10.14.4. Repercussões Operacionais

Foi necessário mobilizar práticoe rebocadores para resgatar e transportar a embarcação até a área de fundeio.

10.14.5. Riscos Gerais para a Área

- **Risco de segurança:** Com a ruptura de diversos cabos, houve o risco à integridade física da tripulação. Como barco parcialmente à deriva, houve o risco de abaloamento da estrutura do cais e à integridade da embarcação.

10.14.6. Medidas Corretivas e Mitigadoras

De acordo com o inquérito, a causa é por caso fortuito. Como medida corretiva, propõe-se um critério ambiental máximo para permanência nos berços. Além disso, recomenda-se que haja controle rigoroso do estado de conservação e qualidade das amarras dos navios através de procedimentos específicos.

10.15. INCIDENTE 15 – COLISÃO CONTRA BOIA NM LOGIN JATOBÁ (2019)

10.15.1. Dados do Navio



- **Nome do navio:** NM LOGIN JATOBÁ
- **Tipo de carga:** Porta-contêineres.
- **TPB Summer:** 37.968 ton.
- **Comprimento:** 218,5 m
- **Boca:** 29,8 m

10.15.2. Descrição do Acidente/Incidente

De acordo com a Capitania dos Portos, o navio partiu para a manobra de desatracação às 20h 36. Durante manobra para entrar no Canal da Galheta, às 20h55, ouviu-se um barulho forte com um

solavanco. Inicialmente atribuiu-se a toque no fundo. Verificaram a embarcação e não encontraram problema, seguindo viagem às 22h10. No Porto de Itaguaí/RJ foi realizada vistoria em que se identificou arranhão no costado, a ré por boreste, de quase 15m de comprimento.

No momento do acidente, havia 4 metros de folga abaixo da quilha, não sendo caso de um toque no fundo. Na hora do acidente não havia outra embarcação ou obstáculo a boreste do navio, exceto a boia nº 30. Reforçou-se a hipótese de colisão com a boia ao analisar os dados de registros de ECDIS (sistema eletrônico de carta náutica) e VDR (*voyage data recorder*). No momento do acidente havia maré de vazante, com vento a 15 nós de intensidade e mar escala Beaufort dois.

O inquérito concluiu que a causa do acidente foi fortuna do mar devido às condições meteorológicas imprevistas.

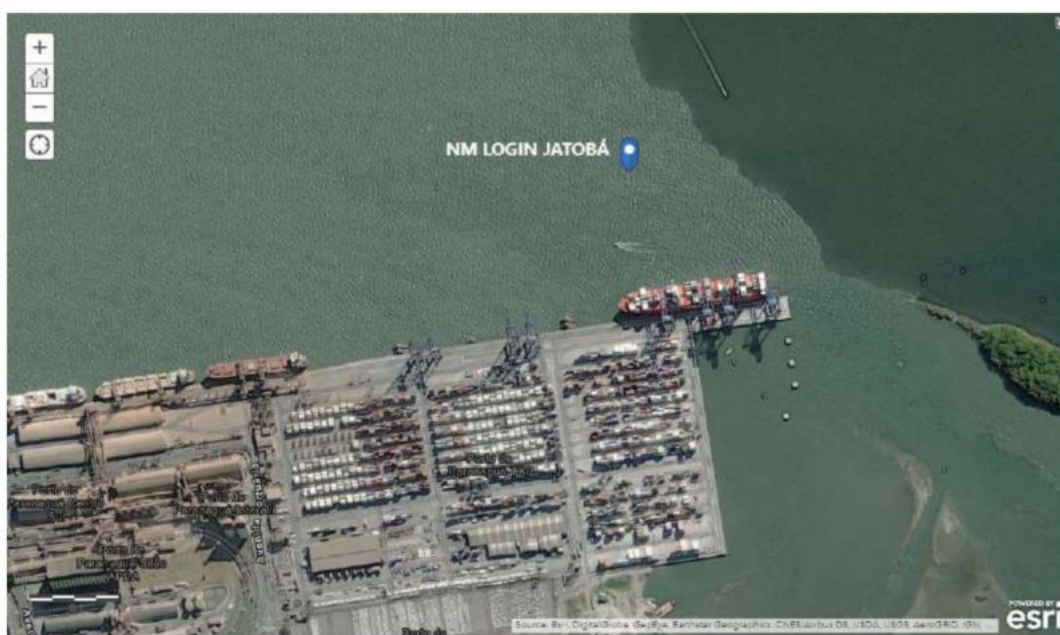


Figura 57. Localização estimada do incidente NM LOGIN JATOBÁ (2019)

10.15.3. Análise de Risco – Matriz SQM

Colisão contra boia NM LOGIN JATOBÁ (2019)				
Componente	Nível de gravidade			
	Baixo (L)	Médio (M)	Alto(H)	Muito alto (VH)
Segurança	2	3	4	6
Reputação	1	2	3	5
Comercial	1	2	3	4
Ambiental	3	4	5	6

Tabela 50. Nível de gravidade por tipo de impacto. Incidente 15

Pontuação individual: $3 + 1 + 2 + 3 = 9$.

Colisão contra boia NM LOGIN JATOBÁ (2019)				
Classificação do nível de gravidade	Faixa de pontuação do nível de gravidade	Frequência de ocorrência		
		BAIXA (Altamente Improvável)	MÉDIA (Possível)	ALTA (Altamente Provável)
Baixo (L)	0 - 7	A	C	C
Médio (M)	8 - 11	C	C	NA
Alto (H)	12 - 15	C	NA	NA
Muito alto (VH)	16 - 21	NA	NA	NA

Tabela 51. Matriz de avaliação de riscos. Incidente 15

10.15.4. Repercussões Operacionais

Não houve repercussões operacionais significativas no Porto.

10.15.5. Riscos Gerais para a Área

- **Risco de segurança:** potencial de danos significativos à embarcação em função da colisão com a boia
- **Risco comercial:** custos para reparos e manutenção da embarcação; atrasos e paradas de manutenção e vistoria.

10.15.6. Medidas Corretivas e Mitigadoras

De acordo com o inquérito, a causa é por caso fortuito. Como medida corretiva, propõe-se reavaliar as condições da sinalização náutica na região próxima à boia nº 30 e da manobra de desatracação do Terminal de Contêineres em direção ao canal de navegação.

10.16. INCIDENTE 16 – AVARIA DE MÁQUINA NM KIMOLOS (2019)

10.16.1. Dados do Navio



- **Nome do navio:** NM KIMOLOS
- **Tipo de carga:** Tanker (gasolina).
- **TPB Summer:** 51.522 ton.
- **Comprimento:** 183,3 m
- **Boca:** 32,2 m

10.16.2. Descrição do Incidente/Acidente

De acordo com a Capitania dos Portos, o práctico embarcou por voltadas 7h10, dando início à entrada ao Porto de Paranaguá rumo ao Terminal da Cattalini. Após certa de uma hora de navegação, o navio perdeu máquinas próximo às boias 21/22. Foram acionados os rebocadores e o navio foi levado em segurança ao fundeadouro nº 6.

O inquérito a pontou que a causa determinante do acidente foi caso fortuito, devido à quebra dos anéis de vedação do cilindro nº 5 do motor principal, mesmo com a correta realização das manutenções previstas pelo fabricante.



Figura 58. Localização estimada do incidente NM KIMOLOS (2019)

10.16.3. Análise de Risco – Matriz SQM

Avaria de máquina NM KIMOLOS (2019)				
Componente	Nível de gravidade			
	Baixo (L)	Médio (M)	Alto(H)	Muito alto (VH)
Segurança	2	3	4	6
Reputação	1	2	3	5
Comercial	1	2	3	4
Ambiental	3	4	5	6

Tabela 52. Nível de gravidade por tipo de impacto. Incidente 16

Pontuação individual: 2 + 1 + 1 + 3 = 9.

Avaria de máquina NM KIMOLOS (2019)				
Classificação do nível de gravidade	Faixa de pontuação do nível de gravidade	Frequência de ocorrência		
		BAIXA (Altamente Improvável)	MÉDIA (Provável)	ALTA (Altamente Provável)
Baixo (L)	0 - 7	A	C	C
Médio (M)	8 - 11	C	C	NA
Alto (H)	12 - 15	C	NA	NA
Muito alto (VH)	16 - 21	NA	NA	NA

Tabela 53. Matriz de avaliação de riscos. Incidente 16

10.16.4. Repercussões Operacionais

Mobilização de rebocadores para condução do navio até o fundeadouro nº 6.

10.16.5. Riscos Gerais para a Área

Não houve riscos gerais significativos para a área.

10.16.6. Medidas Corretivas e Mitigadoras

De acordo com o inquérito, a causa é por caso fortuito. Ressalta-se a importância de serem previstas áreas de fundeio adequadas para situações de emergência no Porto, além de serem previstas as manutenções dos equipamentos e acessórios dos motores das embarcações.

11. ANÁLISE DE RISCOS – TABELA DE RESUMO

Incidentes na região da baía de Paranaguá e Antonina (2015 - 2019)							
Nº	Incidente	Abreviatura	Breve descrição baseada na investigação da Capitania dos Portos	Nível de gravidade	Frequência de Ocorrência	Classificação	Medidas corretivas e mitigadoras
1	Encalhe	ENC / MAQ	Falha mecânica do navio, seguida de desalinhamento do curso	9	Média	Corrigível	Sistema de monitoramento das condições climáticas e visibilidade do canal de navegação
2	Exposição ao risco Ruptura do poste de amarração	AMR / CAP / POL	Falha estrutural do berço durante a amarração do navio	9	Média	Corrigível	Reforma e reforço de estruturas do terminal. Estudo de amarração
3	Explosão	INC	Explosão em armazéns, danos em telhados/portões e perda parcial de carga	10	Baixa	Corrigível	Inspeção periódica dos sistemas de recirculação de gás dos navios
4	Abordagem	COLF / POL	Condições meteorológicas imprevisíveis, falha no procedimento de manobra e colisão com o sistema de ancoragem de outro navio	9	Média	Corrigível	Distância mínima entre embarcações, normas sobre o tráfego naval em áreas de fundo de

Incidentes na região da baía de Paranaguá e Antonina (2015 - 2019)

Nº	Incidente	Abreviatura	Breve descrição baseada na investigação da Capitania dos Portos	Nível de gravidade	Frequência de Ocorrência	Classificação	Medidas corretivas e mitigadoras
5	Avaria de máquinas	MAQ	Falha mecânica do navio	8	Média	Corrigível	Contar com um plano de emergência para falhas mecânicas de navios, ajustado a cada trecho do canal
6	Encalhe	ENC	Condições meteorológicas imprevistas, desalinhamento do curso, danos materiais no canal	9	Média	Corrigível	Sistema de monitoramento climático que inclua correntes marítimas
7	Avaria do casco	MAQ	Falha estrutural do navio	7	Baixa	Aceitável	
8	Ruptura de cabo	AMR / COL / POL	Condições meteorológicas imprevistas, proporções inadequadas do cais para a operação do navio	11	Média	Corrigível	Controle do estado das cordas do navio, proteção da ponte do terminal Cattalini, melhorias estruturais no berço de inflamáveis
9	Encalhe	MAQ / ENC	Falha mecânica do navio, seguida por desalinhamento do curso	11	Média	Corrigível	Contar com um plano de emergência para falhas mecânicas de navios, ajustado a cada trecho do canal
10	Avaria de máquinas	MAQ	Falha mecânica do navio	7	Média	Corrigível	Contar com um plano de emergência para falhas mecânicas de navios, ajustado a cada trecho do canal
11	Avaria de máquinas	MAQ	Falha mecânica do navio	7	Média	Corrigível	Contar com um plano de emergência para falhas mecânicas de navios, ajustado a cada trecho do canal,

Incidentes na região da baía de Paranaguá e Antonina (2015 - 2019)

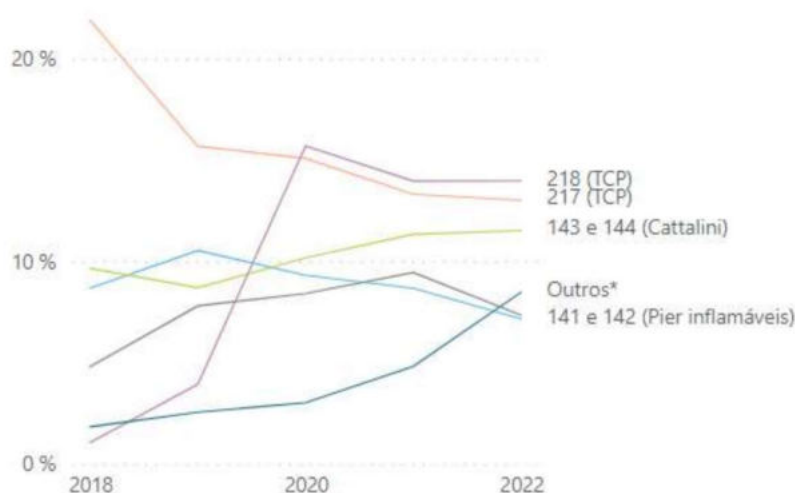
Nº	Incidente	Abreviatura	Breve descrição baseada na investigação da Capitania dos Portos	Nível de gravidade	Frequência de Ocorrência	Classificação	Medidas corretivas e mitigadoras
12	Ruptura de cabo	AMR	Falha no procedimento de amarração do navio, danos físicos às pessoas	11	Média	Corrigível	Controle do estado das cordas do navio
13	Ruptura de cabo	AMR	Falha no procedimento de amarração do navio, danos físicos às pessoas	7	Baixa	Aceitável	
14	Ruptura de cabo	AMR	Falha no procedimento de amarração do navio, danos físicos às pessoas	9	Média	Corrigível	Controle do estado dos cabos dos navios, elaboração de um critério de permanência no porto, de acordo com as condições ambientais
15	Colisão	COLF	Falha mecânica da embarcação, seguida de desalinhamento de curso, colisão com boia	9	Média	Corrigível	Reavaliar manobras de desatracação e sinalização nas boias
16	Avaria de máquinas	MAQ / POL	Falha mecânica do navio	7	Média	Corrigível	Contar com um plano de emergência para falhas mecânicas de navios, ajustado a cada trecho do canal, manutenção de motores e acessórios dos navios

12. CONCLUSÃO

Nos últimos cinco anos, cerca de 60% das amarrações foram realizadas em: 217 – TCP (17%), 143/144 – Cattalini (10%), 141/142 – Terminal de Inflamáveis (9%), 218 – TCP (9%), 215 – TCP (8%) e 216 – TCP (7%), sobre o total geral.

Berços	2018	2019	2020	2021	2022	Total
217 (TCP)	2.276	1.348	1.319	1.091	218	6.252
143 e 144 (Cattalini)	1.004	748	890	929	193	3.764
141 e 142 (Pier inflamáveis)	902	906	814	711	120	3.453
218 (TCP)	110	339	1.372	1.144	234	3.199
215 (TCP)	499	671	736	774	123	2.803
216 (TCP)	1.286	1.124	75	144	21	2.650

Atualmente a tendência é utilizar mais 218 – TCP, 217 – TCP e 143/144 – Cattalini. A amarração que engloba “outros” vem crescendo em importância ao longo dos anos, passando de 2% para 8% no último ano, sendo atualmente a 4ª em quantidade. Em contrapartida, as amarrações do Terminal de Inflamáveis 141/142 e do 215 – TCP têm diminuído de uso, embora ainda estejam entre as mais utilizadas.



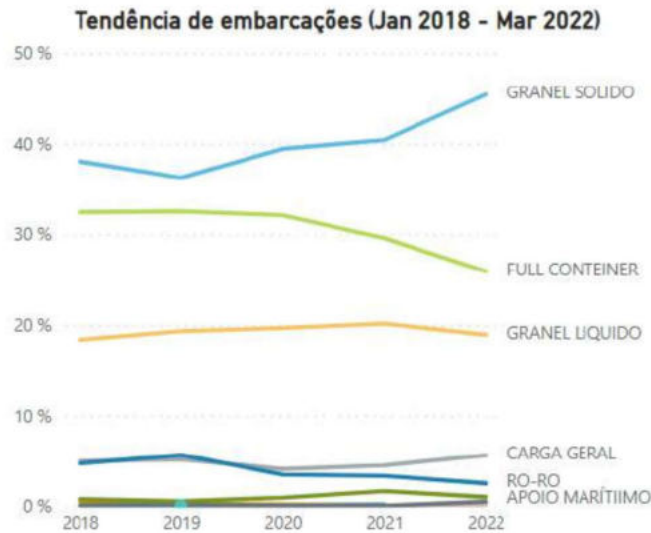
Outros pontos que caracterizam a situação atual:

- 99% dos granéis líquidos são realizados nos berços 141/142 e 143/144.
- 74% das amarrações de navios de granéis sólidos são feitas no cais público.
- Cerca de metade das amarrações para navios de carga geral são feitas no 215 (TCP) e o restante é distribuído entre os demais existentes.
- 75% dos navios-veículos são amarrados no 215 (TCP).
- 39% da carga gerenciada é do tipo granéis sólidos, seguido por *full container* (31%) e granéis líquidos (19%), representando 89% do total geral.
- Mais de 50% das cargas *full container* são gerenciadas pela amarração 217 – TCP. E 89% entre as amarrações 217 – TCP, 218 – TCP e 216 – TCP.

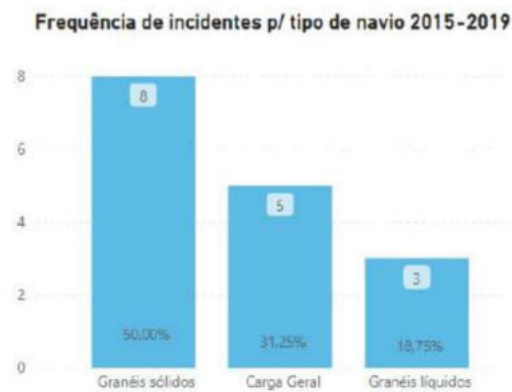
Cargas operadas por terminais (Jan 2018 - Mar 2022)

TipoBerço	APOIO MARÍTIMO	APOIO PORTUÁRIO	CARGA GERAL	DRAGAGEM	FULL CONTAINER	GRANEL LIQUIDO	GRANEL SOLIDO	MARINHA	PASSAGEIRO	PCC	RO-RO	Total
Berço 217 (TCP)			12		6.183					9	50	6.254
Berço 143/144 (Cattalini)						3.759						3.759
Berço 141/142 (Pier Público)					3.044		3					3.458
Berço 218 (TCP)			10			8				34	102	3.198
Berço 215 (TCP)			749	2	192	4	375			284	1.196	2.802
Berço 216 (TCP)			66		2.412		12			22	138	2.650
Berço 213 (Cais Público)			4				1.768				3	1.775
Berço 204 (Cais Público)			184				1.387	3	4		39	1.617
Berço 200/200A (FOSPAR)			40				1.523					1.563
Berço 214 (Cais Público)			44				1.516			3		1.563
Berço 212 (Cais Público)			30				1.523					1.553
Berço 201 (Cais Público)			82				1.118					1.200
Outros	70	14	55	18	4	42	953	2		4	12	1.174
Berço 211 (Cais Público)			39				1.026					1.075
Berço 209 (Cais Público)			12				930				16	958
Berço 113/114 (TTPP)			55				894					949
Berço 205 (Cais Público)			209				474	20		3	34	740
Berço 208 (Cais Público)			44	4			666	13			3	730
Berço 202 (Cais Público)	32		144				410	2				588
Total	102	14	1.779	24	11.835	7.260	14.596	40	4	359	1.593	37.606

Observou-se na tendência atual que houve um aumento relativo na gestão de granéis sólidos em relação ao volume total de carga movimentada até o momento em 2022 e em menor proporção na carga geral. Em contraste, as cargas do tipo *full container*, granéis líquidos e Ro-Ro diminuíram relativamente.



Em relação aos incidentes, eles ocorreram em proporção semelhante às cargas movimentadas, ou seja, 50% dos navios envolvidos estavam transportando graneis sólidos, 31% carga geral (considerando que *full container* foi englobado nessa categoria) e 20% graneis líquidos.



Os incidentes mais comuns são falha de motor, quebra de corda e encalhe. Há elementos que chamam a atenção e é que todos os encalhes ocorreram para navios com TPB Summer entre 40.000 e 80.000. E, em geral, 50% dos incidentes estão relacionados a esse tipo de embarcação. Por outro

lado, em todas as colisões foi registrado o envolvimento de navios com TPB Summer inferior a 40.000.

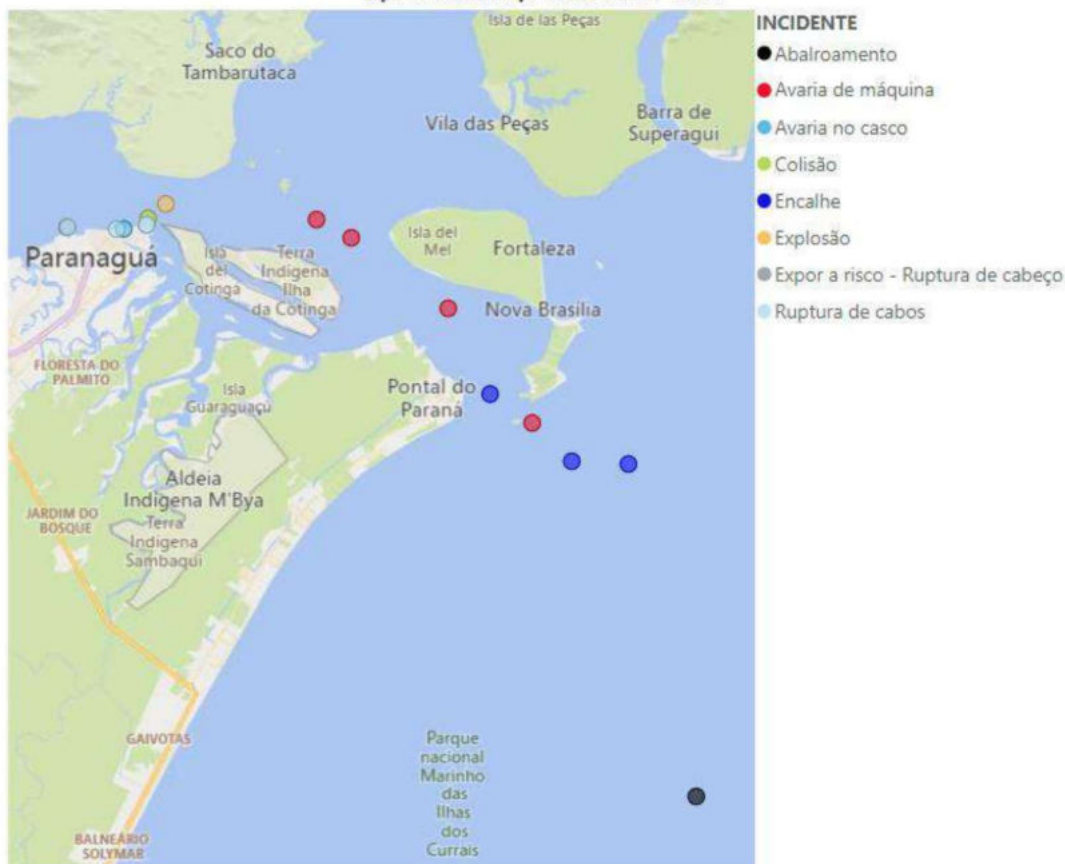
Tipo incidente por TPB Summer 2015-2021

INCIDENTE	< 40K	40K - 80K	> 80K	No Dados	Total
Abalroamento		1			1
Avaria de máquina		2	2		4
Avaria no casco			1		1
Colisão	3				3
Encalhe		4			4
Explosão			1		1
Expor a risco - Ruptura de cabeço		1			1
Fogo				1	1
Ruptura de cabos	1	1	2		4
Total	4	9	6	1	20

Analisando os incidentes do ponto de vista geográfico, pode-se observar que:

- As quebras de máquinas ocorreram nas rotas Bravo 1, Bravo 2 e Alfa.
- Os encalhes ocorreram nas rotas Bravo 1 e Alfa.
- Houve duas quebras de cordas ou incidentes na amarração (berço) 217. Se visto sob o ponto de vista da magnitude, como esperado, por ser o mais utilizado, haverá mais incidentes; mas não do ponto de vista da média, onde todos poderiam ter a mesma probabilidade de incidentes.

Tipo incidente p/ local 2015-2021



Tendo em conta a importante dependência da navegação da meteorologia, as condições ambientais do porto e os casos atribuídos a eventos fortuitos, reforça-se a necessidade da combinação de dados meteorológicos em tempo real. Entre os dados a serem monitorados em tempo real, destacam-se a visibilidade, dados de correntes, ondas e ventos, incluindo a confiabilidade da direção principal desses dados, por meio de medições em tempo real através do sistema ODAS (*Ocean Data Acquisition System*). em pontos estratégicos.

Na amarração de navios, recomenda-se estabelecer um procedimento que assegure um controle rigoroso do estado de conservação e qualidade das amarrações dos navios e seus cabos.

Observou-se também que dois incidentes de gravidade 9 e 11 (incidentes 2 e 8) foram decorrentes das condições estruturais do Terminal Público de Inflamáveis, recomendando-se a

recuperação/reajuste deste terminal para as embarcações do projeto correspondente. Torna-se ainda mais relevante tratar dessa questão considerando que o Terminal Público de Inflamáveis e o terminal Cattalini (vizinho) transportam, sobretudo, cargas perigosas segundo critérios da IMO e com grande potencial de danos pessoais e ambientais.

Sugere-se que, para o projeto de aprofundamento, sejam propostas áreas especiais de ancoragem para emergências e avarias de máquinas, uma vez que essas áreas se mostraram de fundamental importância para a manutenção das operações portuárias em caso de mau funcionamento da máquina durante a navegação ao longo do canal.

A lista de riscos e propostas apresentadas estará sujeita a posterior complementação derivada dos estudos de manobras, baseadas na metodologia IWRAP (IALA Waterway Risk Assessment Programme) da IALA.

Levando em conta os aspectos mencionados anteriormente, assim como uma avaliação preliminar produzida após a realização de várias reuniões presenciais durante visita técnica ao Porto de Paranaguá no mês de março de 2022 e on-line ao longo do primeiro semestre do ano, entendemos ser necessária a implantação de um VTMISS. As reuniões técnicas foram celebradas com diversos *stakeholders*, inclusive com os departamentos da APPA e tiveram como intuito conhecer os interesses estratégicos de longo prazo da organização em relação a distintos atores da comunidade portuária como rebocadores, amarradores, operadores de terminais e mais recentemente (julho de 2022) com práticos e Capitania dos Portos. Nesses encontros, as principais preocupações de cada uma das partes envolvidas no processo puderam ser expostas e registradas pela equipe técnica da Fundación Valenciaport. Considerando os pontos mencionados acima e, principalmente pelas características do porto e seus canais de acesso, do tráfego atual e futuro, entendemos ser necessária a implantação de um centro de controle VTS com capacidade de fornecer informações aos interessados, sendo, portanto, um VTMISS.

Cabe também destacar especialmente a atividade atual que os práticos vêm desenvolvendo em relação ao controle, gestão e ordenamento do tráfego marítimo. OS práticos são, portanto, parte interessada de relevante importância devido ao seu conhecimento do porto e seus canais, e são considerados parte fundamental e suporte indispensável para o projeto do VTMISS requerido no porto.

Estas primeiras indicações apontadas pela Fundación Valenciaport neste documento baseiam-se em vários elementos, tanto técnicos como comerciais.

- Pela longa duração das manobras, entre 1 e 3 horas, o navio tendo como destino tanto a Paranaguá quanto a Antonina.
- A ancoragem de alta densidade que requer controle e interação entre as embarcações ancoradas.
- O canal de entrada balizado e com dragagem contínua. Além disso, por segurança, barcos menores devem ser controlados.
- Existem muitas ancoragens internas que requerem atenção e controle para segurança e eficiência.
- A estratégia de longo prazo da Autoridade Portuária envolve estimativas de crescimento do tráfego portuário.
- Do ponto de vista do porto, e em particular dos terminais, o objetivo é aumentar a produtividade da atracação.
- Todos os aspectos enumerados acima implicam no desejo e na necessidade de eliminar ao máximo as ineficiências dentro do porto.

Com todos estes pontos pretende-se ter uma maior transparência/rastreabilidade da execução das operações, desta forma consegue-se uma melhor consciência situacional que permitirá uma melhor organização do trabalho de todos os *stakeholders*.

Por fim, a APPA tem investido nos últimos anos em inovação em tecnologias *PortCDM – Collaborative Decision Making* – que requerem dados de sistemas VTMIS para favorecer a troca de informações entre as partes interessadas. Portanto, o sistema VTS projetado deve estar em conformidade com os recursos de intercâmbio eletrônico de dados.

13. ANEXO 1 – LISTA DE CARGAS PERIGOSAS ENTRE 2016 E 2020

Lista de cargas perigosas, por exemplo, número de amarrações e participação no total de amarrações nos portos de Paranaguá e Antonina entre 2016 e março de 2020.

Descrição da Carga	Classe de risco	Número de amarrações*	% (total dos Portos de Paranaguá e Antonina)
Óleo Diesel	3 - Líquidos inflamáveis	557	5,44%
Metanol	3 - Líquidos inflamáveis	312	3,05%
GLP	2 - Gases	188	1,84%
Óleos De Petróleo	3 - Líquidos inflamáveis	173	1,69%
Gasolinas	3 - Líquidos inflamáveis	101	0,99%
Soda Cáustica	8 - Substâncias corrosivas	92	0,90%
Nitrato De Amônio	5 - Substâncias oxidantes	74	0,72%
Álcool Etílico	3 - Líquidos inflamáveis	67	0,65%
Acido Sulfúrico	8 - Substâncias	52	0,51%

Descrição da Carga	Classe de risco	Número de atracações*	% (total dos Portos de Paranaguá e Antonina)
	corrosivas		
Fuel-Oil (Óleo Combustível)	9 – Substâncias diversas	39	0,38%
Naftas Para Petroquímica	3 - Líquidos inflamáveis	32	0,31%
Outras Gasolinas, Exceto Para Aviação	3 - Líquidos inflamáveis	28	0,27%
Hidróxido De Sódio Em Sol.Aquosa	8 - Substâncias corrosivas	17	0,17%
Éter Metil-Ter-Butílico (MTBE)	3 - Líquidos inflamáveis	6	0,06%
Metilato De Sódio Em Metanol	3 - Líquidos inflamáveis	6	0,06%
Contêineres (Contentores) Tanque	3 - Líquidos inflamáveis	6	0,06%
Misturas De Nitrato De Amônio	5 - Substâncias oxidantes	4	0,04%
Gás Natural, Liquefeito	2 - Gases	3	0,03%
Óleos Brutos De Petróleo Ou De Minerais Betuminosos	9 – Substâncias diversas	2	0,02%
Outros Álcool Etílico N/Desnaturado	3 - Líquidos inflamáveis	2	0,02%
Propano Em Bruto, Liquefeito	2 - Gases	2	0,02%
Derivados Metano/Etano/Propano	2 - Gases	2	0,02%

Descrição da Carga	Classe de risco	Número de atracções*	% (total dos Portos de Paranaguá e Antonina)
Outros Óleos Combustíveis	9 – Substâncias diversas	1	0,01%
Outros Óleos De Petróleo Ou De Minerais Betuminosos	9 – Substâncias diversas	1	0,01%
Biodiesel E Suas Misturas	9 – Substâncias diversas	1	0,01%
Hidróxido De Sódio (Soda Caustica) Sólido	8 - Substâncias corrosivas	1	0,01%
Nitrato De Sódio Potássico	5 - Substâncias oxidantes	1	0,01%
Naftas Para Petroquímica	3 - Líquidos inflamáveis	1	0,01%
Outros Propanos Liquefeitos	2 - Gases	1	0,01%
TOTAL		1772	17,3%

14. ANEXO II – LISTA DE INCIDENTES DE 2015 A 2019

A lista de incidentes fornecida pela Capitania dos Portos está apresentada abaixo.



MARINHA DO BRASIL



CAPITANIA DOS PORTOS DO PARANÁ
Rua Benjamin Constant, 707 – Centro
CEP: 83203-190 – Paranaguá – PR
(41) 3721-1541 – cpr.secom@marinha.mil.br

Ofício nº 502/CPPR-MB
20/995

Paranaguá, PR, 24 de junho de 2020.

A Sua Senhoria o Senhor
LEANDRO MENDES SABINO
Consórcio EXE ENGENHARIA/BELOV II
Al. Dr. Carlos de Carvalho, 603 – 3º andar – Centro
80430-180 – Curitiba – PR

Assunto: **Dados sobre acidentes e fatos da navegação**

Senhor,

1. Em atenção ao Ofício nº 015.6293-006, datado de 29 de maio de 2020, transmito a Vossa Senhoria os dados sobre acidentes e fatos da navegação ocorridos entre 2015 e 2019 em anexo.
2. Aproveito a oportunidade para apresentar a Vossa Senhoria os protestos da minha perfeita estima e distinta consideração.

Atenciosamente,



ROGERIO ANTUNES MACHADO
Capitão de Mar e Guerra
Capitão dos Portos

63046.001686/2020-00

Anexo ao OfExt nº 502/2020, da CPPR.

1. ENCALHE

1.1 – Data do acidente

23/06/2015

1.2 – Dados do navio

Atividade: TRANSPORTE DE CARGA
Tipo: GRANELEIRO
Propulsão: MOTOR
Área de Navegação: MAR ABERTO – LONGO CURSO
AB: 32.983
Comprimento: 185 m
Material do Casco: AÇO

1.3 – Descrição do acidente

Conforme depoimentos, por volta das 06h18 do dia vinte e três de junho de dois mil e quinze, o navio estava demandando o Canal da Galheta-PR, quando na altura do par de boias 19/20 a visibilidade reduziu-se a zero, gerando assim a necessidade de fundeio de segurança na área de fundeio nº 11. Após o restabelecimento da visibilidade e de todas as verificações de segurança previstas, o navio suspendeu e retornou a sua navegação. Às 08h28, o navio reiniciou a navegação e, às 08h36, se encontrava com toda máquina a vante. Às 09h10 disparou o alarme no painel do console e a rotação dos motores reduziu para 50 RPM e cerca de um minuto após, os motores pararam, foi então dada ordem ao timoneiro para guinar todo leme para boreste, porém essa manobra não foi eficaz e o navio, reduzindo sua velocidade, continuou a seguir para bombordo. O navio então encalhou nas proximidades da posição LAT 25° 36' 07" S LONG 048° 16' 09" W, sendo então acionado oito rebocadores para auxiliá-lo, vindo a desencahar por volta das 15h50, fundeando no fundeadouro nº 12 sem auxílio de rebocadores.

O inquérito determinou que o acidente se deu por motivo de força maior, caso fortuito, em virtude da quebra do anel de vedação do sistema de arrefecimento do cilindro nº 4, tendo como consequência o desligamento automático do motor de combustão principal.



Continuação do Anexo ao OfExt nº 502 /2020, da CPPR.

2. EXPOR A RISCO

2.1 – Data do acidente

05/12/2015

2.2 – Dados do navio

Atividade: TRANSPORTE DE CARGA
Tipo: PETROLEIRO
Propulsão: MOTOR
Área de Navegação: MAR ABERTO – LONGO CURSO
AB: 27.725
Comprimento: 182,32 m
Material do Casco: CASCO DUPLO AÇO

2.3 – Descrição do acidente

No dia cinco de dezembro de dois mil e quinze o navio estava atracado por bombordo no berço externo do pier público de inflamáveis da APPA. O sistema de amarração foi combinado com o prático antes da atracação, o qual era composto por quatro lançantes e dois springs de proa e quatro lançantes e dois springs de popa.

Após a atracação, o imediato do navio entendeu que a amarração estava segura e deu início as atividades burocráticas de bordo. Aproximadamente às 23h50, o cabeço da proa onde estavam os springs de proa arrebentou e o navio começou a movimentar-se para frente e então abriu a proa cerca de 5 metros do cais e avançou aproximadamente 15 metros. Logo após, a tripulação informou a Praticagem e solicitou rebocadores de emergência, os quais chegaram por volta de 15 minutos e estabilizaram o movimento do navio, encostando novamente a proa do navio ao cais.

Após o rompimento do cabeço e consequente afastamento do cais, houve derramamento de combustível por um breve período, não sendo possível quantificar o volume por falta de evidências, tanto na água, quanto cais e convés do navio.

O inquérito apontou como fator determinante para o incidente o mau estado de conservação e as más condições estruturais do terminal.



Continuação do Anexo ao OfExt nº 502/2020, da CPPR.

3. EXPLOÇÃO

3.1 – Data do acidente

28/12/2015

3.2 – Dados do navio

Atividade: TRANSPORTE DE CARGA
Tipo: GRANELEIRO
Propulsão: MOTOR
Área de Navegação: MAR ABERTO – LONGO CURSO
AB: 45.999
Comprimento: 229 m
Material do Casco: Aço

3.3 – Descrição do acidente

O navio atracou no Corredor de Exportação do Porto de Paranaguá às 3h20min do dia vinte e três de dezembro de dois mil e quinze. No dia vinte e sete de dezembro de dois mil e quinze o navio completou sua operação de carregamento de 65.520.000 quilos de milho, para seguir seu destino para porto do Vietnã. Às 16h30min desatracou do porto de Paranaguá e seguiu para a área de fundeio. Fundeou às 17h10min. No dia vinte e oito de dezembro de dois mil e quinze, a empresa C.D. BRASIL FUMIGAÇÕES iniciou a fumigação dos porões às 2h40min, e encerrou às 4h. No dia vinte e oito de dezembro de dois mil e quinze, às 15h, enquanto o navio estava na área de fundeio, nas coordenadas LAT 25° 29,47' S e LONG 048°29,25' W, houve uma explosão no porão de carga nº 3, em que a tampa do porão foi arremessada para cima em duas partes e caindo sobre o próprio compartimento. Ato contínuo, o Comandante acionou o alarme de incêndio. Foi verificado que não havia chama, mas do porão saía uma fumaça branca. Posteriormente, foi colocada uma lona para cobrir a carga que ficou exposta.

O inquérito concluiu que a causa determinante do acidente foi o acúmulo de gás fosfina liberado pelas pastilhas da fumigação entre a carga e a tampa do porão, todavia, o que ocasionou esse acúmulo não pode ser apontado com certeza.

Com relação ao sistema de recirculação, os peritos constataram a falta de mangueira que deveria sugar o ar entre a superfície dos grãos e a tampa do porão nº 3. A configuração do sistema pede que haja uma mangueira de ar conectada à bomba e ao fundo do porão de carga, e outra que deve ser instalada da bomba de ar para a parte superior do porão, entre a carga e a tampa. Essa segunda mangueira não foi encontrada em nenhum dos porões analisados, sendo um fator contribuinte no sinistro. Importante destacar que no Brasil não há regulamentação relativa à instalação do sistema de circulação de gás.

Em consequência do acidente, houve a perda de parte da carga que estava no porão nº 3, e que ocorreram danos a tampa do porão e seus acessórios. Não houve vítimas, nem tampouco poluição ambiental.

Continuação do Anexo ao OfExt nº 502 /2020, da CPPR.

4. ABALROAMENTO

4.1 – Data do acidente

21/08/2016

4.2 – Dados do navio

Atividade: TRANSPORTE DE CARGA
Tipo: GRANELEIRO
Propulsão: MOTOR
Área de Navegação: MAR ABERTO – LONGO CURSO
AB: 26.449
Comprimento: 189,99 m
Material do Casco: AÇO

4.3 – Descrição do acidente

No dia vinte e um de agosto de dois mil e dezesseis, por volta das 9h20min, o navio saiu de sua posição na área de fundeio 12 para uma outra mais abrigada, a fim de sair do mau tempo. Durante a manobra, ele foi levado para o próximo de outro navio e arrancou a âncora com toda a amarra desse outro navio.

De acordo com o Centro de Hidrografia da Marinha, foi confirmado mau tempo na área do acidente, com ondas de aproximadamente 3 metros.

Em consequência do acidente houve a perda da âncora e da amarra de boreste do navio abalroado, além de avarias à sua máquina de fundeio.

O inquérito concluiu que o acidente ocorreu por falha no procedimento navio, que não soube avaliar os riscos ao manobrar em situação de mau tempo.



Continuação do Anexo ao OfExt nº 502 /2020, da CPPR.

5. AVARIA DE MÁQUINA

5.1 – Data do acidente

27/07/2017

5.2 – Dados do navio

Atividade: TRANSPORTE DE CARGA
Tipo: GRANELEIRO
Propulsão: MOTOR
Área de Navegação: MAR ABERTO – LONGO CURSO
AB: 39.643
Comprimento: 217,40 m
Material do Casco: AÇO

5.3 – Descrição do acidente

No dia vinte e sete de julho de dois mil e dezessete, aproximadamente às 17h01, o motor principal do navio perdeu potência devido a um vazamento na camisa de arrefecimento do cilindro nº 1, causando perda de pressão no sistema de água de arrefecimento. O comandante do navio e o práctico decidiram lançar ferro e solicitaram três rebocadores por motivos de segurança. Por volta das 19h17, o navio foi movido para o fundeadouro nº 6, fundeando às 22h05 e iniciando os reparos do motor.

O inquérito concluiu que a causa determinante da avaria de máquina do navio foi em virtude do vazamento na camisa de arrefecimento do cilindro nº 1 do motor principal.

AE

Continuação do Anexo ao OfExt nº 502/2020, da CPPR.

6. ENCALHE

6.1 – Data do acidente

12/08/2017

6.2 – Dados do navio

Atividade: TRANSPORTE DE CARGA
Tipo: GRANELEIRO
Propulsão: MOTOR
Área de Navegação: MAR ABERTO – LONGO CURSO
AB: 39.802
Comprimento: 218,69 m
Material do Casco: AÇO

6.3 – Descrição do acidente

No dia doze de agosto de dois mil e dezessete, por volta das 09h00, o práctico foi acionado para manobrar o navio. Às 09h30 o práctico verificou a bordo do navio as condições meteorológicas e fez a checagem das condições operacionais do navio com o comandante. Dada a melhora das condições meteorológicas, sugeriu a abertura da barra, que se encontrava fechada desde às 09h10 do dia anterior, devido a vagas de 3,0 a 3,5 metros.

Após realização de todos os testes a bordo do navio, a desatracação ocorreu normalmente. Na saída do Canal da Galheta, entre os pares de boias 5/6 e 3A/4A, houve um aumento do abatimento do navio para o norte que impediu que o navio conseguisse corrigir o rumo e mantivesse o navio no alinhamento do canal, ocasionando o encalhe às 11h40. Foram utilizados seis rebocadores e mais dois de sobreaviso para o desencalhe, iniciando a operação às 13h30 e finalizando às 16h09. O navio então fundeou na área nº 12 de forma segura.

O inquérito concluiu que o encalhe se deu em razão de condições meteorológicas adversas e inesperadas, como vento, ondas e principalmente uma corrente forte e imprevisível sendo a causa determinante fortuna do mar, em virtude dos fatores meteorológicos atípicos e imprevisíveis.

Em consequência do encalhe, constataram-se prejuízos materiais decorrentes dos danos sofridos, quais sejam, danos em todo fundo a ré da embarcação com chapas de fundo amassadas, bolinas amassadas e dano na madre do leme.

Continuação do Anexo ao OfExt nº 502/2020, da CPPR.

7. AVARIA DE CASCO

7.1 – Data do acidente

21/08/2017

7.2 – Dados do navio

Atividade: TRANSPORTE DE CARGA
Tipo: GRANELEIRO
Propulsão: MOTOR
Área de Navegação: MAR ABERTO – LONGO CURSO
AB: 42.887
Comprimento: 228,99 m
Material do Casco: AÇO

7.3 – Descrição do acidente

No dia vinte e um de agosto de dois mil e dezessete, o navio iniciou os procedimentos para dirigir-se ao ponto de encontro do práctico. O práctico embarcou por boreste, não constatando nada de anormal. Ao iniciar o processo de atracação no berço 213, corredor de exportação, um tripulante do rebocador que estava na manobra informou ao práctico que havia um vazamento de água em forma de jato a cerca de 30 metros da proa, por boreste do navio.

O inquérito constatou que a causa determinante é indeterminada, sendo identificada fadiga do material devido aos esforços normais causados ao navio e a solda das chapas.



Continuação do Anexo ao OfExt nº 502/2020, da CPPR.

8. RUPTURA DE CABOS

8.1 – Data do acidente

30/12/2017

8.2 – Dados do navio

Atividade: TRANSPORTE DE CARGA
Tipo: TANQUE
Propulsão: MOTOR
Área de Navegação: MAR ABERTO – LONGO CURSO
AB: 28.400
Comprimento: 182,55 m
Material do Casco: AÇO

8.3 – Descrição do acidente

No dia trinta de dezembro de dois mil e dezessete, estando o navio tanque atracado no pier público de inflamáveis da APPA por volta das 00h00, enquanto finalizava o processo de transferência, a embarcação começou a afastar do cais. Foram realizadas tentativas de trazer a embarcação a sua posição inicial, porém sem sucesso. Na sequência, suas amarras de popa e dois mangotes foram rompidos. O comandante do navio conseguiu acionar as máquinas, mas não havia espaço para manobra. A popa deslocou-se em direção ao cais da Cattalini, tocando-o por meia nau, sendo então mobilizados seis rebocadores para o reposicionamento da embarcação, que foi movida para a área de fundei nº 6. A equipe de segurança da Transpetro iniciou os processos de emergência, e uma vez que o processo de transferência já estava finalizado, os mangotes já haviam sido drenados, contribuindo para que o incidente não tomasse maiores proporções.

O inquérito aponta como causa determinante a fortuna do mar, devido a força da maré e as condições climáticas e que a disposição dos cabos de amarração contribuiu para o rompimento dos cabos.

Foi relatado que a proporção do navio em relação ao cais é divergente e por isso os cabeços de amarração não ficam em posições que favoreçam navios do porte deste navio.

Em consequência do acidente, constataram-se prejuízos materiais decorrentes das amarras rompidas, mangotes rompidos e danos ao cais da Cattalini.

AS

Continuação do Anexo ao OfExt nº 506 /2020, da CPPR.

9. ENCALHE

9.1 – Data do acidente

15/03/2018

9.2 – Dados do navio

Atividade: TRANSPORTE DE CARGA
Tipo: GRANELEIRO
Propulsão: MOTOR
Área de Navegação: MAR ABERTO – LONGO CURSO
AB: 39.737
Comprimento: 224,94 m
Material do Casco: AÇO

9.3 – Descrição do acidente

No dia quinze de março de dois mil e dezoito, aproximadamente às 15h30, o navio iniciou a sua entrada na Baía de Paranaguá em direção ao Porto de Paranaguá pelo Canal da Galheta. Às 15h57, as máquinas reduziram potência e se ouviu soar um alarme. O comandante foi comunicado que a jaqueta de resfriamento do cilindro nº 2 quebrou. Iniciaram então procedimento para ir a uma área de fundeio de forma emergencial. Ficaram sem máquinas e sem ter como manobrar, já com o navio em direção a área de fundeio nº 11 e acabaram encalhando em um baixo, LAT 25° 34,02' S e LONG 048° 21,50' W, a caminho deste fundeadouro às 16h15. Foram utilizados seis rebocadores para o desencalhe e somente na madrugada do dia dezesseis de março, com maré enchente, conseguiram desencalhar o navio e fundearam na área nº 11.

O inquérito concluiu que a causa determinante do encalhe foi força maior devido a perda de máquinas do navio, em consequência da quebra da jaqueta de resfriamento do cilindro nº 2 do motor principal.



Continuação do Anexo ao OfExt nº 502/2020, da CPPR.

10. AVARIA DE MÁQUINA

10.1 – Data do acidente

18/04/2018

10.2 – Dados do navio

Atividade: TRANSPORTE DE CARGA
Tipo: PORTA CONTENTOR
Propulsão: MOTOR
Área de Navegação: MAR ABERTO – LONGO CURSO
AB: 95.138
Comprimento: 300 m
Material do Casco: AÇO

10.3 – Descrição do acidente

No dia dezoito de abril de dois mil e dezoito, às 12h00, o navio iniciou a sua entrada na Baía de Paranaguá em direção ao Porto de Paranaguá pelo Canal da Galheta. Às 12h20, o chefe de máquinas informou que o turbocharger do moto principal estava vibrando e pararam as máquinas. Partiram a máquina novamente, mas o problema persistiu. Foi então solicitado o apoio de rebocadores e o navio foi levado para a área de fundeio nº 9, fundeando às 13h18 para aguardar o reparo pela empresa especializada.

Foi constatada que a avaria do turbocharger ocorreu devido a quebra do parafuso de fixação do eixo da hélice. A causa determinante da avaria de máquina foi caso fortuito, devido a quebra de equipamento sem agente externo ou negligência da tripulação, não podendo ser impedido.



Continuação do Anexo ao OfExt nº 502 /2020, da CPPR.

11. AVARIA DE MÁQUINA

11.1 – Data do acidente

01/10/2018

11.2 – Dados do navio

Atividade: TRANSPORTE DE CARGA
Tipo: PORTA CONTENTOR
Propulsão: MOTOR
Área de Navegação: MAR ABERTO – LONGO CURSO
AB: 118.938
Comprimento: 333,20 m
Material do Casco: AÇO

11.3 – Descrição do acidente

No dia primeiro de outubro de dois mil e dezoito, o navio saiu do Porto de Paranaguá às 20h54 e, às 21h15, soou o alarme de temperatura alta do motor de combustão principal, fazendo com que o motor ficasse limitado a operar com 30 RPM. Ao verificar a temperatura, o chefe de máquinas verificou que havia uma oscilação acima e abaixo dos valores definidos para temperatura do motor. Foi então constatada avaria no sistema eletrônico de controle de arrefecimento do motor de combustão principal e decidido pelo comandante que seria melhor o navio não prosseguir viagem e fundear para avaliar e reparar o equipamento com segurança. Após ser alterado o funcionamento do controlador de arrefecimento para manual, o motor voltou a operar dentro das temperaturas definidas.

O inquérito atestou que foram seguidas as especificações do fabricante para realização de manutenções, que a tripulação era adequadamente treinada e constatou que a causa determinante do acidente foi causada por caso fortuito por queima do “cooler” interno do equipamento de controle de temperatura do motor de combustão principal.



Continuação do Anexo ao OfExt nº 502/2020, da CPPR.

12. RUPTURA DE CABOS

12.1 – Data do acidente

10/10/2018

12.2 – Dados do navio

Atividade: TRANSPORTE DE CARGA
Tipo: PORTA CONTENTOR
Propulsão: MOTOR
Área de Navegação: MAR ABERTO – LONGO CURSO
AB: 95.403
Comprimento: 299,95 m
Material do Casco: AÇO

12.3 – Descrição do acidente

No dia dez de outubro de dois mil e dezoito, o navio estava em manobra de atracação no berço 217 por volta das 4h15 com o apoio de três rebocadores. Ao atracar, foi iniciado o procedimento para amarração da embarcação, sendo lançados os springs e amarrados nos cabeços correspondentes. Em sequência, a tripulação do navio liberou os lançantes de proa e popa, que foram presos nos devidos cabeços, tesados e fixados. Os segundos lançantes foram liberados e colocados nos cabeços e tesados. Após o segundo lançante ser preso ao cabeço e tesado, a tripulação do navio liberou o terceiro lançante, que estava sendo interceptado pela equipe de amarração no cais, quando um funcionário da empresa responsável pela amarração percebeu que o segundo lançante de proa estava “estalando” e informou a todos que se afastassem. Pouco depois o laço do cabo que estava no cabeço se rompeu, atingindo as duas pernas de um funcionário responsável pela amarração no cais, e, com efeito chicote, atingiu também o capacete de um dos tripulantes, causando ferimento leve.

O inquérito concluiu que a causa do acidente é indeterminada, pois não foi possível confirmar o motivo da ruptura do laço do cabo. Como danos pessoais, houve a fratura da perna direita e amputação da perna esquerda, próximo ao pé, de um dos amarradores.

- 12 de 16 -

Continuação do Anexo ao OfExt nº 502 /2020, da CPPR.

13. RUPTURA DE CABOS

13.1 – Data do acidente

18/10/2018

13.2 – Dados do navio

Atividade: TRANSPORTE DE CARGA
Tipo: GRANELEIRO
Propulsão: MOTOR
Área de Navegação: MAR ABERTO – LONGO CURSO
AB: 20.535
Comprimento: 190 m
Material do Casco: AÇO

13.3 – Descrição do acidente

No dia dezoito de outubro de dois mil e dezoito, por volta das 19h00, a tripulação do navio estava em faina de atracação no cais do Porto de Paranaguá. Estavam com cabo passado em dois rebocadores, um na proa e um na popa. Quando passavam o spring de proa o vento empurrou o navio repentinamente na direção do mar, para fora do cais, e a tripulação não conseguiu solecar a espia, que rompeu-se, na posição LAT 25° 30' 06" S LONG 048° 30' 40" W.

O inquérito concluiu que o acidente se deu por caso fortuito, visto que a passagem das espias era realizada normalmente e com segurança, mas ocorreu uma rajada de vento que afastou o navio do cais e rompeu o cabo spring de proa, e a tripulação não teve tempo hábil para solecar o cabo.



Continuação do Anexo ao OfExt nº 502 /2020, da CPPR.

14. RUPTURA DE CABOS

14.1 – Data do acidente

03/11/2018

14.2 – Dados do navio

Atividade: TRANSPORTE DE CARGA
Tipo: PORTA CONTENTOR
Propulsão: MOTOR
Área de Navegação: MAR ABERTO – LONGO CURSO
AB: 94.402
Comprimento: 299,90 m
Material do Casco: AÇO

14.3 – Descrição do acidente

No dia três de novembro de dois mil e dezoito, por volta de 15h30, o navio estava atracado no berço 217, quando um vento forte repentinamente o atingiu. A embarcação estava com doze espias passadas, sendo seis na proa e seis na popa. Com a intensidade do vento, todas as espias de proa se romperam, uma a uma. Na popa se romperam dois lançantes e se soltaram dos cabeços dois springs, restando passados dois lançantes.

Foi solicitado apoio de rebocadores e prático, largando então o ferro de bombordo para impedir a deriva do navio. Após aproximadamente dez minutos, chegaram três rebocadores, ficando passados um na proa a boreste e um a meio navio a boreste. Em seguida, mais dois rebocadores se posicionaram igualmente aos anteriores. Os dois últimos lançantes de popa se romperam enquanto os rebocadores prestavam apoio ao navio, que foi então levado para a área de fundeio nº 6.

A amarração do navio foi considerada adequada para as condições ambientais. O navio estava carregado com contêineres no convés principal, o que aumentou sua área vélica, contribuindo para a ação dos ventos fortes que se sucederam neste dia.

O inquérito concluiu como causa determinante do acidente a fortuna do mar, em virtude dos ventos fortes atípicos não previstos.

- 14 de 16 -

Continuação do Anexo ao OfExt nº 502 /2020, da CPPR.

15. COLISÃO

15.1 – Data do acidente

05/04/2019

15.2 – Dados do navio

Atividade: TRANSPORTE DE CARGA
Tipo: PORTA CONTENTOR
Propulsão: MOTOR
Área de Navegação: MAR ABERTO – LONGO CURSO
AB: 28.554
Comprimento: 218,45 m
Material do Casco: AÇO

15.3 – Descrição do acidente

No dia cinco de abril de dois mil e dezenove, por volta das 20h36, o prático embarcou no navio para a manobra de desatracação. Às 20h55, durante a manobra para entrar no Canal do Galheta, quando se ouviu um barulho forte com um solavanco. O comandante e o prático concluíram inicialmente que havia acontecido um toque no fundo. Verificaram então a embarcação e não encontraram problemas para continuar a manobra e a navegação. Às 22h10, o prático desembarcou e o navio seguiu viagem. No porto de Itaguaí-RJ, o imediato insistiu para realizarem vistoria no navio devido ao barulho que ouviram. Durante a vistoria, encontraram um arranhão no costado, a ré por boreste, de quase 15 metros de comprimento.

Após melhor analisarem o acidente, foi constatado que havia por volta de 4 metros de folga abaixo da quilha no momento do barulho, não sendo então o caso de um toque no fundo. Na hora do acidente não havia rebocador ou outra embarcação ou obstáculo a boreste do navio. A única coisa próxima era a Boia nº 30. A boia se encontrava na mesma posição prevista na carta náutica. Analisando o ECDIS e VDR, constatou-se pela marcação que houve passagem do navio pela posição da boia, o que reforça a colisão com o auxílio a navegação. No momento do acidente havia vento com direção 13º, com 15 nós de intensidade, mar dois na escala beaufort com a maré vazante. Essas condições colaboraram para o acidente.

O inquérito concluiu que a causa determinante do acidente foi fortuna do mar, sendo influenciado pelas condições meteorológicas imprevistas.

- 15 de 16 -

Continuação do Anexo ao OfExt nº 502/2020, da CPPR.

16. AVARIA DE MÁQUINA

16.1 – Data do acidente

25/12/2019

16.2 – Dados do navio

Atividade: TRANSPORTE DE CARGA
Tipo: TANQUE
Propulsão: MOTOR
Área de Navegação: MAR ABERTO – LONGO CURSO
AB: 29.663
Comprimento: 183,31 m
Material do Casco: AÇO

16.3 – Descrição do acidente

No dia vinte e cinco de dezembro de dois mil e dezenove, o prático embarcou por volta das 07h10 no navio, que iniciou a sua entrada na Baía de Paranaguá em direção ao Terminal da Cattalini pelo Canal da Galheta. Após cerca de uma hora de navegação, o navio perdeu máquinas nas proximidades do par de boias 21/22. Foram acionados rebocadores que conduziram o navio em segurança para fundeio na área nº 6.

O inquérito apontou que a causa determinante do acidente foi caso fortuito, devido a quebra dos anéis de vedação do cilindro nº 5 do motor principal, devido a fadiga do material por desgaste natural das peças, mesmo com a correta realização das manutenções previstas pelo fabricante.



ADONIS BATISTA DA SILVA
Primeiro-Tenente (T)

Chefe do Departamento de Segurança do Tráfego
Aquaviário



ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

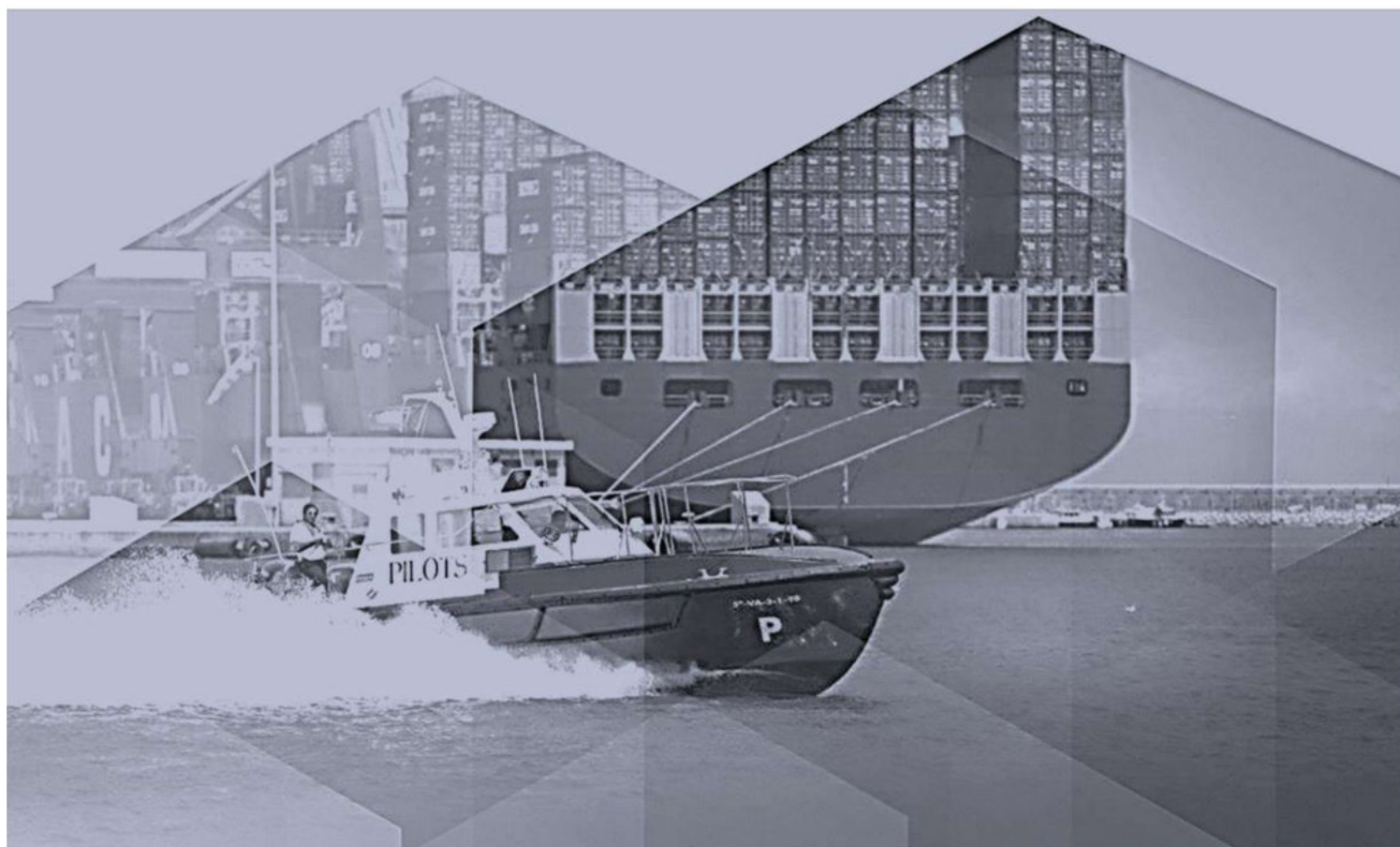
DIRETORIA DE OPERAÇÕES

Anexo VI – Projeto do VT MIS

Rev. 01



Colaboração Técnica Fundación Valenciaport e Portos do Paraná
VTMIS



Projeto do VTMIS de Portos do Paraná

Novembro/2022

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	9
2. NORMATIVA VIGENTE	12
2.1. O QUE É A IALA	14
3. SISTEMAS DE TRÁFEGO MARÍTIMO – EQUIPAMENTO NECESSÁRIO PARA O VTS	15
3.1. SISTEMAS RADAR	15
3.1.1. TIPOS DE RADAR IALA <i>STANDARD</i> SUGERIDOS	18
3.1.2. TIPOS DE RADAR IALA <i>ADVANCED</i> SUGERIDOS	21
3.1.3. LOCALIZAÇÃO DE RADAR PROPOSTA NO PRESENTE PROJETO	23
3.2. SISTEMA AIS	27
3.3. CCTV	30
3.4. ESTAÇÃO METEOROLÓGICA	33
3.5. EQUIPAMENTOS DE COMUNICAÇÃO VHF	34
3.6. EQUIPAMENTOS RADIO FINDER	36
3.7. SOFTWARE DE CONTROLE DE TRÁFEGO MARÍTIMO	38
3.7.1. VISÃO GERAL DA INTERFACE DO SISTEMA	39
3.7.2. JANELA CARTOGRÁFICA	39
3.7.3. CARTAS DE NAVEGAÇÃO	40
3.7.4. APRESENTAÇÃO DOS DADOS DO ALVO	40
3.7.5. APRESENTAÇÃO DO VÍDEO DE RADAR NAS CARTAS NÁUTICAS	41
3.7.6. TABELAS DE INFORMAÇÃO	41
3.7.7. OPERAÇÕES CARTOGRÁFICAS BÁSICAS	42
3.7.8. OPERAÇÕES SOBRE ALVOS	43
3.7.9. ADMINISTRAÇÃO DE DADOS AIS	44
3.7.10. MÓDULO DE SUPORTE ATIVO À DECISÃO	44
3.7.11. ALARMES DO SISTEMA	45
4. SERVIÇOS DE AUXÍLIO À NAVEGAÇÃO	48
4.1. AUXÍLIOS À NAVEGAÇÃO E SISTEMAS DE POSICIONAMENTO	48
4.1.1. BALIZAMENTO DO CANAL	48
4.1.2. SISTEMAS DE POSICIONAMENTO	50

4.2. SUBSISTEMA AIS	51
4.3. DADOS AMBIENTAIS EM TEMPO REAL	52
4.4. METEOROLOGIA	52
4.5. ONDAS	53
4.6. NÍVEL DO MAR	53
4.7. CORRENTES	54
4.8. QUALIDADE DA ÁGUA	56
4.9. CALADO DINÂMICO (UKC)	56
4.9.1. OUTRAS APLICAÇÕES PARA UMA OPERAÇÃO PORTUÁRIA SEGURA	57
4.10. SUMÁRIO EXECUTIVO AUXÍLIOS DE NAVEGAÇÃO E DADOS AMBIENTAIS, BEM COMO OUTRAS FUNCIONALIDADES PARA TRÂNSITO E OPERAÇÃO PORTUÁRIA SEGURA	58
4.10.1. PROPOSTAS	58
4.10.2. RECOMENDAÇÕES	59
5. SOFTWARE CONTROL UNDER KEEL CLEARANCE	59
6. SISTEMAS DE GESTÃO DE TRÁFEGO PORTUÁRIO	61
6.1. SISTEMAS DE GESTÃO DE RECURSOS PORTUÁRIOS	61
6.1.1. DESCRIÇÃO GERAL DA INTERFACE DO SISTEMA	61
6.1.2. VISUALIZAÇÃO DAS PREVISÕES	61
6.1.3. VISUALIZAÇÃO DO ESTADO PORTUÁRIO	63
6.1.4. VISUALIZAÇÃO DE ATRACAÇÕES	64
6.1.5. VISUALIZAÇÃO DE OPERAÇÕES/LIVRO DE SERVIÇO	64
6.1.6. GESTÃO DE ÁREAS DE ANCORAGEM	65
6.1.7. GESTÃO DE SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO	65
6.1.8. SISTEMA DE COMUNICAÇÕES	66
6.1.9. GESTÃO DE TURNOS DE PESSOAL	66
6.1.10. MÓDULOS DE RELATÓRIOS	67
6.1.11. SISTEMA DE MONITORAMENTO ATIVO	68
6.1.12. CONFIGURAÇÕES DIVERSAS	68
6.1.13. INTEGRAÇÕES DO SISTEMA	68
6.1.14. AUTOMAÇÕES DE SISTEMA BASEADAS EM IA E MÓDULO DE SUPORTE ATIVO À DECISÃO	69
6.1.15. ROADMAP E EVOLUÇÃO DO PRODUTO	69
7. ARQUITETURA DE SOLUÇÕES	69

8.	RECURSOS HUMANOS E FORMAÇÃO	71
8.1.	QUALIFICAÇÃO OPERACIONAL	71
8.2.	TREINAMENTO OPERACIONAL	72
8.3.	TREINAMENTO DE MANUTENÇÃO	72
9.	RESUMO DE RECURSOS/CUSTOS	73
10.	ANEXOS	77

ÍNDICE DE IMAGENS

Figura 1. Vista de satélite da zona	10
Figura 2. Carta náutica – Proximidades	10
Figura 3. Carta náutica	11
Figura 4. Carta náutica Paranaguá – Antonina	11
Figura 5. Esquema de componentes habituais de um VTS.....	15
Figura 6. Imagem do radar JRC	18
Figura 7. Características do radar JRC.....	19
Figura 8. Imagem do radar Sperry Vision	20
Figura 9. Características do radar Sperry Vision	20
Figura 10. Imagem do radar Terma	21
Figura 11. Características do radar Terma.....	21
Figura 12. Exemplo de instalação de radares	24
Figura 13. Localização dos sistemas RADAR	25
Figura 14. Localização do RADAR1.....	25
Figura 15. Localização do RADAR2 e RADAR3	26
Figura 16. Localização do RADAR4.....	26
Figura 17. Radar marinho convencional otimizado.....	27
Figura 18. Alvos AIS com erros de rumo e posição.....	27
Figura 19. Rede VDES.....	29
Figura 20. Criação de boias virtuais na estação base	29

Figura 21. Exemplo de AToN.....	30
Figura 22. SAAB R60 AtoN Station	30
Figura 23. Câmera AXIS Q6215	31
Figura 24. Câmera AXIS Q6215 [2]	31
Figura 25. Proposta de localização das câmeras	33
Figura 26. Estações meteorológicas de aplicação náutica	34
Figura 27. Elman RTV-1159.....	34
Figura 28. Radio SAILOR VHF7222	36
Figura 29. Distância da posição das antenas a Antonina 20nm, cobertura mínima de um rádio VHF é de 30nm	36
Figura 30. RT-500-M	37
Figura 31. Exemplo de centro de controle VTS	38
Figura 32. Exemplos de distribuição de postos VTS	38
Figura 33. Amplitudes de maré por zonas do porto.....	54
Figura 34. Correntes por zonas do porto.....	55
Figura 35. Conceito do cálculo de Under Keel Clearance.....	56
Figura 36. Exemplo de distribuição de cabos e defesas para melhoria da segurança	57
Figura 37. Conceito do cálculo de Under Keel Clearance [2]	59
Figura 38. Distribuição de radares, câmeras e áreas de cobertura	70
Figura 39. Resultado Annex-VTS-Staffing-Calculation para Portos do Paraná.....	71

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Tipos de VTS IALA dependendo dos alvos.....	16
Tabela 2. IALA, obtenção de alvos dependendo da altura acima do nível do mar	22
Tabela 3. IALA, obtenção de alvos pequenos	22
Tabela 4. Precisão do radar quando se obtém o alvo	23
Tabela 5. Especificações da Câmera AXIS Q6215	32

LISTA DE ABREVIações

SIGLA	DESCRIÇÃO
AIS	Sistemas de identificação automática, sigla em inglês <i>Automatic Identification System</i>
AToN	<i>Aids to Navigation</i>
BITE	<i>Built in Test Equipment</i>
DHN	Diretoria de Hidrografia e Navegação
DPC	Diretoria de Portos e Costas
DSC	Chamada Seletiva Digital, sigla em inglês <i>Digital Selective Calling</i>
DSS	<i>Decision Support System</i>
ECDIs	<i>Electronic Chart Display and Information System</i>
ERBL	<i>Electronic Range and Bearing Line</i>
IALA	<i>International Association of Maritime Aids to Navigation and Lighthouse Authorities</i>
LRU	<i>Line Replaceable Unit</i>
OJT	<i>On the job training</i>
OMI	Organização Marítima Internacional
PMOS	<i>Port Management Operation System</i>
PortCDM	<i>Port Collaborative Decision Making</i>
RADAR	<i>Radio Detecting and Ranging</i>
RCS	<i>Radar Cross Section</i>
RED	<i>Radio Equipment Directive</i>
ROT	<i>Rate of Turn</i>
RSTP	<i>Real Time Streaming Protocol</i>
VDES	<i>VHF Data Exchange System</i>
VTIS	<i>Vessel Tracking Information System</i>
VTMOS	<i>Vessel Tracking Management Operational System</i>
VTS	<i>Vessel Traffic Service</i>

1. INTRODUÇÃO

O Porto de Paranaguá é um dos principais portos do Brasil. Está localizado na cidade de Paranaguá, no estado brasileiro do Paraná. É o segundo maior porto do Brasil em tonelagem e o terceiro em transporte de contêineres. É também o maior exportador de produtos agrícolas do Brasil, com destaque para soja e farelo de soja, além de grãos, fertilizantes, embalagens, líquidos, automóveis, madeira, papel, sal e açúcar, entre outros. A maior parte das exportações é para os Estados Unidos, China, Japão e Coreia do Sul.

O Porto conta com três canais de acesso: Norte, Sudeste e Central, sendo este último o principal, com 28,5 km de extensão, largura variando de 150m a 200m e profundidade de 12,5m. O Porto de Paranaguá encontra-se em situação crítica no que diz respeito às atividades operacionais nas atracações devido aos intensos processos de sedimentação nesta região, que provocam variações na batimetria. Os sedimentos fazem parte do ciclo hidrológico, e dependendo de sua composição química e características de absorção, podem apresentar alta capacidade de acúmulo de contaminantes orgânicos e inorgânicos. Os tipos de navios que fazem escala regularmente são graneleiros/ *bulk carrier* (45%), navios de contêineres (20%), petroleiros/produtos químicos (16%), carga geral (5%), transportador de carros/ *car carrier* (2%). O comprimento máximo dos barcos registrados para entrar neste porto é de 335 metros. O calado máximo é de 12,5 metros. O peso morto máximo é 181.221 t.

Onde está o Porto?

Paranaguá está localizada na Costa Leste da América do Sul, no Brasil, nas coordenadas S 25° 30' 07.01" – W 048° 30' 43.20". O código UN/Locode oficial para este porto é BRPNG.

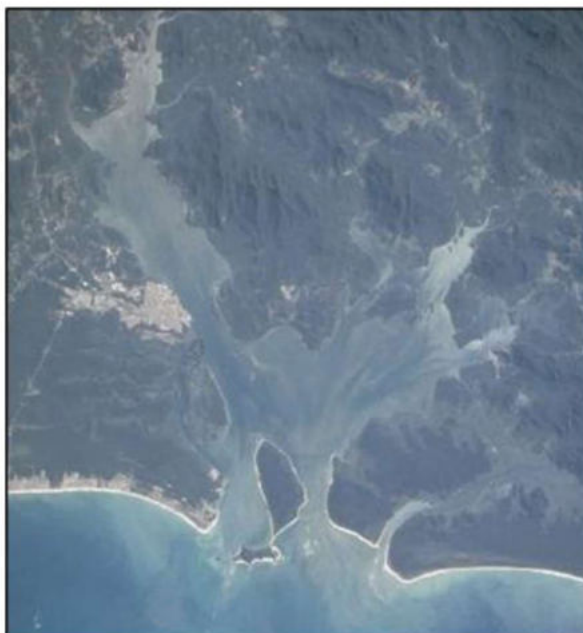


Figura 1. Vista de satélite da zona

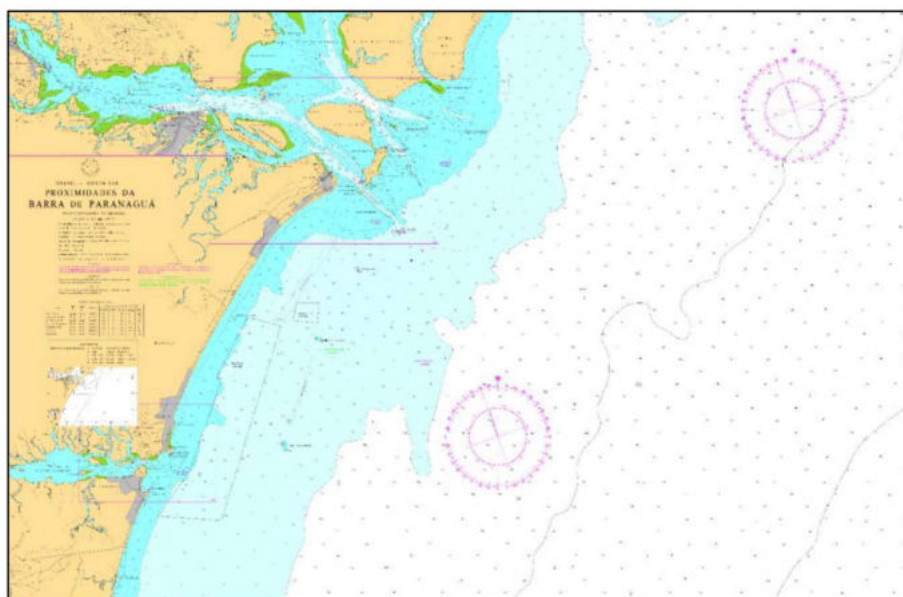


Figura 2. Carta náutica – Proximidades

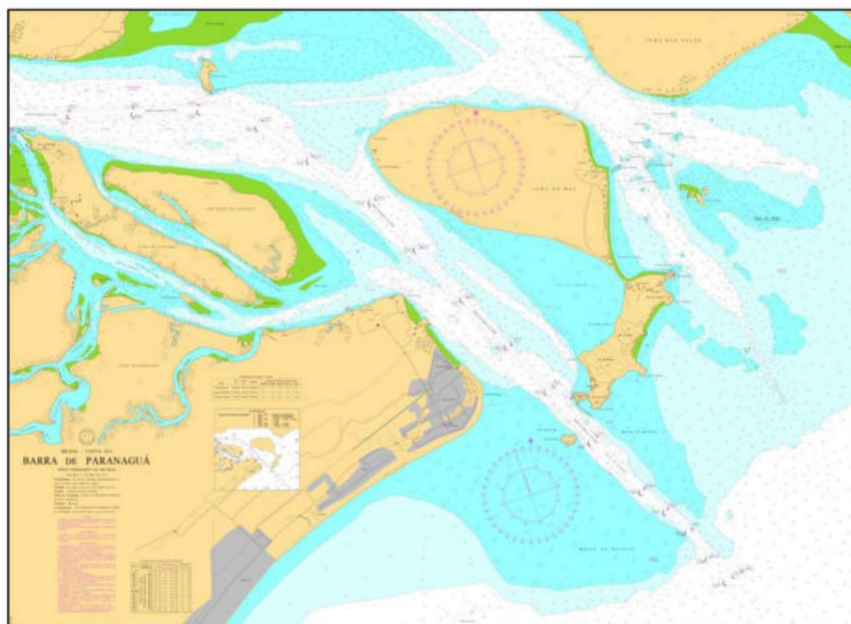


Figura 3. Carta náutica

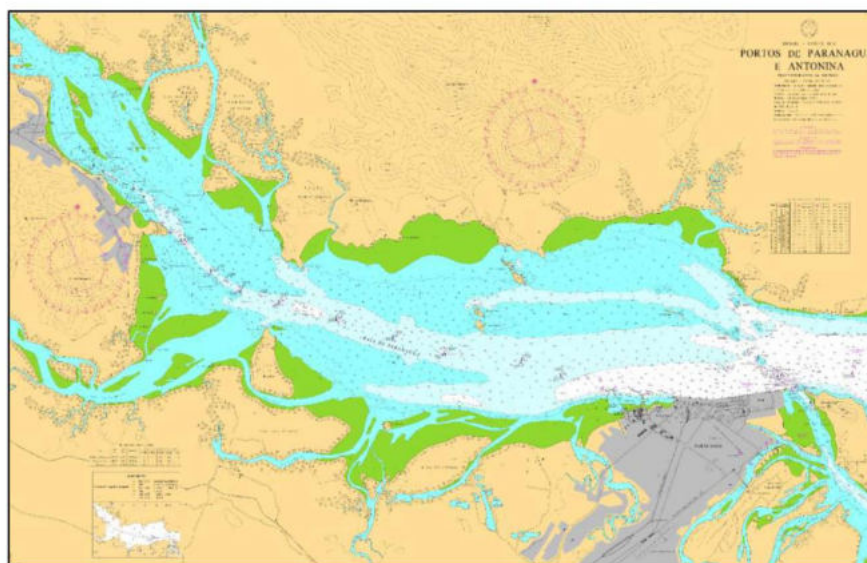


Figura 4. Carta náutica Paranaguá – Antonina

2. NORMATIVA VIGENTE

Uma das ferramentas mais relevantes para aprimorar a segurança da navegação, segundo definição da *International Association of Maritime Aids to Navigation and Lighthouse Authorities* (IALA), são os serviços *Vessel Traffic Service* (VTS) que, através de uma série de sensores e informações e com o conhecimento do pessoal técnico, prestam serviços padronizados de vigilância, monitoramento e controle do tráfego marítimo, fornecendo, quando apropriado, orientação aos comandantes dos navios para uma navegação segura, especialmente em ambientes congestionados e/ou ambientalmente sensíveis.

Embora o seu objetivo fundamental seja a segurança do tráfego marítimo, sempre levando em conta que a responsabilidade pela navegação corresponde, a todo o momento, ao comandante do navio, o serviço pode também ser entendido como um “hub” de informação. Assim, pode servir para melhorar a segurança da navegação e sua difusão pode ser feita de forma eficiente a partir dos Centros através dos quais são prestados os serviços VTS, podendo integrar informação de ou para operações portuárias. Esses serviços expandidos são conhecidos como VTMISS.

Todos estes outros serviços, para além dos estabelecidos pela IALA como serviços VTS, são denominados “serviços aliados”, como a divulgação de informação de interesse para a navegação (que não seja obrigatória como serviço VTS) e sistemas de informação ambiental cuja utilidade pode ser tanto para quem navega, quanto para o gestor do canal de navegação.

Os serviços VTS, como os auxílios à navegação, são mais um passo nas medidas de mitigação de riscos na navegação. Com uma abordagem puramente “safety”, trata-se da utilização de auxílios convencionais na definição de canais e uma ferramenta básica cuja manutenção e melhoria, por exemplo, com o uso de informações AIS, deve ser considerada de forma integral.

Todos os itens acima estão dentro da estratégia nacional para cumprir o que é exigido pela Convenção SOLAS em seu Capítulo V, regras:

- 4 – Avisos à navegação: WWNWS
- 9 – Serviços Hidrográficos
- 10 – Organização do tráfego marítimo
- 11 – Sistemas de notificação de navios
- 12 – Sistemas de Tráfego Marítimo**
- 13 – Serviços de auxílio à navegação**
- 19-2.4 – Requisitos de transporte dos Sistemas de Identificação Automática (AIS, sigla em inglês)

Seu cumprimento será verificado através das auditorias da Organização Marítima Internacional (OMI, Resoluções IMSAS A.1067(28) – A.1070(28) – Código III, sob as responsabilidades de:

- PORT STATE – VTS e outros serviços portuários.
- COASTAL STATE - AtoN, incluindo VTS.

Além da regulamentação internacional, deve-se levar em consideração o documento NORMAN-16/DHN (4ª edição, 2021), da Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN).

Com o objetivo de sempre melhorar a segurança da navegação, em ambientes portuários tal melhoria da segurança pode ser uma ferramenta que permita operações portuárias mais seguras e eficientes que, com as informações corretas, sejam capazes de oferecer respostas às novas características do tráfego marítimo, como o aumento da velocidade dos navios e, principalmente nestes ambientes, o aumento da boca e calado das embarcações.

A NORMAM 33 da Diretoria de Portos e Costas (DPC) é o documento de referência para estimar a folga dinâmica abaixo da quilha (*under keel clearance*, UKC).

O controle de tráfego marítimo que será denominado VTS é reconhecido internacionalmente como medida de segurança para a navegação em áreas costeiras e águas interiores, de acordo com a Convenção Internacional para a Salvaguarda da Vida Humana no Mar 74/78 (SOLAS). Em particular, as disposições do Capítulo V da SOLAS (Segurança da Navegação), Regra 12 fornece Serviços de Tráfego para Navios e Estados, e entre alguns de seus pontos:

“Os Serviços de Tráfego de Embarcações (VTS) contribuem para a segurança da vida humana, eficiência da navegação e proteção ambiental em áreas costeiras adjacentes, bem como instalações em alto mar contra possíveis efeitos adversos do tráfego marítimo”, e

“Os governos podem estabelecer VTS quando, em sua opinião, o volume de tráfego ou o grau de risco justifiquem tais serviços”.

A SOLAS também afirma que os governos contratantes devem planejar e implementar um VTS, sempre que possível, seguindo as diretrizes desenvolvidas pela OMI.

A resolução da OMI A.857(20) descreve os princípios e disposições gerais para a operação de um VTS e embarcações envolvidas; os papéis e responsabilidades dos governos contratantes, autoridades competentes e autoridades VTS; e os requisitos de qualificação e treinamento para operadores de VTS. Especificamente, a Resolução define um Serviço de Tráfego de Embarcações como:

“Um serviço projetado para melhorar a segurança e eficiência do tráfego de navios e proteger o entorno. O serviço deve ter a capacidade de interagir com o tráfego e responder às situações de tráfego que se desenvolvem na área VTS.”

Em síntese, as regulações e recomendações atuais são:

- *International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS) 1974;*

- *IMO Resolution A.857(20) Guidelines for Vessel Traffic Services;*
- *IALA Standards;* e
- Leis nacionais.

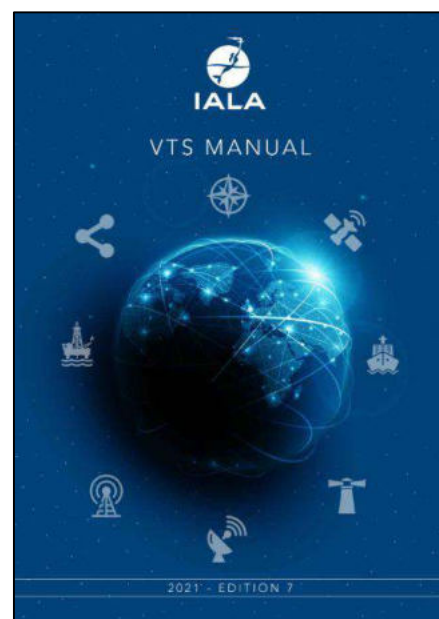
2.1. O QUE É A IALA

A IALA (*International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities*) é uma organização internacional não governamental com propósitos exclusivamente técnicos sem fins lucrativos. Integram a associação três tipos de membros: nacionais (serviços de ajuda à navegação de vários países), associados (centros de pesquisa e consultores) e industriais (fabricantes e distribuidores de equipamentos e serviços).

O órgão máximo da Associação é a Assembleia Geral, cujas reuniões são realizadas em conjunto com as Conferências Internacionais que ocorrem a cada quatro anos.

Para o desenvolvimento dos trabalhos técnicos existem quatro comitês e um fórum:

- Comitê de e-Navegação (e-NAV)
- Comitê de Serviços de Tráfego Marítimo (VTS)
- Comitê de Engenharia (ENG)
- Comitê de Gestão e Requisitos dos Auxílios à Navegação (AMR)



Os membros da Associação que assim o desejem podem participar em todos os comitês e colaborar na realização de estudos e na elaboração de relatórios ou recomendações sobre os diferentes temas que cada um deles tem em seu programa de trabalho.

O termo “Auxílios à Navegação Marítima” referido na Constituição da IALA, deve ser entendido como um dispositivo, sistema ou serviço, externo aos navios, projetado e operado para melhorar a navegação segura e eficiente de embarcações individuais e/ou tráfego de embarcações. Para fins da IALA, esta definição inclui os serviços de tráfego de embarcações.

Qualquer sistema VTS deve usar as recomendações da IALA como base para desenhar o projeto de uma nova instalação VTS. Neste documento serão utilizadas as recomendações da associação, adequando-as às particularidades da área.

3. SISTEMAS DE TRÁFEGO MARÍTIMO – EQUIPAMENTO NECESSÁRIO PARA O VTS

Um VTS é composto por diversos elementos que permitem obter dados de tráfego e condições meteorológicas, com o objetivo de que o operador de tráfego possa tomar decisões operacionais em conjunto com os práticos para antecipar um eventual incidente, obtendo o tempo de reação necessário para resolvê-lo.

Os componentes são:

- Sistemas RADAR
- Sistemas AIS
- Câmeras
- Estações meteorológicas (principalmente anemômetros)
- Equipamentos de comunicação VHF
- *Radio Finder* ou goniômetro
- Software de controle de tráfego

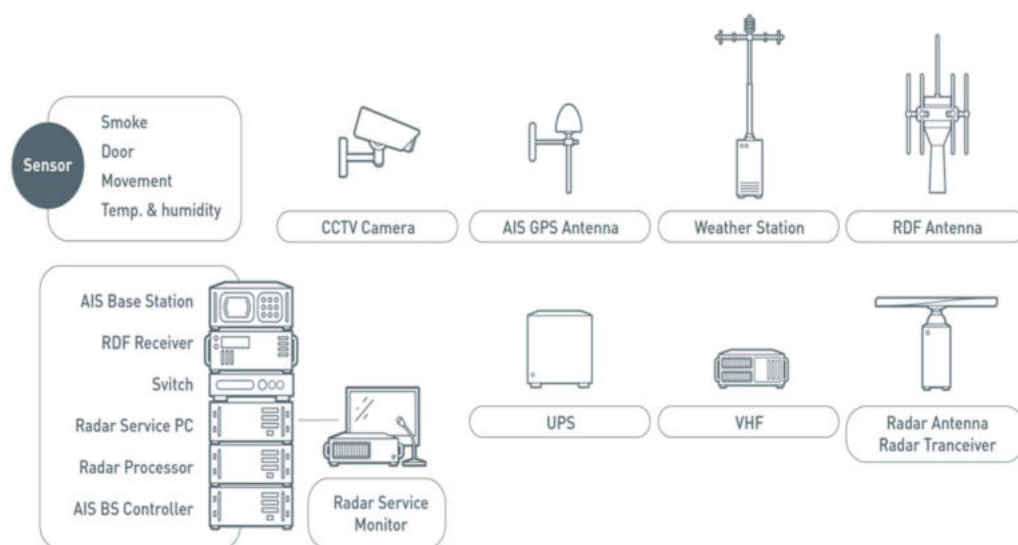


Figura 5. Esquema de componentes habituais de um VTS

3.1. SISTEMAS RADAR

O equipamento mais importante do sistema VTS para detecção de alvos é o **RADAR** (*Radio Detecting And Ranging*). O RADAR é um equipamento passivo que permite a transmissão de pulsos de micro-ondas para localizar alvos e obter, além

de suas informações de posição, dados sobre curso e velocidade. Normalmente são utilizados equipamentos RADAR de banda X, mas dependendo da área, em zonas muito chuvosas ou com dois radares localizados no mesmo ponto, recomenda-se instalar também um RADAR de banda S, visto que esse tipo de equipamento é menos afetado pela chuva.

Existem projetos de VTS para áreas de baixo tráfego ou que abrangem áreas não muito extensas e altamente superdimensionadas e cuja utilização da infraestrutura é limitada a 20% dos sistemas. O superdimensionamento de um projeto é um erro que faz com que a manutenção seja afetada pelo investimento periódico necessário ao longo do tempo, e um número maior de sistemas, principalmente ao ar livre, aumenta o risco de algum componente levar à falha.

Por outro lado, desenhar um projeto com recursos limitados levará a situações perigosas, por exemplo, a interrupção do controle de alvos quando os sistemas RADAR estiverem em manutenção.

Portanto, deve-se desenhar o projeto adequado para cada porto. A IALA faz recomendações, mas cabe aos especialistas informar à autoridade o que é mais conveniente para o referido porto.

Instalar um RADAR de alto custo em um porto não significa que haverá tempo de reação suficiente para evitar uma colisão ou um encalhe. Por outro lado, nas áreas de controle de ancoragem, é importante ter um controle exaustivo e permanente.

Dentro da gama RADAR, a IALA os classifica de acordo com a possibilidade de adquirir diferentes tipos de alvos: BÁSICO (*BASIC*), PADRÃO (*STANDARD*) e AVANÇADO (*ADVANCED*). É importante observar que o software VTS e alguns outros softwares RADAR podem converter um RADAR não IALA em RADAR IALA.

IALA Target Type	Typically Representing	Capability		
		Basic	Standard	Advanced
1	Aids to Navigation without radar reflector. Small open boats, fibreglass, wood or rubber with outboard motor and, at least, 4 metres long. Small speedboats, small fishing vessels, small sailing boats and the like.			X
2	In-shore fishing vessels, sailing boats, speedboats and the like.		X	X
3	Aids to Navigation with radar reflector.	X	X	X
4	Small metal ships, fishing vessels, patrol vessels and the like.	X	X	X
5	Coasters and the like.	X	X	X
6	Large coasters, bulk carriers, cargo ships and the like.	X	X	X
7	Container carriers, tankers etc.	X	X	X

Tabela 1. Tipos de VTS IALA dependendo dos alvos

Os sistemas RADAR podem ser encontrados em diferentes tipos, mas para projetos VTS são classificados como convencionais de navios e costeiros/militares:

- Radares para uso costeiro e militar, atendem às recomendações da IALA, com alta precisão de alvo, altos custos de instalação e manutenção corretiva e baixos custos de manutenção preventiva. (Fabricantes como TERMA, ICS e GEM)
- Radares para uso marítimo, também usados para uso costeiro, não atendem totalmente à IALA, baixo custo de instalação e manutenção corretiva e médio custo de manutenção preventiva. (Fabricantes como Furuno, JRC e SPERRY)

Ambos os tipos de RADAR devem cumprir os seguintes requisitos:

- Cobertura simultânea e contínua de todas as condições climáticas de curto a longo alcance com alta sensibilidade e resolução
- Boa resolução para discriminar entre alvos próximos
- As configurações do RADAR devem ser personalizadas para simplificar o desempenho predefinido otimizado para condições climáticas variáveis ou demandas operacionais específicas. Portanto, os perfis permitem que o operador ajuste o modo e o processamento do sistema de forma rápida e confiável. A definição de perfis predefinidos elimina o risco de desalinhamento do sistema de RADAR e reduz a necessidade de o operador adquirir conhecimento detalhado das características do RADAR e seu significado
- O Software para Serviço de PC será fornecido para acesso remoto a cada local de RADAR, bem como para configuração e manutenção do equipamento
- Gerenciamento remoto completo de radares e capacidade de relatar erros e *status* a um operador remoto

Adicionalmente, os sistemas RADAR classificados para controle costeiro IALA ADVANCED devem contar com as seguintes características:

- Processamento automático de vídeo no transceptor de radar, incluindo Diversidade de Tempo e Diversidade de Frequência e supressão automática e adaptável de Ruído do Mar (*Sea Clutter*) sem intervenção do operador durante a operação normal
- Funções BITE (*Built-In Test Equipment*) para cada LRU (*Line Replaceable Unit*)
- Cumprir com os Requisitos de Técnicos de Desempenho da IALA e com PD = 70% (Probabilidade de detecção) e PAF = 10⁻⁶ (Probabilidade de alarme falso)
- O sistema de sensores de radar deve ter um alcance mínimo e detecção de acordo com a "recomendação avançada" Tabela 13, Norma IALA 1111
- Os requisitos de precisão e resolução do sistema radar devem ter "capacidade avançada" de acordo com as Tabelas 15 e 16 da Norma IALA 1111
- A distância dinâmica e a alta resolução são necessárias para discriminar entre alvos próximos, mesmo em situações em que um navio pequeno está próximo de um navio grande. Além disso, a interferência marítima

(*sea clutter*) aumenta com a altura da antena – tanto em magnitude quanto em alcance, e as capacidades dinâmicas do sensor de radar devem ser capazes de lidar com essa situação.

- Probabilidade de detecção versus as distâncias na Tabela 13 da Norma IALA 1111 “recomendação avançada” para todos os tamanhos e alturas de alvos, exceto conforme a lista modificada de Classes de Alvos abaixo:

CLASSES DE ALVOS

- Embarcação pequena, metálica, aberta, com motor de popa e pelo menos duas pessoas a bordo, pequena lancha rápida metálica, pequenos pesqueiros metálicos ou pequenos veleiros metálicos, RCS (*radar cross section*) = 10m², h = 1m;
- Embarcações de pesca costeira, veleiros e lanchas rápidas em movimento, RCS = 3m², h = 2m;
- NAVIO PEQUENO (barcos de pesca costeira, veleiros e lanchas rápidas, equipados refletor radar de boa qualidade), RCS = 10m², h = 3m;
- NAVIO MÉDIO (pequenos barcos metálicos, pesqueiros, barcos de patrulha e outros similares), RCS = 100m², h = 5m;
- NAVIO GRANDE (contêineres, navios-tanque e outros navios similares), RCS = 10.000m², h = 12m;

3.1.1. Tipos de Radar IALA *Standard* sugeridos

Os sistemas RADAR devem ser compatíveis com o Software VTS a ser utilizado, por isso é recomendável consultar o fabricante.

RADAR JRC, JMA-5320-9 (scanner NKE-2252-9)

- 25KW
- 9 feet
- X BAND



Figura 6. Imagem do radar JRC

(1) Dimensions	25kW-7ft: Height 440mm×Swing Circle 2270mm 25kW-9ft: Height 440mm×Swing Circle 2825mm			
(2) Mass	25kW-7ft: Approx. 50 kg 25kW-9ft: Approx. 50 kg			
(3) Polarization	Horizontal Polarization			
(4) Directional Characteristics	Horizontal Beam Width:	1.0° (7ft, -3dB width) 0.8° (9ft, -3dB width)		
	Vertical Beam Width	20° (7/9ft, -3dB width)		
	Sidelobe Level:	Below -26dB (7/9ft, within ±10°) Below -30dB (7/9ft, outside ±10°)		
(5) Revolution	24rpm (7/9ft, Normal)			
(6) Peak Power	25kW ±50%			
(7) Transmitting Frequency	9410 ±30MHz			
(8) Transmitting Tube	Magnetron [M1568B(J)]			
(9) Pulse Width/Repetition Frequency	Short	Middle	Long	
	0.125nm	0.07μS/2200Hz		
	0.25nm	0.07μS/2200Hz		
	0.5nm	0.07μS/2200Hz		
	0.75nm	0.07μS/2200Hz	0.2μS/2200Hz	
	1.5nm	0.07μS/2200Hz	0.2μS/2200Hz	0.4μS/1400Hz
	3nm	0.2μS/2200Hz	0.4μS/1400Hz	0.8μS/750Hz
	6nm	0.4μS/1400Hz	0.8μS/750Hz	1.0μS/650Hz
	12nm	0.4μS/1400Hz	0.8μS/750Hz	1.0μS/650Hz
	24nm			1.0μS/650Hz
	48nm			1.0μS/650Hz
	96nm			1.2μS/520Hz
(10) Duplexer	Circulator + Diode Limiter			
(11) Mixer	MIC Front End			
(12) Intermediate Frequency Amplifier	Intermediate Frequency: 60MHz Band Width: 20MHz(0.08μS) 6MHz(0.2μS, 0.4μS) 3MHz(0.8μS, 1μS, 1.2μS) Gain: More than 90dB Amplifying Characteristics: Logarithmic Amplifier			
(13) Overall Noise Figure	6dB(Average)			

Figura 7. Características do radar JRC

RADAR SPERRY VISION MASTER FT X BAND

- 25 KW
- 8 feet
- X BAND



Figura 8. Imagem do radar Sperry Vision

<p>Transmitter Characteristics Magnetron Nominal Peak Power 10kW (Typical 12.5kW) or 25kW Magnetron Frequency 9410MHz</p>		<p>Transceiver Power Supplies Nominal Input AC 92V to 276V RMS at 47-64Hz or DC 21.6V to 32V (10kW only)</p>	
<p>Pulse Length/PRF 0.05µs/1760Hz Nominal 0.25µs/1760Hz Nominal 0.75µs/785Hz Nominal</p>		<p>Power Consumption 10kW TxRx Standard Speed 210W High Speed 330W 25kW TxRx Standard Speed 250W High Speed 370W</p>	
<p>Pulse Generator Solid State with pulse forming network driving a magnetron</p>		<p>Note: All power consumption figures assume maximum antenna size in 100 knot wind.</p>	
Antenna Characteristics			
Antenna Aperture Length	4 ft. (1.2m)	6 ft. (1.8m)	8 ft. (2.4m)
Horizontal beamwidth	2° max	1.3° max	1.0° max
Vertical beamwidth	24° nom	24° nom	24° nom
Sidelobes within 10° (min)	-23dB	-23dB	-23dB
Sidelobes outside 10° (min)	-30dB	-30dB	-30dB
Gain (nominal)	29dB	30dB	31dB
Polarization	Horizontal	Horizontal	Horizontal
Nominal Rotation Rate	28/45rpm	28/45rpm	28/45rpm
Limiting relative wind speed	100 knots	100 knots	100 knots
Receiver Characteristics			
<p>Logarithmic Low noise front end Automatic or manual Tuning IF centred at 60MHz IF bandwidth 20MHz (Short pulse) nom IF bandwidth 20MHz (Medium pulse) nom IF bandwidth 3MHz (Long pulse) nom Noise factor 5dB nominal</p>			

Figura 9. Características do radar Sperry Vision

3.1.2. Tipos de Radar IALA *Advanced* sugeridos

RADAR TERMA SCANTER 5000

- 50 KW
- 21 feet
- X BAND



Figura 10. Imagem do radar Terma

An optional embedded ET2 tracker offers tracking of fast, agile, and small targets in severe weather conditions and, at the same time, reliably tracks slow moving targets.

- Increased resolution – 3m cell size delivers unsurpassed weather penetration
- Improved Frequency Diversity and Time Diversity for enhanced small target detection
- High immunity against interference
- Transmission power adjustable in sectors – to match desired range and avoid unnecessary radiation of selected areas
- Radar video distribution on LAN
- Extremely high reliability – MTBFC \geq 50,000 hours and very low maintenance costs
- Optional Doppler processing (MTI) for short-range, low-level air surveillance to support Search and Rescue operations

Based on the SCANTER Radar Technology

Terma has developed and manufactured radar systems for more than 60 years and installed +3,000 radar systems worldwide. This experience is valued by coast guards protecting 65% of all coastal shores depending on Terma's sensor technology and appreciated by the largest ports that strive for reliable and economical VTS sensor solutions.

Key Benefits

- 50 W and 350 W peak power Solid State Power Amplifier (SSPA)
- Integrated, agile tracking capability
- Combined Surface and Air Surveillance option
- Low cost of ownership
- Superior performance
- Software defined design – flexible and extensible

Key Figures

Weight	77 kg
h x w x d	990 mm x 497 mm x 305 mm
Type	Solid State power amplifier
Frequency	9.0 GHz to 9.2 and 9.225 to 9.5 GHz
Sector Transmission	up to 16 sectors
Sampling	14 bit IF @ 400 MHz
Dynamic range	>140 dB overall
Noise figure	<2.5 dB
Emitter	50 W and 350 W peak* - 10 W and 70W average (at 20% duty cycle)
Profile settings	16
Min. detection range	30 m
BITE measurements	Fully integrated

*In the 9.0-9.2GHz band 300W peak power

Figura 11. Características do radar Terma

Neste projeto, serão recomendadas duas soluções RADAR que, sem dúvida, devem levar em consideração a localização e a altura da instalação:

Antenna Elevation	IALA Target Type	Basic		Standard		Advanced	
		Clear	Rain 2 mm/hr	Clear	Rain 4 mm/hr	Clear	Rain 10 mm/hr
20 m ASL	1	Nil		Nil		0.02-5 NM SS 0-4	Nil
	2	Nil		0.02-7 NM SS 0-3	0.02-4NM SS 0-3	0.02-7 NM SS 0-5	0.02-6 NM SS 0-5
	3	0.02-7 NM SS 0-3	0.02-4NM SS 0-3	0.02-8 NM SS 0-4	0.02-5NM SS 0-4	0.02-9 NM SS 0-6	0.02-7 NM SS 0-6
	4	0.02-9 NM SS 0-4	0.02-8 NM SS 0-4	0.02-11 NM SS 0-5	0.02-9NM SS 0-5	0.02-12 NM SS 0-7	0.02-10 NM SS 0-7
	5	0.02-12 NM SS 0-5	0.02-10 NM SS 0-5	0.02-13 NM SS 0-6	0.02-11 NM SS 0-6	0.02-14 NM SS 0-8	0.02-13 NM SS 0-8
50 m ASL	1	Nil		Nil		0.05-10 NM SS 0-4	Nil
	2	Nil		0.05-10 NM SS 0-3	0.05-7 NM SS 0-3	0.05-12 NM SS 0-5	0.05-9 NM SS 0-5
	3	0.05-10 NM SS 0-3	0.05-6 NM SS 0-3	0.05-12 NM SS 0-4	0.05-8 NM SS 0-4	0.05-14 NM SS 0-6	0.05-12 NM SS 0-6
	4	0.05-13 NM SS 0-4	0.05-12 NM SS 0-4	0.05-15 NM SS 0-5	0.05-13 NM SS 0-5	0.05-17 NM SS 0-7	0.05-15 NM SS 0-7
	5	0.05-16 NM SS 0-5	0.05-15 NM SS 0-5	0.05-18 NM SS 0-6	0.05-17NM SS 0-6	0.05-20 NM SS 0-8	0.05-18 NM SS 0-8

Tabela 2. IALA, obtenção de alvos dependendo da altura acima do nível do mar

Typical Target Position Accuracies (RMS) for Small Point Targets						
		Basic	Standard		Advanced	
		X-band	S-band	X-band	S-band	X-band
Range (Slant range from radar to trailing edge of return)	Maximum fraction of instrumented range	0.50%	0.20%		0.10%	
	Or absolute value, whichever is the greater [m]	15	10		5	
Azimuth	Maximum angular error (in °)	0.50	1.00	0.35	0.50	0.25
	Or absolute value, whichever is the greater [m]	15	20	10	10	5

Tabela 3. IALA, obtenção de alvos pequenos

Parameter		Receiving data from Basic radar sensor	Receiving data from Standard radar sensor	Receiving data from Advanced radar sensor
Accuracy in track position	Range (relative to sensor location)	The greater of: $\leq 0.5\%$ to 0.75% of range covered by the individual radar $\leq 5\text{m}$ to 10m + selected effective pulse length or half the target extent in range		
	Bearing (relative to sensor location)	$\leq 1^\circ$, X-band radar sensor $\leq 2^\circ$, S-band radar sensor		$\leq 0.5^\circ$
Accuracy of track speed	Speed over Ground (SOG)	≤ 2 knots	≤ 1 knot	≤ 1 knot
	Course over Ground (COG)	$\leq 5^\circ$	$\leq 2^\circ$	$\leq 2^\circ$
Timing	Time from track confirmation to achievement of specified track accuracy	≤ 120 s		

Tabela 4. Precisão do radar quando se obtém o alvo

3.1.3. Localização de RADAR proposta no presente projeto

No projeto atual, são sugeridos quatro sistemas RADAR em duas propostas diferentes, estrategicamente localizados, sempre levando em consideração os seguintes pontos:

- Devem estar pelo menos a 20 metros de altura
- Não devem transmitir à população (na medida do possível)
- Devem ter alimentação elétrica estável e possuir gerador, em caso de perda de energia principal.
- Devem contar com uma conexão de rede estável (evitando, se possível, links de rádio e, se necessário, os mesmos devem estar localizados em outro plano horizontal), preferencialmente fibra ótica ou, na sua falta, uma conexão à Internet com largura de banda adequada para o projeto do link
- Devem ser de fácil acesso em caso de avaria para reduzir os tempos de assistência

PROPOSTA 1

1. **RADAR1:** Radar Convencional Marinho Banda X
2. **RADAR2:** Radar Convencional Marinho Banda X
3. **RADAR3:** Radar Convencional Marinho Banda S
4. **RADAR4:** Radar Convencional Marinho Banda X

Vantagens:

- Custos, os RADAR de aplicação marítima são mais econômicos

- Facilidade em encontrar peças de reposição e técnicos na área
- Instalação simples

Desvantagens:

- Não é um RADAR IALA, embora de acordo com as especificações estaria de acordo com um RADAR IALA *BASIC* e de acordo com o software VTS poderia ser um IALA *STANDARD*.



Figura 12. Exemplo de instalação de radares

PROPOSTA 2

1. **RADAR1:** Radar Convencional Marinho Banda X
2. **RADAR2:** Radar IALA ADVANCED Banda X
3. **RADAR3:** Radar Convencional Marinho Banda S
4. **RADAR4:** Radar Convencional Marinho Banda X

Vantagens:

- RADAR de alta precisão, detecta facilmente botes com menos de 5 metros
- Baixa manutenção preventiva

Desvantagens:

- Aumento nos custos do projeto
- Não é tão fácil encontrar atendimento técnico na área.

O RADAR3 servirá de apoio ao RADAR2 e estará situado no mesmo local.



Figura 13. Localização dos sistemas RADAR

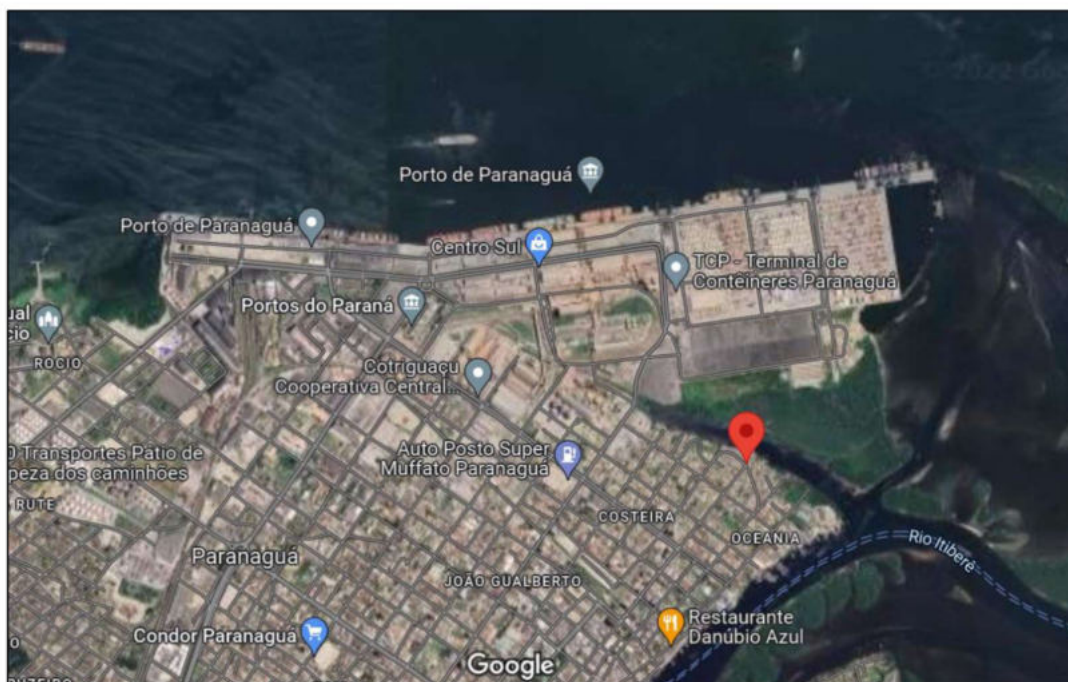


Figura 14. Localização do RADAR1

Em alguma área do TCP, afastado dos guindastes e acima dos mesmos

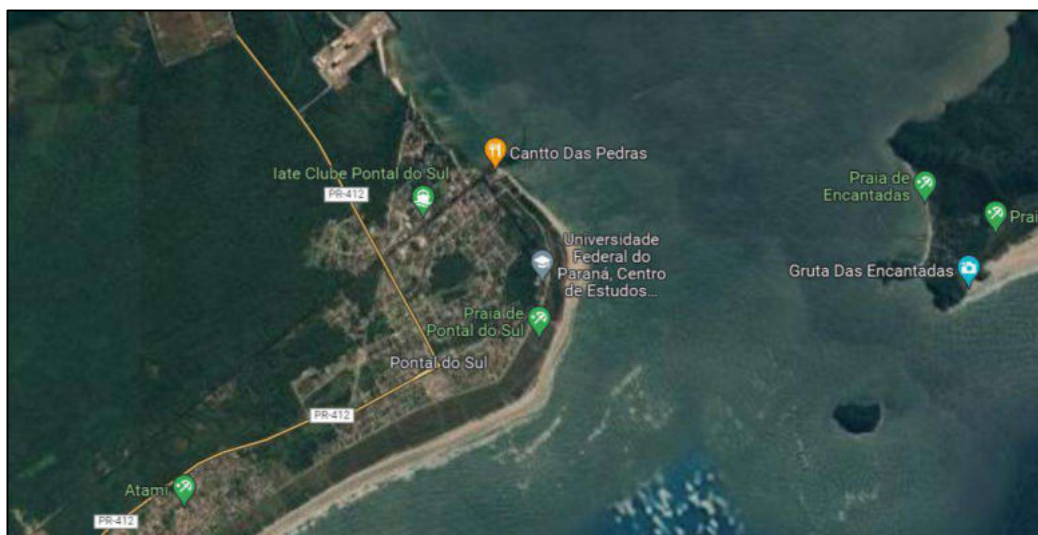


Figura 15. Localização do RADAR2 e RADAR3

Junto ao Centro de Estudos Marítimos, em uma torre de pelo menos 20m, e com 2m como mínimo de separação vertical entre ambos RADAR

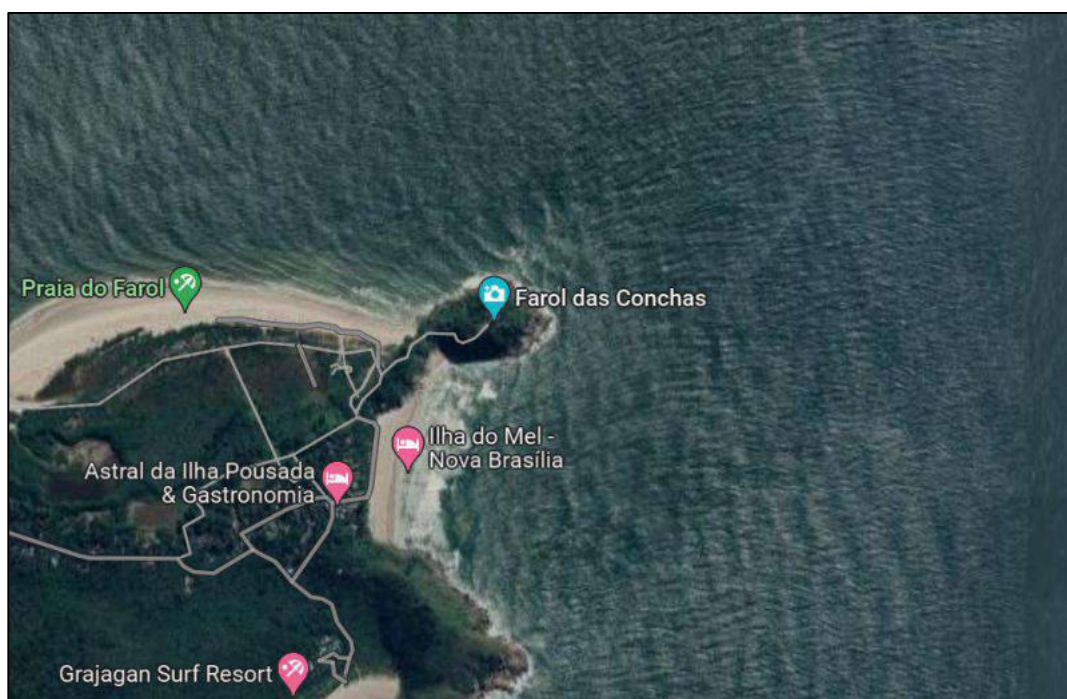


Figura 16. Localização do RADAR4

No Farol das Conchas

Para completar o capítulo sobre RADAR, é relevante mencionar um *software* do fabricante Rutter, denominado SIGMA S6. A tecnologia de radar Sigma S6 reduz o ruído, exibindo a imagem mais clara possível dos radares existentes para permitir que os operadores visualizem completamente o gelo, a posição atual de um derramamento de óleo ou encontrem uma pessoa em perigo. O recurso também melhora o radar usando um radar convencional para obter

resoluções de vídeo próximas ao IALA *Advanced*, sendo usado para detecção de pequenos alvos, mantos de gelo e derramamentos de óleo. O custo desta ferramenta é muito inferior ao de um RADAR IALA *Advanced* e muitos softwares VTS permitem sua incorporação.



Figura 17. Radar marinho convencional otimizado

3.2. SISTEMA AIS

Outro equipamento que se tornou essencial para o VTS é o sistema **AIS**, sistema de identificação automática (*Automatic Identification System*). Este equipamento fornece informações vindas diretamente dos navios.

O equívoco mais comum dos sistemas VTS é considerar as informações de posição do AIS como precisas. Por padrão, o *standard* AIS indica que o sistema não é preciso e só será confiável quando devidamente configurado a bordo dos navios. De qualquer forma, o equipamento AIS é um sistema de auxílio à navegação.

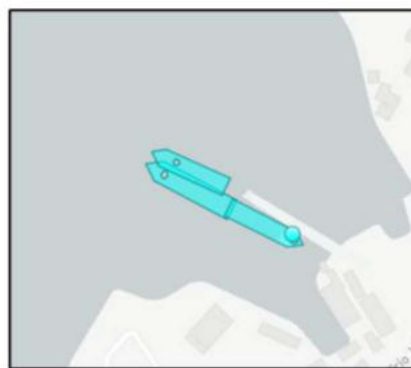


Figura 18. Alvos AIS com erros de rumo e posição

Podem distinguir-se dois tipos de AIS, A e B. A diferença baseia-se no fato de cumprirem os critérios operacionais para fazer parte do equipamento obrigatório de ajuda à navegação (AIS A) ou se são dispositivos voluntários, como os instalados em barcos de recreio (AIS B).

O AIS fornece dados estáticos (nome, tipo de navio, carga, MMSI, CALL SIGN, entre outros) e dinâmicos (ETA, estado de navegação, *port*, etc.). Esta informação é transmitida dentro de um intervalo de tempo, dependendo da velocidade do alvo e da classe AIS (A ou B). Esse aspecto tem causado inúmeros acidentes nos portos, quando o operador não leva em consideração:

Class A	Anchored / Moored	Every 3 Minutes
Class A	Sailing 0-14 knots	Every 10 Seconds
Class A	Sailing 14-23 knots	Every 6 Seconds
Class A	Sailing 0-14 knots and changing course	Every 3.33 Seconds
Class A	Sailing 14-23 knots and changing course	Every 2 Seconds
Class A	Sailing faster than 23 knots	Every 2 Seconds
Class A	Faster than 23 knots and changing course	Every 2 Seconds
Class B	Stopped or sailing up to 2 knots	Every 3 Minutes
Class B	Sailing faster than 2 knots	Every 30 Seconds

Proposta de equipamento AIS para este projeto:

São propostas duas estações base AIS com o sistema AToN (*Aids to Navigation*) com servidor de horário NTP para sincronizar a hora do sistema, algo essencial para a integração RADAR-AIS.

Regulamento a cumprir:

- Radio Equipment Directive (RED) 2014/53/EU
- VDES-standard ITU-R M.2092-0
- AIS Base Station Standard IEC 62320-1
- Aton Standard IEC 62320-2
- AIS Repeater Standard 62320-3

Além disso, o mesmo deve contar com o novo protocolo VDES (*VHF Data Exchange System*), segunda geração do AIS, utilizado para evitar colisões entre navios e oferece outros sistemas de segurança.

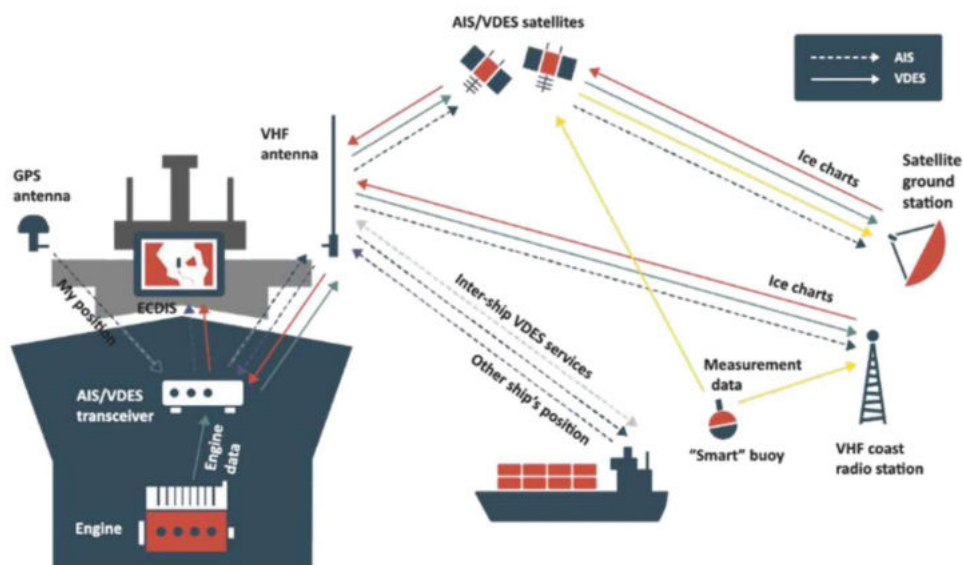


Figura 19. Rede VDES

Esse tipo de estação base, além de receber informação, pode transmitir informações virtuais que apareceriam no sistema de ECDIs (cartas eletrônicas, *electronic chart display and information system*) dos navios.

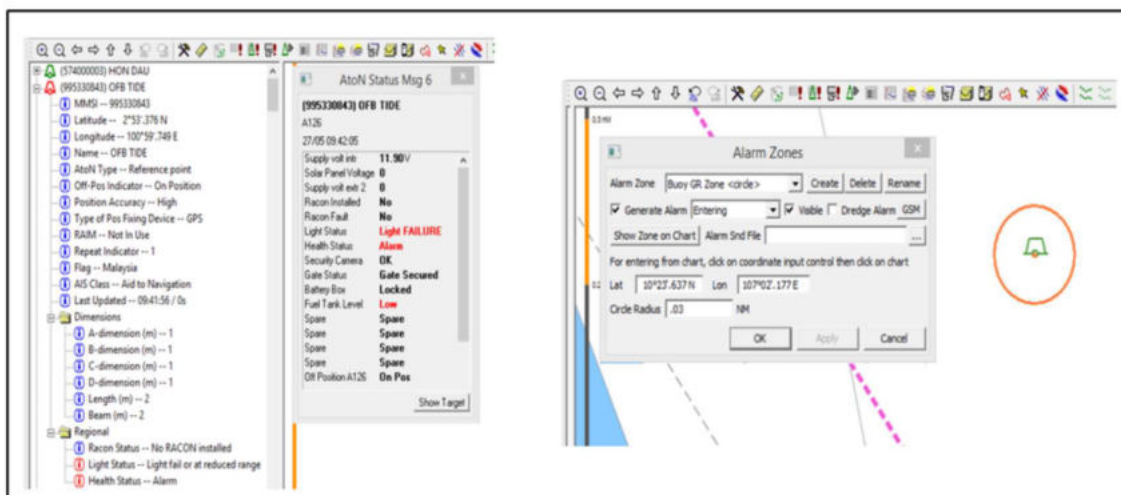


Figura 20. Criação de boias virtuais na estação base

A vantagem deste sistema é que quando a batimetria da área muda ao longo do tempo (algo muito comum em estuários) a mesma pode ser convenientemente sinalizada, como qualquer tipo de perigo ou indicação, para ajudar o capitão a ter maior segurança na operação de entrada ou saída.

Da mesma forma, o novo sistema VDES permitirá enviar o ponto de ancoragem atribuído ao navio, incluindo a rota para chegar a esse ponto.



Figura 21. Exemplo de AToN

Equipamento proposto:

- SAAB R60 ATON STATION. Equipamentos de última geração, lançados recentemente no mercado. Permite até 30 AToN, e possui apenas uma unidade transmissora. Recomenda-se duas unidades localizadas no mesmo ponto onde o operador será localizado e configurado de forma redundante.



Figura 22. SAAB R60 AtoN Station

3.3. CCTV

As câmeras usadas para controle de tráfego devem ter rede confiável e robusta, especialmente projetada com movimento horizontal/vertical e zoom de alta precisão e IR de longo alcance para cobrir vigilância de áreas amplas e longas distâncias. Uma câmera resistente deve reconhecer e identificar alvos em grandes áreas abertas, mesmo com pouca luz ou escuridão total, e livre de manutenção. Recomenda-se câmeras com protocolo RSTP (*Real Time Streaming Protocol*) para poder registrar em um banco de dados. Os equipamentos devem contar com uma funcionalidade única: **rastreamento de alvos traçados por RADAR. Ou seja, a câmera se move automaticamente seguindo o alvo.**

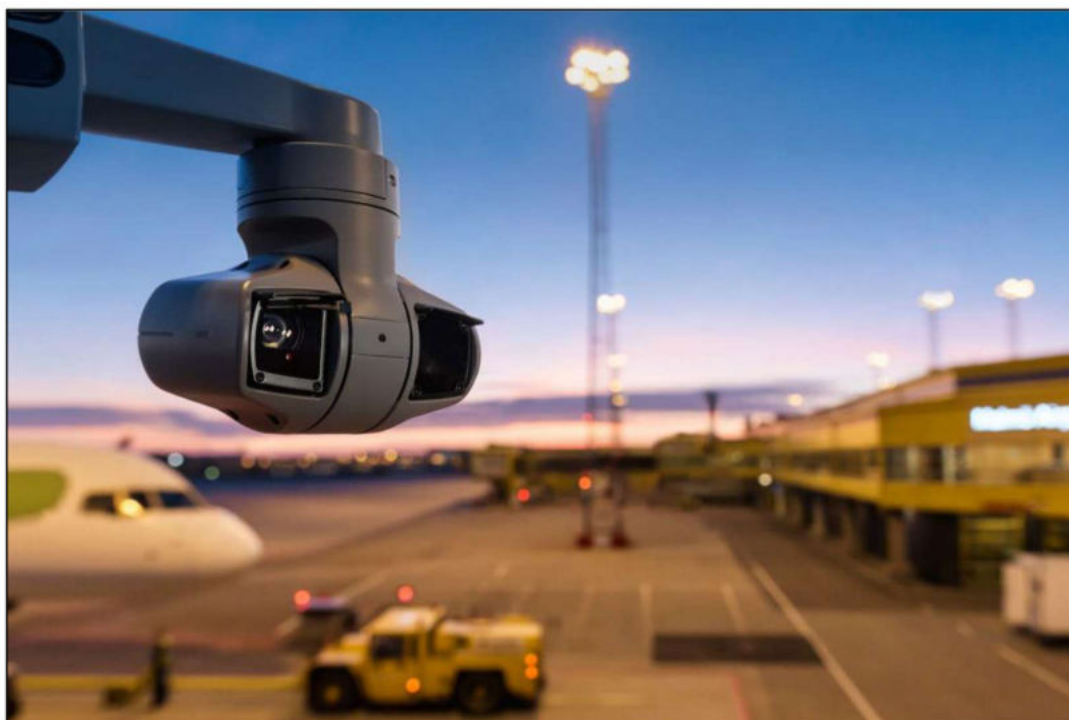


Figura 23. Câmera AXIS Q6215

As câmeras no porto são de altíssima importância, principalmente quando o navio está próximo ao porto. Sugere-se quatro câmeras, duas localizadas na posição de entrada sul, onde estão localizados os RADAR 2 e 3, e duas localizadas na torre RADAR1. Adicionalmente, recomenda-se a instalação de uma câmera no Porto de Antonina.

As duas marcas mais indicadas para integrar com o sistema VTS costumam ser FLIR e AXIS. A AXIS Q6215 é considerada um equipamento com boa relação entre qualidade e custo-benefício.



Figura 24. Câmera AXIS Q6215 [2]

Camera	
Image sensor	1/1.9" progressive scan RGB CMOS
Lens	Zoom lens, 6.7–201 mm, F1.6–5.3 Horizontal field of view: 58.6°–2.2° Vertical field of view: 34.1°–1.2° Autofocus, automatic day/night
Day and night	Automatically removable infrared-cut filter
Minimum illumination	Color: 0.07 lux at 30 IRE F1.6 B/W: 0.008 lux at 30 IRE F1.6, 0 lux with built-in IR illumination Color: 0.1 lux at 50 IRE F1.6 B/W: 0.01 lux at 50 IRE F1.6, 0 lux with built-in IR illumination
Shutter speed	1/30000 s to 1/6 s
Pan/Tilt/Zoom	Pan: 360° endless, 0.05°/s to 150°/s Tilt: -90° to +90°, 0.05°/s to 150°/s Zoom: 30x optical zoom, 21x digital zoom Preset accuracy: 0.10° 256 preset positions, tour recording, guard tour, control queue, orientation aid PTZ
System on chip (SoC)	
Model	ARTPEC-6
Memory	1024 MB RAM, 512 MB Flash
Video	
Video compression	H.264 (MPEG-4 Part 10/AVC), H.264 Main, High and Baseline Profiles Motion JPEG
Resolution	1920x1080 HDTV 1080p to 320x180
Frame rate	Up to 60/50 fps (60/50 Hz) in all resolutions
Video streaming	Multiple, individually configurable streams in H.264 and Motion JPEG Axis Zipstream technology in H.264 Controllable frame rate and bandwidth VBR/ABR/MBR H.264
Image settings	Saturation, brightness, sharpness, noise reduction, WDR – up to 110 dB depending on scene, white balance, day-night shift priority, exposure mode, manual shutter time, defogging, backlight compensation, highlight compensation, compression, fine tuning of low-light behavior, text and image overlay, privacy masks, electronic image stabilization (EIS) ^a

Tabela 5. Especificações da Câmera AXIS Q6215

Proposta de localizações:

Recomenda-se a instalação de quatro câmeras situadas nos seguintes locais:

- Duas no Porto de Paranaguá
- Uma câmera no Porto de Antonina
- Uma câmera na boca da Entrada Sul (junto aos dois RADAR)



Figura 25. Proposta de localização das câmeras

3.4. ESTAÇÃO METEOROLÓGICA

Um aspecto adicional para a segurança da navegação é conhecer a direção e a força do vento. Infelizmente, a topografia da área não fornece dados suficientes para indicar onde instalar os sensores meteorológicos.

O vento é o movimento de uma massa de ar em relação à superfície da terra. A causa desse movimento de massas de ar é a diferença de pressão entre diferentes massas de ar localizadas em distintos lugares da terra. Levando isso em conta, a instalação de um barômetro também é recomendada.

Aconselha-se instalar uma estação meteorológica para cada localização RADAR. No entanto, é relevante ter em mente que, por exemplo, o Vento na Zona de Ancoragem e o vento no Porto de Paranaguá não estão relacionados.

Pode-se recomendar estações meteorológicas sem elementos mecânicos em atrito. A instalação de sensores acústicos de medição de vento de fabricantes como VAISALA ou AIRMAR é altamente recomendada:



Figura 26. Estações meteorológicas de aplicação náutica

3.5. EQUIPAMENTOS DE COMUNICAÇÃO VHF

Os equipamentos de comunicação devem ser de aplicação marítima e, portanto, devem ser aprovados pela SOLAS Classe A. A área de cobertura não é muito elevada, e não haverá problemas de cobertura se os equipamentos forem instalados na mesma localização dos operadores, ou seja, na entrada sul ou no Porto de Paranaguá.

O número de rádios a instalar depende do número de canais que devem ser permanentes. Normalmente são três: Canal Rebocadores, Canal dos Práticos e Canal 16. Adicionalmente, será colocado um rádio para deixá-lo em *standby*.

Recomenda-se a instalação de equipamentos de marcas de primeira linha como COBHAM SAILOR, Furuno, JRC. No caso de consoles integrados, recomenda-se equipamento similar ao ELMAN RTV-1159.



Figura 27. Elman RTV-1159

O RTV-1159 oferece recursos de comunicação de dados DSC, *Dual Watch* (receptor de vigilância) e VHF.

- O equipamento foi projetado para ser alojado em um rack padrão de 19" (2 unidades de rack de altura).
- Pode ser alimentado em CA e CC, além de permitir a conexão e carregamento de uma bateria de 12 V.
- O controle remoto pode ser realizado via conectividade RS-232, RS-422 e IP.
- O dispositivo está equipado com a funcionalidade de autodiagnóstico BITE (equipamento de teste integrado).

A localização das antenas deve estar acima ou abaixo do RADAR, e separadas verticalmente (não podem estar no mesmo plano), com exceção para as antenas de Chamada Seletiva Digital (DSC, sigla em inglês).



Figura 28. Radio SAILOR VHF7222

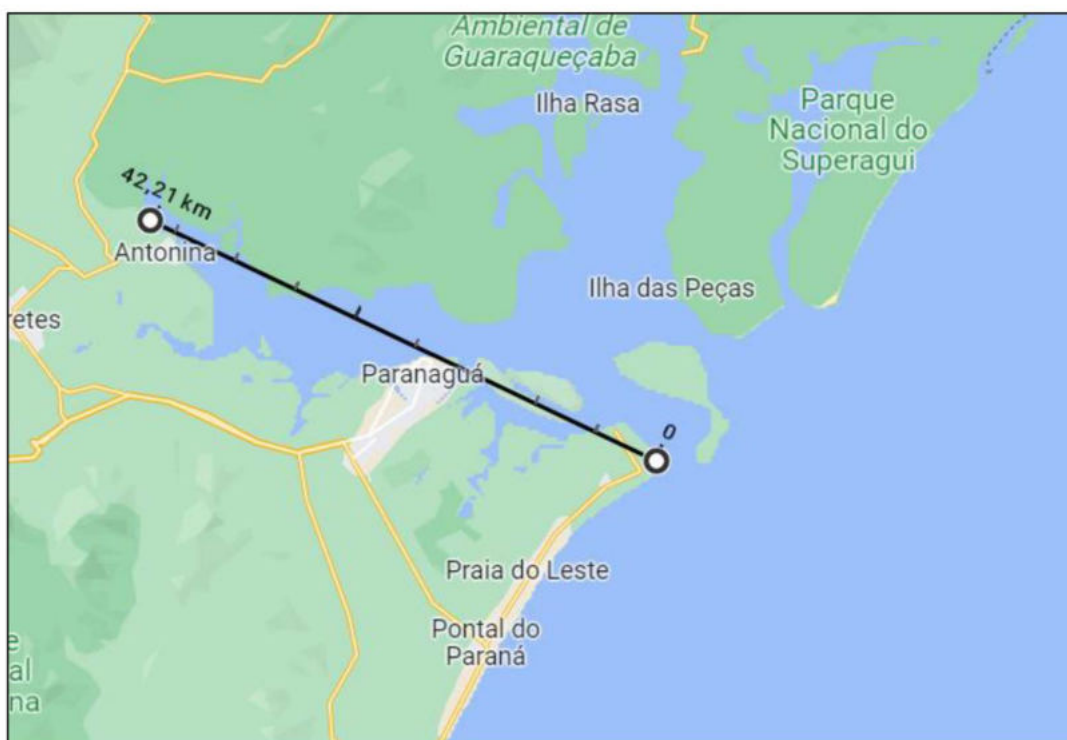


Figura 29. Distância da posição das antenas a Antonina 20nm, cobertura mínima de um rádio VHF é de 30nm

3.6. EQUIPAMENTOS RADIO FINDER

Outro equipamento comum nos portos é o equipamento de radiogoniômetro ou *Radio Finder* que permite saber o atraso de um navio que transmite em canais VHF, e são relevantes para saber quem ocupa o canal.

Recomenda-se o equipamento RT-500-M que opera entre 118 e 470 MHz, incluindo COSPAS-SARSAT (CP-SS) e todas as outras frequências de socorro internacionais V-UHF. A funcionalidade MOB para segurança da tripulação é um recurso padrão. As funções de varredura permitem a criação de uma lista de varredura, rastreamento de todos os 19 canais CP-SS ou escaneamento de várias frequências SAR sequencialmente (CP-SS...121.5...243.0). Além disso, decodifica os dados CP-SS de um sinalizador de emergência e, assim, exibe o ID do sinalizador, sua localização de latitude e longitude, bem como a direção e a distância até a baliza.

O RT-500-M calcula o rumo de um sinal de rádio de entrada com uma precisão de 5° RMS. As interfaces padrão serial, NMEA e Ethernet permitem a integração com sistemas VTS, compartilhando dados de localização e direção DF em tempo real. A instalação do sistema de antenas compacta e leve (AU) não requer cabos RF. Uma distância de 100 m entre a AU e a unidade de controle de tela (DCU) não representa um problema.



Figura 30. RT-500-M

Recomenda-se a instalação na entrada sul, onde estão localizados os dois equipamentos RADAR.

3.7. SOFTWARE DE CONTROLE DE TRÁFEGO MARÍTIMO

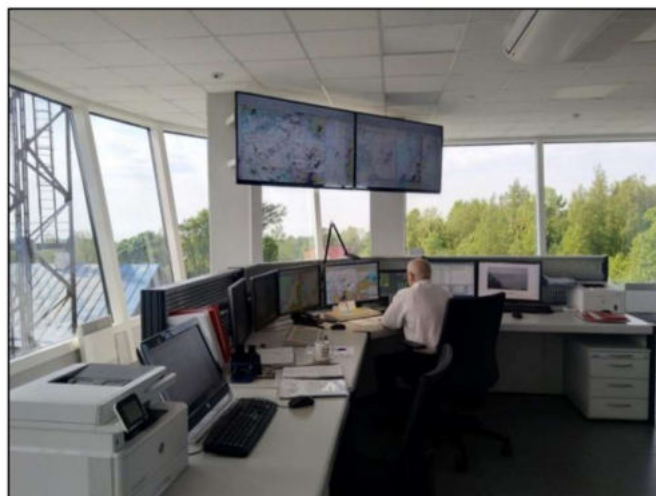


Figura 31. Exemplo de centro de controle VTS

O responsável pela gestão de toda a informação proveniente dos equipamentos mencionados anteriormente é o Software VTS. Em relação a este produto, destacam-se diversos fabricantes como Wartsila, Kongsberg, AIRBUS, entre outros.

Recomenda-se, neste projeto, que haja dois postos, sendo um de operador e outro de supervisor. Cada operador deve contar com pelo menos três telas de 32" e uma de 55", para gerenciar toda a informação proveniente dos sensores, inclusive o CCTV.

Os servidores devem ser redundantes e instalados no centro de operações principais.

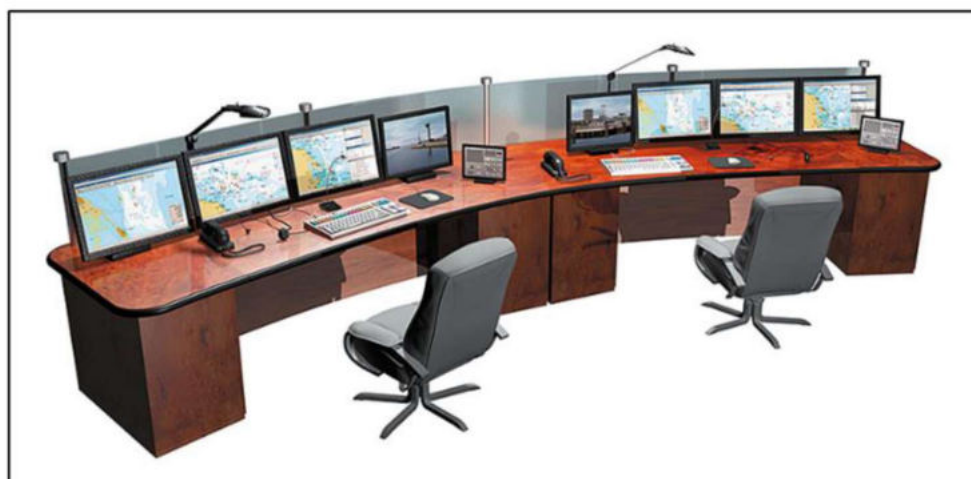


Figura 32. Exemplos de distribuição de postos VTS

Um software de controle de tráfego adequado deve contar com os seguintes recursos:

3.7.1. Visão geral da interface do sistema

A interface gráfica do usuário do sistema VTS deve incluir as seguintes funções básicas:

- O operador VTS deve ser capaz de personalizar os botões nas barras de ferramentas:
 - Operações cartográficas;
 - Editor cartográfico;
 - Informação do alvo;
 - Rastreamento do alvo;
 - Previsão/Simulação de alvos;
 - Entrada de dados;
 - Operações do banco de dados;
 - Controle de câmeras de CCTV;
- Múltiplas janelas cartográficas devem ser exibidas nos monitores do operador para permitir a seleção do tamanho, posição e área exibida para cada uma. As tabelas de informação conterão os seguintes dados:
 - Tabela de alvos rastreados;
 - Tabela de alvos tipo boia;
 - Tabela de alvos fixos;
 - Tabela de alarmes de navegação;
 - Tabela de alarmes de hardware;
 - Tabela de Auxílios à Navegação;
 - Tabela de alvos AIS;
 - Tabela de pesquisa de alvos;
- Os painéis de dados devem exibir as seguintes informações de navegação:
 - Painel de dados da posição do cursor em latitude e longitude;
 - Painel de dados do alvo de referência;
 - Painel de dados de rastreamento;
 - Painel de dados CPA/TCPA.
- Um painel de diagnóstico do sistema para diagnóstico online dos principais componentes do sistema e dos sensores conectados.

3.7.2. Janela Cartográfica

Cada operador poderá criar até oito janelas cartográficas independentes. Cada janela cartográfica apresentará, pelo menos, as seguintes funções:

- Cartas de navegação;
- Gráficos do sistema;
- Alvos rastreados;
- Sobreposição de vídeo de radar;
- O operador poderá salvar, fechar, renomear, ampliar qualquer janela cartográfica ou movê-la para um determinado local da área de trabalho.

3.7.3. Cartas de Navegação

O sistema deve ser compatível com os seguintes formatos de carta eletrônica:

- Cartas eletrônicas S-57 (apresentação padrão IHO S-52)

A carta eletrônica incluirá os seguintes objetos:

- Litoral;
- Objetos costeiros;
- Curvas de profundidade;
- Profundidade;
- Boias;
- Faróis;
- Dispositivos de alerta;
- Áreas de precaução;
- Áreas de ancoragem;
- Esquemas de separação de tráfego, etc.

3.7.4. Apresentação dos dados do alvo

O sistema monitorará continuamente todos os vetores de posição dos alvos rastreados e exibirá esses dados na carta eletrônica. O operador contará com as seguintes opções disponíveis para visualizar o alvo:

- Símbolo do alvo selecionado (dot\scalable\bitmap);
- Símbolo do alvo especial para alvos rastreados por AIS, radar ou dados AIS+radar;
- Dados de texto do alvo (ID, direção, velocidade, curso, frequência de envio de relatório AIS) com posição ajustável em relação ao símbolo do alvo;
- Vector do alvo com longitude ajustável;
- Histórico do alvo com seleção de duração, tipo de linha de histórico a ser plotada e marcas temporais (*timestamps*);

- Exibição gráfica de dados AIS (curso, dimensões da embarcação, posição da antena GNSS, ROT (*rate of turn*));
- Silhueta do barco de acordo com as dimensões reais (se disponíveis);
- Possibilidade de atribuir diferentes símbolos de alvo a determinada classe de navios.

3.7.5. Apresentação do vídeo de Radar nas cartas náuticas

O sistema disponibilizará ao operador uma imagem de vídeo de diversos radares nas cartas eletrônicas. O operador poderá escolher as seguintes opções para exibir a referida imagem:

- Possibilidade de selecionar exibição de vídeo de radar transparente com nível de densidade selecionável (25% - 100%)
- Exibição de brilho de vídeo de radar com desvanecimento de cores. Longitude de pós-brilho ajustado (de 0 a 400 varreduras ou ilimitado)
- Destaque de alvos persistentes para melhorar a visibilidade de ecos a partir dos alvos pequenos
- Apresentação de vídeo de vários radares exibidos no modo de sobreposição ou mosaico
- Supressão de eco de radar costeiro (mascarar a zona de vídeo)
- Possibilidade de alterar as cores da exibição de vídeo do radar padrão

3.7.6. Tabelas de Informação

As tabelas de informações mostrarão os dados em branco do sistema. Todas as tabelas serão ajustadas de acordo com o tamanho, quantidade e largura das colunas. O operador poderá escolher a coluna para classificar os dados na ordem que preferir. As tabelas podem ser alteradas para o modo “*Always on Top*” (sempre no topo) e impressas.

Tabela de Alvos

A tabela de alvos conterá os dados dos alvos adquiridos pelo sistema (manualmente pelo operador, ou automaticamente). O operador poderá localizar um alvo em uma tabela usando um painel de pesquisa especial.

Tabela de Alvos AIS

A tabela de alvos AIS conterá todos os alvos AIS na área de cobertura do sistema (incluindo aeronaves SAR), mesmo que não tenham sido adquiridos. O operador poderá localizar um alvo usando o painel de pesquisa especial.

Tabela de Alvos Tipo Boia

A tabela Alvos Tipo Boia contém informações sobre boias rastreadas por radar com distância de deriva da localização inicial.

Tabela de Alvos Fixos

A tabela Alvos Fixos contém informações sobre alvos fixos detectados pelo radar. Esses dados podem ser usados para procedimentos de calibração do radar.

Tabela de Auxílios à Navegação

A tabela Auxílios à Navegação contém informações sobre Auxílios à Navegação equipados com AIS na área de cobertura.

Tabelas de Alarmes de Navegação

A tabela Alarmes de Navegação armazenará uma lista de todos os alarmes de navegação gerados pelo sistema com base nas configurações anteriores feitas pelo usuário.

Tabela de Alarmes de Hardware

A tabela Alarmes de Hardware armazenará uma lista de alarmes de sensores.

Tabela de Busca de Alvos

O operador poderá determinar um ou mais critérios para buscar por um alvo. Os alvos que atendem a esses critérios serão adicionados a essa tabela. O operador poderá ativar o modo de Realce Contínuo para esses alvos.

3.7.7. Operações Cartográficas Básicas

As seguintes operações cartográficas serão executadas em uma Janela Cartográfica:

- Um conjunto de cartas autorizadas será exibido em cada janela cartográfica separadamente (upload/download via ferramentas do operador)
- Um conjunto de camadas de gráfico definido pelo usuário caberá em cada janela cartográfica separadamente
- Adaptação uniforme de escalas, *offset* arbitrário e alinhamento de cartas eletrônicas (60 escalas selecionáveis de 1:1000 a 1:1000000000)
- Rotação de exibição da carta
- Desfazer, por etapas, modificações anteriores nas escalas, descentralização, etc.
- Zoom rápido de qualquer área selecionada
- Zoom instantâneo com a capacidade de ajustar a taxa de ampliação e o tamanho da área de ampliação
- Zoom constante de uma determinada área ou embarcação (com função “*follow*”) em uma janela ajustável separada
- Janela de Visão Geral para navegação rápida dentro da área de responsabilidade

- O operador poderá escolher entre quatro paletas diferentes (Dia, Crepúsculo, Anoitecer e Noite), dependendo das condições de iluminação do recinto. Essas paletas incluirão as cores dos objetos nas Janelas Cartográficas, alvos, vídeo de radar, textos nas tabelas e fundo
- O sistema permitirá ao operador escolher um número ilimitado de pontos de referência predefinidos ou selecionar qualquer posição geográfica como ponto de referência usando a ferramenta correspondente. Todos os alvos no sistema serão referenciados com marcação e distância para um ponto de referência definido
- Visualização da grade de coordenadas
- Visualização de anéis de distância centrados em um ponto de referência definido pelo operador
- *Electronic Range and Bearing Line* (ERBL). O operador poderá escolher os diferentes modos ERBL: ferramentas auxiliares flutuantes e fixas, diferentes unidades de medição, unidades de medição de escala variável (a unidade depende da distância de medição). *Electronic Range and Bearing Line* (ERBL). O operador poderá escolher os diferentes modos ERBL: ferramentas auxiliares flutuantes e fixas, diferentes unidades de medição, unidades de medição de escala variável (a unidade depende da distância de medição)
- Visualização de informação sobre qualquer objeto cartográfico
- Impressão de qualquer Janela Cartográfica ou tabela informativa
- Seleção de diferentes unidades de medida (metros, cabos, Km, pés, jardas, nós, Km/h, m/seg., etc.)
- Seleção de diferentes formatos de data/hora

3.7.8. Operações Sobre Alvos

Modos de Rastreamento de Alvos:

O sistema terá quatro modos de rastreamento de alvos: livre, em curso, ancorado e amarrado.

- Modo Livre: modo de rastreamento padrão atribuído a todos os alvos adquiridos pelo sistema
- Modo Ancorado: modo atribuído a um alvo ancorado, no qual o sistema monitora a posição do alvo e a área de ancoragem, gerando alarmes caso a embarcação esteja arrastando. Este modo será atribuído manualmente pelo operador ou automaticamente pelo AIS.
- Modo Amarrado: modo atribuído a um alvo amarrado, que permitirá ao operador planejar as operações de amarração. O alvo será ancorado em berços pré-determinados. Este modo será atribuído manualmente pelo operador ou automaticamente a partir do status AIS (neste caso o sistema escolherá o berço mais próximo da posição do alvo)
- Modo Em Curso: modo atribuído ao alvo em movimento em um curso pré-determinado.

Os cursos serão criados no sistema dentro dos seguintes parâmetros:

- O alvo será atribuído a um curso manualmente (pelo operador) ou automaticamente (função *Auto Track*).

O sistema incluirá as seguintes funções para os alvos na pista:

- Cálculo XTE e DTE para todos alvos em curso e geração de alarmes se XTE ou DTE estiverem fora dos limites predefinidos
- Monitoramento do curso e velocidade do alvo e geração de alarmes caso os parâmetros estabelecidos não sejam atendidos
- Visualização do cronograma ETA dos alvos para todos os pontos de referência do curso
- Visualização do cronograma ETA do ponto de referência do curso para todos os alvos em movimento

3.7.9. Administração de Dados AIS

Serão utilizadas as seguintes funções:

- Visualização dos alvos AIS Classe A e Classe B
- Auto identificação do alvo com dados AIS
- Integração de dados de alvo AIS e radar com possibilidade de escolha da fonte a utilizar para rastreamento (AIS, radar ou AIS+radar)
- Visualização de informações estáticas da embarcação recebidas da fonte AIS
- Consultas, recepção, processamento e exibição manual de dados estáticos estendidos AIS enviados usando Mensagens Binárias:
 - Número de pessoas a bordo;
 - Informação sobre cargas perigosas;
 - Calado aéreo.
- Auto identificação de dados AIS com registro no banco de dados VTS
- Envio/Recepção de mensagens de segurança e mensagens de texto AIS
- Mudança automática do modo de rastreamento de alvo (livre, ancorado, amarrado) com base nas informações AIS
- Alteração automática do status de carga perigosa a partir dos dados AIS
- Exibição de aeronaves de busca e salvamento com símbolos especiais
- Exibição de objetos de auxílio à navegação com símbolos especiais

3.7.10. Módulo de Suporte Ativo à Decisão

O Sistema VTS deve possuir um módulo de Suporte Ativo à Decisão.

O módulo de decisão deve melhorar o estado de alerta do operador sobre a situação na área de responsabilidade, minimizando o número de falsos alertas e o efeito do fator humano durante a tomada de decisão em uma situação anterior ao alarme. O sistema deve ser baseado em métodos de *machine learning*.

O módulo ativo de apoio à decisão será integrado ao software VTS.

O módulo de suporte a ativos de decisão deve fornecer aos operadores:

- Previsão da rota (trajeto futuro) das embarcações com base nas informações estatísticas compiladas pelo VTS sobre o tráfego e nos modelos hidrodinâmicos das embarcações. O tempo de previsão de rastreamento futuro da embarcação deve estar disponível para ser configurado em até 30 minutos.
- Cálculo dos domínios de segurança individuais para cada embarcação com base no modelo hidrodinâmico, dimensões e velocidade da embarcação e sua exibição na janela de carta náutica eletrônica. Capacidade de configurar coeficientes para o cálculo de domínios em diferentes áreas geográficas.
- Cálculo dos seguintes alarmes com base no trajeto futuro previsto de cada embarcação, domínios de segurança calculados individualmente em torno de cada embarcação, dados de cartas náuticas e outras fontes de informação:
 - Colisão de navios;
 - Encalhes;
 - Aproximação de uma zona de guarda.
- Planejamento de manobras para evitar colisões com base nas regras COLREG pré-programadas e na previsão do curso futuro da embarcação:
 - A manobra sugerida para evitar colisões das embarcações deve ser apresentada na janela de carta náutica
 - Deve estar disponível para receber informações aprimoradas sobre a manobra sugerida
- Lista, passo a passo, de rotas e mudanças de velocidade sugeridas para a embarcação;
- As prioridades e regras do COLREG aplicadas à situação de colisão
 - O operador deve poder solicitar outra manobra para a embarcação;
 - O operador deve ser capaz de aceitar a manobra sugerida e monitorar continuamente como a embarcação realiza a manobra.
- Deve estar disponível para desativar a funcionalidade de suporte ativo à decisão para áreas geográficas específicas.

3.7.11. Alarmes do Sistema

Alarmes de Navegação

- Todos os alarmes ativos aparecerão na tabela de alarmes de navegação e terão um som perceptível.
- Os alvos com alarme serão indicados na Janela da Carta e na tabela de alvos com uma cor especial.
- O operador deve tomar conhecimento de cada alarme para desligar o som de alerta.
- Critérios, som e prioridade podem ser alterados para cada tipo de alarme.

- Haverá quatro níveis de alarmes.
- O som do alarme será selecionado entre 3 sons predefinidos. Também será possível agregar arquivos de som adicionais no formato padrão .wav.
- As configurações de alarme individuais podem ser adicionadas a qualquer alvo ou grupo de alvos.
- Para evitar alarmes desnecessários, como os relacionados aos rebocadores portuários, embarcações de práticos e outras embarcações de serviço, o operador pode atribuir a esses tipos de alvos o status “Navio de serviço”.

A seguinte relação de alarmes deve estar disponível no sistema:

Alarmes Padrão:

- CPA/TCPA perigoso (envolvendo dois alvos);
- Violação de domínio de segurança, perigo (no modo livre);
- Perda de sensor;
- Alvo adquirido;
- Alvo perdido;
- MMSI duplicado;
- Alvo em perigo de colisão com boia;
- Alvo adquirido não identificado;
- Proximidade entre alvos;
- Alarmes para alvos na rota atribuída
- Fora do eixo da via;
- Fora da rota, distância perigosa;
- Risco de colisão, encontro em rota;
- Risco de colisão, encontro em ponto de queda;
- Risco de colisão, alcance em rota;
- Encalhe em rota;
- Trajetória fora de rota;
- Violação do limite de velocidade no percurso;
- Saindo ou entrando em rota;
- Aproximando-se do ponto de queda;
- Encontro em um setor de não cruzamento;
- Alcance em um setor de não cruzamento.

Alarmes para alvos atracados:

- Arraste da âncora;

- Violação da área de ancoragem;
- Alarmes para alvos amarrados.
- Navio liberando berço;
- Alarmes para alvos AIS;
- Baixa precisão de posição;
- Alteração no estado de navegação;
- Mudança no modo de *tracking*;
- Recepção de mensagem AIS (mensagem de segurança);
- Recepção de mensagem AIS (mensagem binária).

Alarmes para boias, AtoN e alvos fixos:

- Boia fora de posição;
- Boia perdida;
- Alvo fixo, deriva perigosa;
- Alvo fixo fora de posição;
- AtoN fora de posição;
- Baixa precisão de posição da boia;
- Alarmes da Zona de Tráfego:
- Entrando da zona;
- Saindo da zona;
- Limite de velocidade;
- Alvo reduzindo a velocidade;
- Alvo aumentando a velocidade;
- Ancoragem suspeita;
- Rumo restrito;
- Violação do horário de trânsito;
- O número de alvos em uma determinada zona foi excedido;
- Mudança de rumo repentina.

Alarmes da Zona de Guarda:

- Alvo se aproximando do limite de uma zona de vigilância por fora;
- Alvo se aproximando do limite de uma zona de vigilância por dentro;
- Entrando na zona de vigilância;
- Saindo da zona de vigilância;
- Permanência na zona de vigilância;

- Alvo cruzando uma linha de envio de relatórios;;
- Proximidade;
- Dados AIS dinâmicos perdidos;
- *Transponder* AIS desligado;
- Dados AIS dinâmicos instáveis.

4. SERVIÇOS DE AUXÍLIO À NAVEGAÇÃO

Sem que haja prejuízo de outros possíveis “serviços aliados” que venham a ser desenvolvidos e sistemas de informação ambiental e oceânica-meteorológica existentes (por exemplo, boias ODAS à entrada do canal), cuja integração seria desejável e tendo em conta o indicado na NORMAN -26, Anexo D sobre sensores ambientais na medida em que sejam de interesse para navegação e informações AIS-AtoN, este documento avaliará inicialmente os sistemas mínimos a serem considerados para auxiliar os serviços VTS. Também será avaliada a possível melhoria da sinalização marítima convencional existente.

Além dos “serviços aliados” mencionados anteriormente, a segurança da navegação proporcionada por um serviço VTS pode ser melhorada dinamicamente na área náutica com o conhecimento do UKC, permitindo que navios de maior calado entrem no porto em condições seguras, o que geraria uma operação portuária mais eficiente.

4.1. AUXÍLIOS À NAVEGAÇÃO E SISTEMAS DE POSICIONAMENTO

4.1.1. Balizamento do Canal

Em frente ao par de boias 1-2 está o ponto de embarque dos práticos. Propõe-se a instalação de uma boia de marca d'água navegável neste ponto, para atuar como ponto de espera de práctico. Seu alcance nominal deve ser de 7 metros, embora por ser uma boia e haver limitações de consumo, possa ser reduzido para 5 metros.

Esta boia deve ser instrumentada com sensores de corrente, vento e ondas, bem como temperatura do ar e da água, pressão atmosférica, além de outros sensores clássicos para avaliação da qualidade da água (oxigênio dissolvido, salinidade, turbidez, etc.; ver CONAMA-357).

Essas informações, em tempo real, seriam transmitidas ao Centro de Serviços VTS para sua integração e difusão através, entre outros meios possíveis, da mensagem #8 AIS (NORMAN-26, Anexo D). A partir disso, a Central VTS ou no ponto que a cobertura indicar como ótima (com rede elétrica e acesso à Internet) deve contar com uma estação base AIS (AIS-SBS) com capacidade para transmitir esse tipo de mensagem binária. Embora as mensagens binárias não tenham um padrão estabelecido, para facilitar sua recepção pelos navegadores, seria utilizado o protocolo desenvolvido pela Organização Meteorológica Mundial.

Não é recomendada instalação do racon no ponto de espera de prático, sendo mais apropriado equipá-lo com um dispositivo AIS-AtoN real, para monitoramento da luz e sua posição.

Entendendo que haverá razões para estabelecer os ritmos das boias do canal da Galheta e embora uma certa sequência de ritmos possa ser observada dependendo do avanço pelo canal, considera-se mais de acordo com as recomendações da IALA estabelecer uma sequência de ritmos de sinalizadores isolados (Lp) um grupo de sinalizadores Lp (4), deixando os ritmos rápidos para marcas pontuais ou quando não for possível manter essa sequência, sendo altamente recomendável estabelecer sincronização entre as boias que sinalizam “portas”.

A separação dos pares de boias deve ser tal que com o alcance da luz os próximos dois pares possam ser vistos (caso um deles esteja apagado) e durante o dia seja suficiente ver o próximo. Isso implica que a geometria, a marca diurna da boia, tenha o dimensionamento que permita essa condição. No momento da elaboração deste documento não existe informação disponível sobre o tipo e geometria das boias, de forma que não se pode avaliar o cumprimento destas normas de boas práticas no balizamento.

Este aspecto é mais relevante em espaços como entre os pares de boias 7-8 e 10-11, embora a existência do farol de Ponta Galheta, equipado com racon, e a profundidade da área, possam permitir uma navegação segura neste trecho.

Entre os pares 21-22 e 23-24 há uma mudança no alinhamento do canal. A área tem profundidade suficiente e é livre de obstáculos, além de contar com a baliza da ilha das Cobras, na qual se sugere a instalação de um racon, para facilitar a identificação de atrasos na mudança de alinhamento e evitar a saída do canal.

Devido ao layout do canal, não parece ser necessário instalar linhas de posição, o que, por outro lado, seria difícil de estabelecer. No entanto, seria apropriado gerar “pontos virtuais” AIS na área da mudança de alinhamento, para que o navegador possa segui-los como um “caminho”.

Com o par de boias 27-28 chega-se ao Porto de Paranaguá, mas primeiro é preciso atravessar uma área “suja” no cruzamento com o Canal da Cotinha. O canal principal segue em direção a Antonina pelas boias 28A-29 e 30-31, enquanto uma série de boias cardeais sinalizam o acesso ao Canal da Cotinha. Esta área possui um número significativo de boias laterais e cardeais de diferentes setores, mas a proliferação de flashes brancos pode causar confusão na navegação. Sugere-se a instalação de AIS-AtoN reais nessas boias, já que em caso de deslocamento podem induzir o navegador ao erro.

Passada a área descrita acima, o canal segue paralelo ao terminal TECON, sendo limitado ao norte pelo sinal 33, marca lateral de estibordo. A utilização de luzes fixas não é recomendada pela IALA, pelo que se propõe a alteração dos sinais fixos amarelos dos terminais TGPA e Píer de Inflamáveis para marcações laterais de bombordo, sincronizadas em cada terminal.

O canal continua com ligeira mudança de alinhamento ao norte (Antonina) no baixo de Paranaguá, com calados mais rasos da ordem de 9-10m. para o terminal da Ponta do Félix, onde voltam a existir luzes fixas que devem ser substituídas por balizas de bombordo.

A montante, embora existam algumas instalações portuárias, algumas de determinada entidade, não existe um canal definido como tal, apenas algumas boias cegas, equipadas com um refletor passivo de radar, marcam alguns baixios perigosos. O calado nesta área é da ordem de 2-3m, com uma área rasa em frente às ruínas de Antonina. Com este tipo de sinalização entende-se que a navegação só é possível durante o dia. A definição de pontos AIS virtuais a montante da Ponta da Pita seria útil para rastrear eletronicamente o acesso à parte norte de Antonina.

Como complemento ao balizamento existente, é proposta a instalação AIS-AtoN real nas boias mais críticas do canal, por exemplo: Acesso-Paranaguá: boias 1, 2, 9, 10, 11, 12, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 27, 28, 28A, 29, 30, 31, 33. Entre Paranaguá e Antonina: boias 1, 2, 3, 6, 7A, 8A, 9A, 11A, 15, 16 e 19.

Sobre as boias não se recomenda marcá-las com AIS-AtoN sintético, pois pode haver disparidade na posição real e aquela transmitida (fixa) da estação base AIS.

No projeto final deve-se levar em consideração a capacidade do sistema de alimentação ou sua modificação, se possível, para adaptá-lo ao novo consumo dessas boias.

4.1.2. Sistemas de Posicionamento

Com a orientação para a imagem do tráfego real no canal e sua aproximação, é imprescindível contar com um posicionamento preciso.

A imagem de radar fornece uma posição cuja precisão às vezes não é suficiente para navegação em canais como este. Por outro lado, o sinal AIS gerado no navio inclui a posição da embarcação, mais precisamente da antena GPS instalada no navio (a fonte de posição GPS que é injetada no AIS do navio deve ser claramente identificada e deve ser a mesma que no ECDIS).

Deve-se levar em consideração que o sinal AIS não conta com marca temporal, portanto, o sistema de recepção de sinal (Centro de Serviços VTS, por exemplo) deve se encarregar de datar cada frame de informação, pois um posicionamento preciso com falhas de tempo não seria útil.

O sinal GPS que é injetado no sistema AIS pode receber um sinal GPS padrão ou um sinal diferencial GPS (DGPS) de precisão. Neste caso, o posicionamento preciso ajuda significativamente na gestão do tráfego marítimo, pelo que é desejável contar com este serviço na área e esperar que os navios tenham receptores automáticos que acionem o sinal diferencial quando entram nas áreas de cobertura.

As coberturas costeiras do sinal DGPS são geradas a partir de estações costeiras (geralmente antigas balizas de rádio) que transmitem correções de código no formato RTCM que o usuário aplica ao seu receptor para obter uma posição precisa. Este sinal é transmitido na banda de 300 KHz, dedicada internacionalmente a este serviço. A precisão deste serviço é da ordem de 3m (σ), com uma diluição da precisão da ordem de 2ppm segundo a distância à estação de referência. A Diretoria de Hidrografia e Navegação do Brasil mantém uma rede de estações costeiras para transmitir essas correções (ERDGPS), com a zona de estudo (Paranaguá) entre as estações Santa Marta e Moela.

A DHN também conta com um serviço pela Internet para fornecer correções RTK de alta precisão (correções de código e fase) no formato NTRIP, rede RBMC-IP. O usuário deve ter o algoritmo de decodificação correspondente.

Levando em consideração a padronização, como sistema de comunicação, que representa a tecnologia AIS, propõe-se que as estações base AIS (AIS-SBS) tenham receptores de correção de código ou internet RTK em tempo real e sejam transmitidas através da mensagem #17.

Caso o serviço da DHN para correções diferenciais não esteja disponível, deve ser instalada uma estação de referência para gerar e transmitir as correções por AIS, como meio de transmissão mais adequado.

4.2. SUBSISTEMA AIS

Conforme indicado anteriormente, o sistema AIS fornece um poderoso sistema de comunicação entre estações terrestres e navios, visto que é um elemento padrão e que se pode considerar que quase todos os navios têm a bordo, seja por mandato da IMO ou pela informação e segurança que ele fornece. Apesar disso, deve-se levar em conta que o sinal AIS não é muito robusto e pode sofrer interferências, alterações ou suplantações com meios pouco sofisticados. Portanto, para uma determinada imagem do tráfego, é necessária a coexistência da imagem de radar e da imagem AIS. Embora não estejam mencionados em profundidade neste trecho do relatório, os serviços VTS e o ambiente E-Navigation são elementos suscetíveis a ciberataques, ponto que deve ser considerado sob uma perspectiva transversal no projeto.

Deve haver duas estações base AIS, interligadas, que forneçam informações ao Centro VTS ou aos pontos considerados relevantes (informações via Internet), uma para cobrir a parte do canal Paranaguá-Antonina e outra para cobrir a área a partir fundeadouros em frente ao canal de acesso até Paranaguá. Essas estações devem ser capazes de transmitir mensagens padronizadas IALA, bem como estar preparadas para futuros serviços VDES.

Além de coletar a imagem do tráfego marítimo, as posições reais das boias principais no canal e o status de sua luz (dotadas de AIS-AtoN real), elas seriam usadas para transmitir informações meteorológicas na mensagem #8 e correções diferenciais para precisão de posicionamento com a mensagem #17.

A mensagem #14 é usada para transmitir informações de texto e pode ser muito útil para aplicações de segurança, como por exemplo, lançar uma mensagem quando uma embarcação se aproxima de um determinado ponto a uma velocidade

inadequada ou se aproxima de uma área ou ponto específico. O recurso também pode ser utilizado para transmitir alarmes de sinalização, independentemente dos mecanismos formais aplicados no Brasil, de forma mais imediata e eficaz, destinados aos navios da área.

Entre outras aplicações de gestão, o subsistema AIS pode ser utilizado para estimar a pegada de CO₂, conhecendo a velocidade e o tipo de embarcação, estimando o combustível consumido.

4.3. DADOS AMBIENTAIS EM TEMPO REAL

Serão consideradas, como anteriormente mencionado, a informação ambiental relevante para a gestão da navegação em tempo real, sem prejuízo de que os dados possam (e devam) ser armazenados para estudos estatísticos que melhorem o conhecimento do clima marítimo na área ou sua aplicação a outros empreendimentos, como modelos hidrodinâmicos do ambiente físico e manobras de navios habituais na zona.

Se possível, procurar-se-á a integração dos sistemas de informação ambiental em tempo real existentes, que, pelo menos, como sistema de backup poderá ser útil. Dentro desta seção serão considerados os dados meteorológicos, nível do mar, ondas (somente no novo ponto de espera de práctico), correntes e qualidade da água.

Os pontos de medição serão apresentados como proposta inicial, desde que com melhor conhecimento das estatísticas dos dados (pendentes de recebimento da DHN) e das reais possibilidades de instalação com base nas infraestruturas disponíveis ou possíveis nos locais. Nesta versão inicial, considera-se apenas três pontos de medição, além do novo ponto de espera de práctico, que podem caracterizar suficientemente as condições climáticas marítimas na área de interesse e fornecer informações suficientes aos serviços VTS.

As localizações serão:

- No novo ponto de espera de práctico (clima, correntes, ondas, qualidade da água)
- Na área de acesso ao canal na Barra de Paranaguá, na Ilha da Galheta e/ou Farol Ponta Galheta (clima, correntes, nível do mar, qualidade da água).
- Em Paranaguá, zona do TECON (clima, correntes, nível do mar, qualidade da água).
- Em Antonina zona Ponta do Félix (clima, correntes, nível do mar, qualidade da água).

4.4. METEOROLOGIA

Serão medidos vento (direção e intensidade), temperatura do ar e pressão atmosférica.

A localização deve ser escolhida cautelosamente para que a orografia do local não altere a caracterização do vento, pelo que serão feitos esforços para localizar os sensores em boias no canal, a uma altura de cerca de 2-3m acima de qualquer obstáculo.

A transmissão de dados será feita por rádio para uma estação receptora ou Central VTS. A estação de recepção de dados meteorológicos se comunicará, melhor pela Internet, com a Central VTS.

4.5. ONDAS

Será medido apenas na nova boia de chegara. Na própria boia, o sinal da onda será e serão transmitidos periodicamente, por exemplo, a cada 4 horas valores de altura significativa (H_s), altura máxima (H_m), período médio (T_z) e período ótimo (T_{op} , pico do espectro); a frequência de amostragem será de, no mínimo, 2 pontos por segundo e duração de 20 minutos. Quando a altura significativa exceder um valor predeterminado, o sistema transmitirá continuamente a onda ou os valores característicos a cada 30 minutos.

4.6. NÍVEL DO MAR

O nível do mar na área de estudo é fundamentalmente condicionado pela maré, embora em certas ocasiões a contribuição do rio possa ser muito significativa nos dados do nível do mar. Por esta razão, as previsões de marés podem não ser aplicáveis em tempo real, exigindo nos serviços VTS o conhecimento, em cada momento, do valor do nível do mar para poder avaliar a janela de navegação de acordo com os calados.

A medição pode ser feita com sensores submersos, embora não possam ser apoiados no fundo, a menos que disponham alguma estrutura que garanta sua posição estável e fixa. A melhor opção seria com sensores de radar ou laser, acima da superfície do mar em uma estrutura fixa.

A medição do nível do mar envolve a determinação geodésica da posição do sensor, referente à rede geodésica do Brasil. Nas proximidades do sensor, deve ser estabelecido um “prego” com coordenadas geodésicas para verificar a precisão das medições e avaliar possíveis movimentos do suporte.

Com base nas informações disponíveis, a maré na área é do tipo semi-diurna irregular, com o nível aumentando à medida que o canal avança. Assim, na barra as alturas são da ordem de 1,8m, no porto de Paranaguá são da ordem de 2,4m e em Antonina, Ponta do Félix de 2,8m.

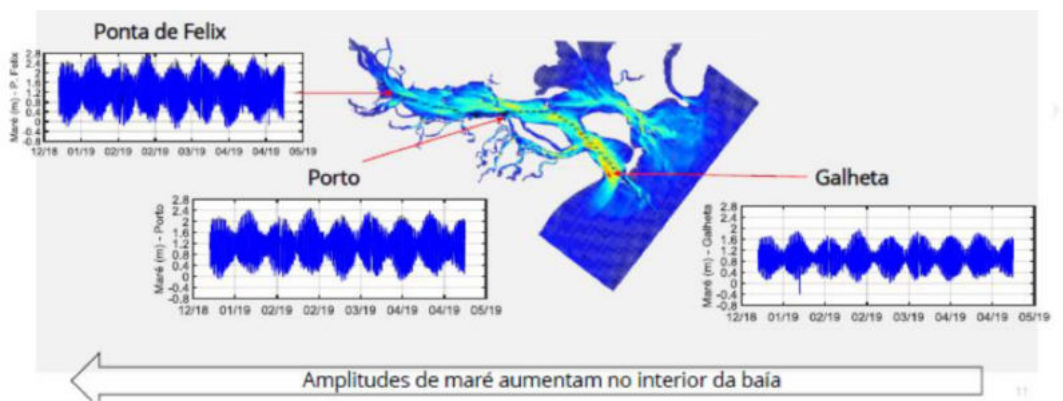


Figura 33. Amplitudes de maré por zonas do porto

4.7. CORRENTES

As fontes consultadas fornecem apenas informações sobre as correntes da barra até o Porto de Paranaguá, em termos de componente de corrente de maré, estando entre valores máximos da ordem de 1,4Knot no primeiro trecho do canal na condição de uma hora antes da maré alta. Os valores máximos estimados no porto são da ordem de 0,6 Knot e em direção à Ilha das Cobras cerca de 0,9 Knot (ver publicação DHM de cartas de correntes de maré).

Nestas estimativas observa-se que a direção da corrente segue os fluxos das marés e na barra, nos intervalos de 5 e 4 horas antes da maré alta, observa-se certo componente W ou SW, que passa a orientar-se com o eixo do canal a partir de duas horas antes da maré alta.

Em outras informações consultadas (embora a informação sobre a amostra estatística não esteja disponível) observa-se que na barra as correntes máximas são da ordem de 1,5Knot, enquanto no entorno das boias 17-18 são de 2Knot e para as boias 30 -31 de pouco mais de dois nós, com alguns componentes fora do sentido da maré.

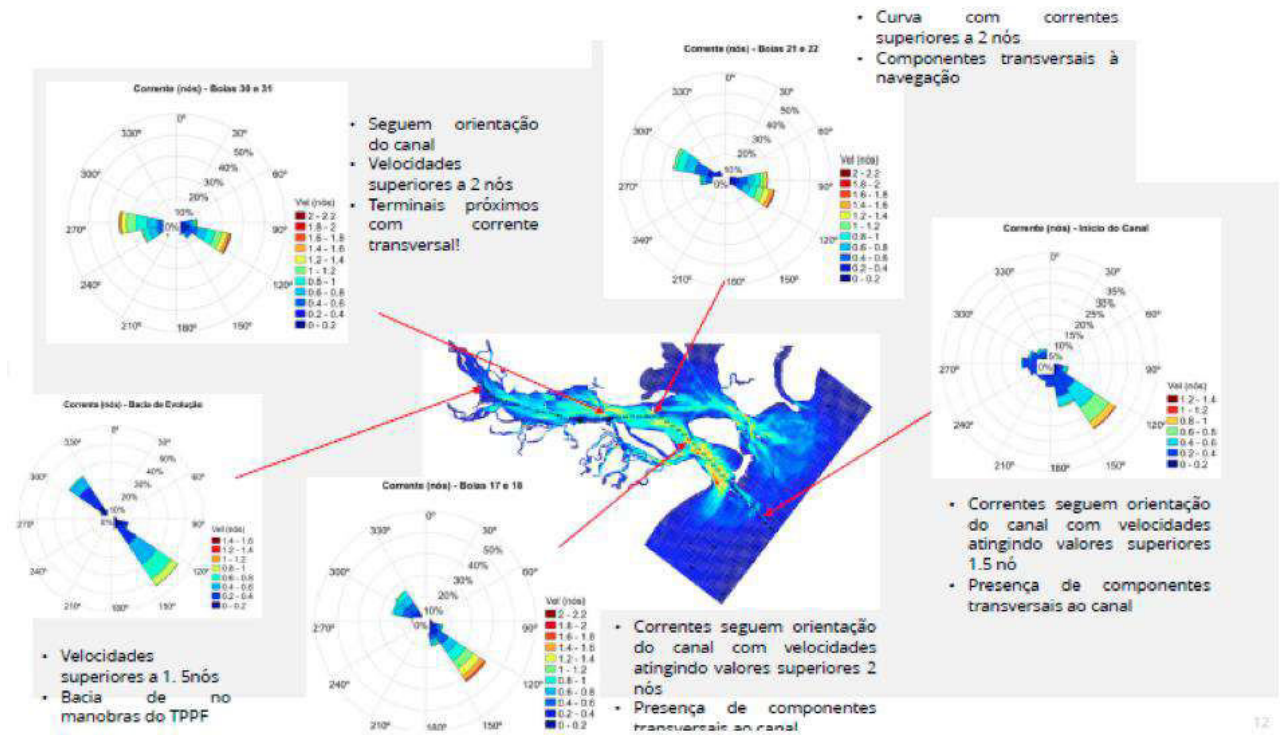


Figura 34. Correntes por zonas do porto

Este último aspecto deve ser analisado por meio da realização de um estudo suficientemente representativo para poder avaliar sua existência e relevância.

A previsão de corrente de maré não pode ser aplicada como informação em serviços VTS, sendo essencial o conhecimento da corrente real que afeta a navegação a todo momento. Para isso, propõe-se a instalação de medidores de corrente para obter perfis verticais nas boias próximas aos pontos de medição mencionados anteriormente.

Embora nesta análise preliminar a presença de correntes transversais ao eixo do canal não pareça significativa, caso sejam detectadas e sejam relevantes para a segurança do tráfego marítimo, seria instalado um sistema de medição longitudinal da corrente de forma que, se um determinado valor for atingido, o tráfego possa ser limitado.

Nos terminais portuários, os atraques são orientados na direção do rio, o que, como visto, pode gerar correntes superficiais relevantes para a segurança dos atraques, o número de pontos de amarração, a resistência dos cabos e a segurança da manobra de atracação, desatracação e durante o período em que o navio estiver atracado.

4.8. QUALIDADE DA ÁGUA

Serão seguidas as indicações do CONAMA-357, embora inicialmente limitadas a parâmetros que possam ser relevantes para a segurança da navegação, sem prejuízo de outros sistemas de medição que possam ser acionados de forma pontual em caso de incidente.

Dessa forma, propõe-se a medição de: temperatura, condutividade, O₂ dissolvido, pH, turbidez, CDOM (matéria orgânica), hidrocarbonetos, que podem ser estendidos para dados de clorofila (A/B, vermelho/azul), ficocianina, ficoeritrina e rodamina.

Assim como os demais parâmetros ambientais, os sensores serão instalados em placas nas proximidades dos locais mencionados anteriormente.

4.9. CALADO DINÂMICO (UKC)

A NORMAM 33/DPC destaca a importância de conhecer o espaço sob a quilha de forma dinâmica para garantir a passagem segura dos navios para que, em condições seguras, o navio com maior calado possível possa acessar em cada circunstância, levando em consideração a hidrodinâmica e evitando o "squat" na navegação.

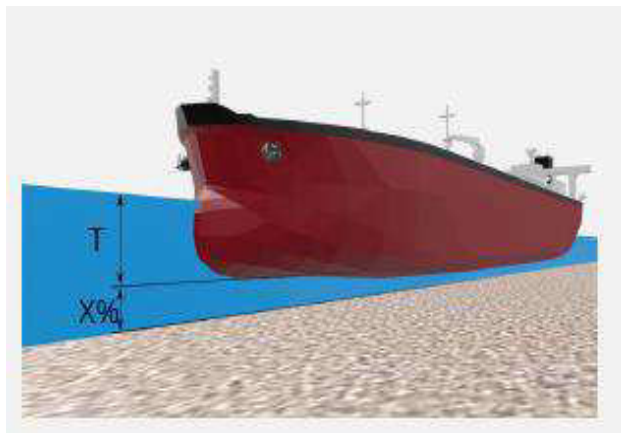


Figura 35. Conceito do cálculo de Under Keel Clearance

Tudo isto é motivado pelo aumento da dimensão dos navios, o aumento obrigatório da segurança nas operações portuárias, a necessidade de aumentar a eficiência das infraestruturas portuárias, a otimização da dragagem de manutenção e a correspondente redução do impacto no ambiente.

Para o comissionamento desta metodologia, a NORMAM 33/DPC requer os seguintes processos de informação:

- 0201 – Monitoramento de dados batimétricos

- 0201 – Monitoramento de dados ambientais em número suficiente de pontos de medição
 - Vento
 - Nível do mar
 - Correntes (perfis verticais e longitudinais)
 - Ondulação
- 0203 – Desenvolvimento de modelo para determinação e previsão de espaço sob a quilha (UKC) [Modelo de cálculo de referência desenvolvido pela PIANC]
- 0204 – Validação do modelo

Uma vez validado e colocado em operação o modelo, é imprescindível um acompanhamento, retroalimentando o modelo e fazendo os ajustes que um maior volume de informações do ambiente possa exigir.

Para o desenvolvimento do modelo e seu ajuste à situação real, será essencial contar com um número suficiente de pontos de medição em locais relevantes e um banco de dados histórico e contínuo o mais extenso possível, considerando pelo menos um ano de dados e o compromisso continuar ajustando o modelo à medida que séries históricas mais extensas se tornarem disponíveis.

4.9.1. Outras Aplicações para uma Operação Portuária Segura

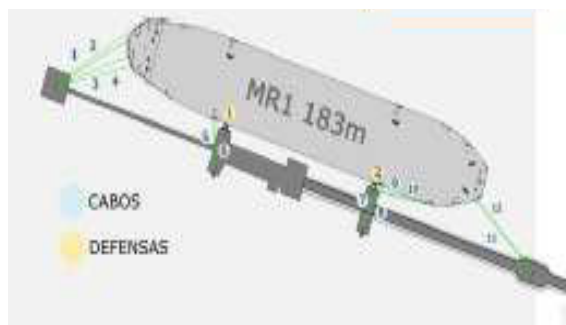


Figura 36. Exemplo de distribuição de cabos e defesas para melhoria da segurança

Os esforços aos quais o navio é submetido quando atracado, ainda que vocacionados para as operações marítimas, podem também ser considerados como uma ferramenta de segurança marítima pelas consequências em caso de incidente/acidente durante as manobras de atracação e desatracação.

O tamanho das cordas, os pontos de amarração e sua distribuição têm uma correlação bastante direta com as correntes. Correntes de maré, ondas longas e devido à interação do vento localmente ou ao efeito do vento no trabalho morto dos navios.

Conhecer as necessidades reais de cada momento, através de um modelo, pode melhorar a segurança e eficiência das infraestruturas. Poderia ser evitada a quebra de cordas, por exemplo, navios no canal de navegação interrompendo o

tráfego e outros problemas ambientais que poderiam surgir, tanto no mar quanto em terra, dependendo do tipo de mercadoria.

4.10. SUMÁRIO EXECUTIVO AUXÍLIOS DE NAVEGAÇÃO E DADOS AMBIENTAIS, BEM COMO OUTRAS FUNCIONALIDADES PARA TRÂNSITO E OPERAÇÃO PORTUÁRIA SEGURA

4.10.1. Propostas

- Instalar uma nova boia, de águas navegáveis ou de desembarque, ancorada no ponto de embarque do práctico, datada de AIS-AtoN e sensores oceanometeorológicos: vento, corrente, ondas, pressão atmosférica, temperatura do ar, temperatura da água e qualidade da água.
- Instalar duas estações base AIS (AIS-SBS) capazes de receber mensagens de tráfego e dispositivos AIS-AtoN e transmitir a mensagem #8 dados oceanometeorológicos, #17 correções diferenciais GPS (DGPS) e #14 mensagens de texto de alarme.
- Instalar um racon na baliza ou no farol da Ilha das Cobras.
- Dotar de AIS-AtoN o seguinte conjunto de boias. Acesso-Paranaguá: boias 1, 2, 9, 10, 11, 12, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 27, 28, 28A, 29, 30, 31, 33. Entre Paranaguá e Antonina: boias 1, 2, 3, 6, 7A, 8A, 9A, 11A, 15, 16 e 19.
- Definir pontos de referência virtuais no eixo do Canal da Ponta da Pita ao norte de Antonina, nas zonas de mudança de lineação do canal e na zona de confluência com o Canal de Cotinga.
- Como proposta mínima inicial, são sugeridas três áreas, além do novo ponto de espera de práctico, para localizar os pontos de medição de dados climáticos marítimos e de qualidade da água:
 - No novo ponto de espera de práctico (clima, correntes, ondas, qualidade da água)
 - Na área de acesso ao canal na Barra de Paranaguá, na Ilha da Galheta e/ou farol Ponta Galheta (clima, correntes, nível do mar, qualidade da água).
 - Em Paranaguá na zona do TECON (clima, correntes, nível do mar, qualidade da água).
 - Em Antonina na zona Ponta do Félix (clima, correntes, nível do mar, qualidade da água).
- Para as instalações de medição do nível do mar, será necessário realizar um levantamento geodésico do ponto de medição, apoiado por um “prego” próximo para controle.
- Avaliar a necessidade de correntes perpendiculares ao eixo do canal, porém, através de uma campanha de medição para determinar sua existência e relevância.
- Para melhorar a eficiência do trânsito pelo canal, desenvolver um modelo de calado dinâmico que permita definir o nível de segurança abaixo da quilha (UKC) em cada circunstância tanto do navio quanto do ambiente, seguindo a NORMAM 33/DPC.

- Para melhorar a segurança das operações de atracação-desatracação e permanência portuária, é necessário conhecer o efeito das correntes na resistência das linhas e na disposição dos pontos de amarração do navio através do desenvolvimento de um modelo.

No âmbito dos dois últimos pontos, deve ser desenhada uma campanha de recolha de dados oceanográficos que permita desenvolver e validar o modelo de calado dinâmico (NORMAM 33/DPC) a dois níveis, um de instalações permanentes que forneçam informação ao serviço VTS e outros vinculado ao modelo ou modelos que possam ser desenvolvidos para melhorar a segurança do tráfego marítimo e a eficiência das operações portuárias.

4.10.2. Recomendações

- Revisar a sequência de ritmos nas boias do canal
- Modificar as luzes fixas em algumas instalações portuárias (TGPA, Píer de Inflamáveis e Ponta do Félix) por outra taxa recomendada pela IALA.
- Avaliar se o alcance luminoso das boias é suficiente para ver de uma posição, pelo menos, os dois pares seguintes. Em relação à marca diurna, avaliar se a geometria da torre oferece distância de reconhecimento suficiente para que de um par de boias possa ser identificado o próximo.
- Verificar a disponibilidade do sinal de correção diferencial transmitido das estações de referência Santa Marta e Moela, bem como avaliar a possibilidade de utilização de correções RTK via internet na área de interesse.

5. SOFTWARE CONTROL UNDER KEEL CLEARANCE

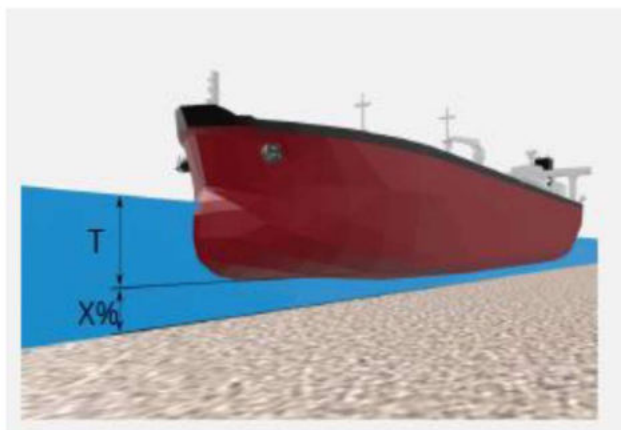


Figura 37. Conceito do cálculo de Under Keel Clearance [2]

A NORMAM 33/DPC aponta a importância de se conhecer o espaço sob a quilha de forma dinâmica para garantir a passagem segura dos navios para que, em condições de segurança, o navio possa acessar com o maior calado possível em cada circunstância, levando em consideração hidrodinâmica e evitando o "squat" na navegação.

Tudo isto motivado pelo aumento das dimensões das embarcações, pelo aumento forçado da segurança nas operações portuárias, pela necessidade de aumentar a eficiência das infraestruturas portuárias, pela otimização das dragagens de manutenção e pela correspondente redução do impacto no meio ambiente.

Para a implementação desta metodologia, a NORMAM 33/DPC exige os seguintes processos de informação:

- 0201 – Monitoramento de dados batimétricos
- 0201 – Monitoramento de dados ambientais em número suficiente de pontos de medição
 - Vento
 - Nível do mar
 - Correntes (perfis verticais e longitudinais)
 - Ondulação
- 0203 – Desenvolvimento de um modelo para determinação e previsão do espaço sob a quilha (UKC) [Modelo de cálculo de referência desenvolvido pela PIANC].
- 0204 – Validação do modelo

Uma vez validado e colocado em operação o modelo, é fundamental um acompanhamento, retroalimentando o modelo e fazendo os ajustes que um maior volume de informações ambientais possa exigir.

Para o desenvolvimento do modelo e seu ajuste à situação real, será fundamental ter um número suficiente de pontos de medição em pontos relevantes e uma base de dados histórica e contínua a mais extensa possível, considerando pelo menos um ano de dados e o compromisso de continuar ajustando o modelo à medida que séries históricas mais extensas forem sendo obtidas.

Por tudo o que foi exposto anteriormente, é aconselhável dispor de um software que automatize o modelo e sua manutenção, bem como os sensores ao longo do canal, para isso são necessários pelo menos o seguinte:

- Hológrafo direcional capaz de medir o espectro de onda direcional.
- Doppler acústico para medir o perfil atual.
- Estação de ondas.

Todos os aspectos devem atender à norma NORMAN 33/DPC em um software acumulador de tais informações e com APIs para integração com terceiros para que o software do sistema de tráfego marítimo e o sistema de gerenciamento de tráfego portuário possam acessá-lo.

6. SISTEMAS DE GESTÃO DE TRÁFEGO PORTUÁRIO

6.1. SISTEMAS DE GESTÃO DE RECURSOS PORTUÁRIOS

É o software responsável por gerenciar todas as informações provenientes dos sistemas da Autoridade Portuária relacionadas a dados de escala, atraques e movimentações.

Recomenda-se dois postos nesse projeto: um para Operador e outro para Supervisor. Ambas as estações devem ter pelo menos três telas de 32" e uma tela de 55".

O sistema gerenciará todas as informações provenientes dos sistemas da Autoridade Portuária e terá integração com o software de controle de tráfego marítimo, com o software UKC e com o software de detecção de derramamento de hidrocarbonetos.

Os serviços digitais devem ser redundantes e disponíveis tanto na nuvem quanto no centro de operações principais.

O porto atualmente possui um sistema PortCDM, portanto, o software de controle de tráfego portuário deve ter recursos de comunicação com este sistema, bem como receber dados do mesmo.

Essas plataformas também são conhecidas como sistemas VTIS (*Vessel Tracking Information System*), PMOS (*Port Management Operation System*), VTMOS (*Vessel Tracking Management Operational System*) ou DSS (*Decision Support System*) Port Control.

6.1.1. Descrição geral da interface do sistema

A interface gráfica do usuário do sistema de gestão portuária deve incluir as seguintes funções básicas:

- O sistema deve ser acessível através de um sistema de segurança baseado em nome de usuário e senha (OAUTH 2.0, Single sign-on, LDAP).
- O usuário terá acesso a funcionalidades de acordo com sua função, podendo haver, no mínimo, a de operador VTS (VTSO), supervisor VTS e administrador do sistema.

6.1.2. Visualização das previsões

O operador VTS deve dispor de uma visão das previsões ou programação dos navios:

- Operações de entrada;
- Operações de saída;
- Movimentos internos;

- Sistema de cores configurável para estados de movimento;
- Filtros sobre dados: entradas, saídas;
- Entrada de dados;
- Importação de escalas dos sistemas da Autoridade Portuária;
- Impressão de movimentos;
- Alocação de recursos técnico-náuticos para manobras;
- Indicações de mercadorias perigosas;
- Indicações de atraque e manobras paralelas (*ship2ship*);
- Seleção de operações a serem exibidas na visualização do status portuário.

Sistemas de alarmes baseados na seguinte informação:

- Ocupação do berço;
- Espaço escasso ou insuficiente no atraque;
- Movimentos não autorizados;
- Embarcações banidas ou “paradas” pelo *Port State Control*;
- Cálculo de distâncias de atracação;
- Guindastes em operação no berço de origem/destino;
- Calados e zonas de segurança;
- Calados aéreos;
- Observações de segurança.

O sistema deverá permitir a configuração das colunas de trabalho e a ordenação com base em qualquer coluna, bem como filtros, agrupamentos e pesquisas.

O sistema deve ser capaz de reportar os recursos disponíveis no porto:

- Disponibilidade de práticos;
- Amarradores disponíveis;
- Rebocadores disponíveis e seu SWL;
- Outros serviços no porto.

O sistema deve ser capaz de reportar eventos específicos da manobra, entre outros:

- Início / Fim de Deriva;
- Entradas em águas portuárias 1 e 2;
- Início/Fim de Ancoragem;
- Início/Fim de Abastecimento;

- Início/Fim da prestação de serviços de práticos;
- Início/Fim da prestação de serviços de amarradores;
- Início/Fim da prestação de serviços de rebocadores;
- Início/Fim de operações de controle e monitoramento de embarcações isentas;
- Saídas de águas portuárias 1 e 2.

Devem ser considerados na lista acima todos aqueles eventos que a Autoridade Portuária deseja configurar ou garantir a rastreabilidade.

A transição de um estado para outro mediante recebimento de eventos deve ter uma interface e experiência do usuário amigáveis, com um sistema lógico de transição de estado e um formato de botão de ação rápida.

O operador VTS pode autorizar/desautorizar manobras com base na coordenação confiável dos serviços técnico-náuticos. Da mesma forma, o operador poderá enviar antecipadamente aos navios informações sobre o estado do porto.

6.1.3. Visualização do Estado Portuário

O operador VTS deve poder ter uma visão do porto e do seu estado:

- Compatibilidade com cartografia S57;
- Visualização do status do porto em tempo real;
- Visualização de ativos portuários: navios, guindastes, etc.;
- Embarcações com cores diferentes dependendo das operações que estão realizando;
- Navios próprios do porto com cores diferenciadas para melhor diferenciação;
- Capacidade de ativar/desativar camadas de informação;
- Guindastes com cores diferentes dependendo do seu estado e posição da lança;
- Vetor alvo com comprimento ajustável;
- Dados de texto do alvo (ID, direção, velocidade, curso, frequência de envio de relatórios AIS) com posição ajustável em relação ao símbolo do alvo;
- Apresentação gráfica de eventos do movimento atual da embarcação;
- Silhueta da embarcação de acordo com as dimensões reais (se disponível);
- Símbolo de alvo especial para alvos relatados por AIS, radar, dados AIS+radar, PPU ou outra fonte de informação.

O supervisor VTS ou administrador da solução deve ter um sistema de configuração de status portuário que o permita, no mínimo:

- Configurar cartas náuticas S57 e sua resolução para diferentes áreas do porto;

- Configurar cores dos navios do porto;
- Configurar por cores as diferentes atividades que os navios estejam realizando no porto;
- Configurar visualização de efeitos no porto por eventos;
- Ativar/desativar sistemas de alarmes.

6.1.4. Visualização de Atracações

O operador VTS deverá poder ter uma visão das atracações previstas por berço, o que permitirá, entre outras coisas:

- Seleção de data;
- Seleção de berço;
- Visualização atual dos cabeços do berço e seu status;
- Visualização de postes e SWL dos mesmos;
- Visualização dos navios atracados, seu histórico e sua previsão por dias e grupo de turnos de trabalho de estiva;
- Visualização dos cabeços de proa e popa do navio;
- Visualização do ETB, ETS e ETC das atracações previstas;
- Visualização do ATB, ATS e ATC das atracações realizadas;
- Visualização do status das operações de carga/descarga através de entrada de dados ou integração com terminais;
- Seleção de operações a serem exibidas na visualização de status do porto.

6.1.5. Visualização de operações/livro de serviço

O operador VTS deve poder ter uma visão das operações em curso ou já realizadas (ou livro de serviço), onde, pelo menos, seja possível:

- Seleção do período de exibição;
- Opções de envio de relatórios à Capitania Marítima e Autoridade Portuária;
- Exportação de dados para Excel e PDF;
- Visualização das operações em andamento;
- Códigos de cores por tipo de operação configurável;
- Ações de edição/exclusão de manobras;
- Edição online do registro de eventos/status de manobra, bem como sua criação e exclusão;
- Envio de eventos/status em tempo real para PortCDM mediante padrão IALA S211;
- Seleção de operações a serem exibidas na visualização de status portuário;
- Filtros e agrupamentos de informação, pelo menos, pelos critérios:

- Data/hora da manobra;
- Operação: entrada, saída, movimentação interna ou outras;
- Nome do navio;
- IMO do navio;
- Agência do navio;
- Berço de origem;
- Berço de destino;
- Observações do operador VTS;
- Número da escala.
- Criação/edição de manobras:
 - Criação automática da embarcação a partir de sistemas externos simplesmente indicando o IMO da embarcação;
 - Datas de início/término de solicitações e serviços;
 - Controle de calados operacionais;
 - Controle dos recursos técnico-náuticos atribuídos;
 - Notificações e observações de operadores de VTS, serviços técnico-náuticos e comandantes de navios;
 - Atribuição automática de rebocadores com base no histórico de manobras;
 - Controle das embarcações utilizadas: lanchas de práticos, lanchas de amarradores, rebocadores;
 - Registro de mercadorias perigosas transportadas;
 - Em caso de ancoragem, indicações da causa da ancoragem, coordenadas geoespaciais, longitude, latitude e área de ancoragem;
 - Em caso de atraso nas operações, indicação da causa do atraso;
 - Impressão de relatórios de manobras.

6.1.6. Gestão de áreas de ancoragem

O operador VTS deve poder ter uma visão das áreas de fundeio que gerencia na qual, pelo menos, será possível:

- Visualizar ocupação atual e tempo previsto de ocupação;
- Visualizar motivos para ancoragem e observações de segurança;
- Visualizar e receber alertas de deriva em fundeio;
- Visualizar os navios e seus dados AIS;
- Ver dados relativos ao início/fim da ancoragem.

6.1.7. Gestão de serviços de abastecimento

O operador VTS deve poder ter uma visão das operações de prestação de serviços na qual, pelo menos, seja possível:

- Registrar as operações planejadas, bem como sua previsão de início/fim de operação e/ou capacidade de integração com empresas prestadoras de serviço de abastecimento;
- Registrar eventos relacionados à autorização de operações de abastecimento;
- Visualizar informações sobre o início/fim previstos da operação;
- Visualizar informações sobre o início/fim reais da operação;
- Consultar dados relativos aos tempos de operação de abastecimento;
- Seleção de operações a serem exibidas na visualização de status do porto.

6.1.8. Sistema de Comunicações

O operador VTS deve ter uma visão ou módulo de comunicação que permita o encaminhamento de eventos para o sistema PortCDM da Autoridade Portuária, permitindo no mínimo:

- Filtrar eventos por:
 - Data desde/até;
 - Nome do evento;
 - Hora;
 - Operador VTS;
 - Tipo de operação;
 - Nome do navio;
 - IMO do navio;
 - Nº de escala;
- Identificação de eventos enviados incorretamente;
- Identificação de eventos enviados corretamente.

6.1.9. Gestão de Turnos de Pessoal

O supervisor do VTS ou administrador do sistema deve poder ter uma visão da gestão de turnos de pessoal, onde possa gerenciar, pelo menos, os seguintes elementos:

- Calendário de trabalho;
- Distribuição horária;
- Distribuição horária diária;
- Histórico de ocupação de serviços aliados;
- Registro de atividade de serviços aliados;
- Relatórios de controle de fadiga dos aliados.

6.1.10. Módulos de Relatórios

O supervisor VTS ou administrador do sistema deve dispor de visualização módulo de relatórios relacionado com as operações, onde possa, pelo menos, realizar as seguintes ações:

- Filtrar relatórios por:
 - Data desde/até;
 - Embarcações isentas;
 - Zonas portuárias;
 - Consignatários;
 - Navios.
- Exportar para PDF
- Exportar para o Excel
- Painel estatístico:
 - Manobras por serviços técnico-náuticos;
 - Manobras por zona portuária;
 - Manobras por agência;
 - Nº de navios por terminal;
 - Nº de navios por consignatário e zona portuária;
 - Horas trabalhadas pelos serviços técnico-náuticos e área de operação do porto.

A solução contará com um designer/editor de relatórios que permitirá a modificação/criação de novos relatórios no conjunto de dados da solução.

- Aparência personalizável;
- Integração com diferentes fontes de dados;
- Sistema *drag and drop* de elementos;
- Ações na edição de copiar, recortar e colar;
- Ações para a cópia de estilos;
- Trabalhar em diferentes níveis de zoom;
- Estabelecimento de condições na exibição dos dados.

A solução contará com um visualizador de relatórios integrado que deverá ter as seguintes características:

- Exportação para PDF;
- Exportação para o Excel;
- Salvamento de dados;
- Dispor de menus suspensos multiníveis;

- Capacidade de criar relatórios interativos.

6.1.11. Sistema de Monitoramento Ativo

O supervisor do VTS ou administrador do sistema deve ser capaz de ter uma visão ativa do sistema de monitoramento da solução com indicadores gráficos sobre a carga e o status dos componentes de software implantados.

6.1.12. Configurações Diversas

O supervisor do VTS ou administrador do sistema deve configurar as tabelas específicas da solução, no mínimo:

- Tábua de marés;
- Tábuas de empresas/agências de navegação;
- Tabelas de embarcações isentas;
- Tabelas de embarcações do porto:
 - Lanchas de práticos, amarradores, rebocadores.
- Causas de ancoragem;
- Causas de atraso;
- Configuração de usuário e funções;
- Tabelas de configuração do porto:
 - Zonas do porto, distância, calados.

6.1.13. Integrações do Sistema

A solução de gestão de tráfego portuário deve ter, no mínimo, as seguintes integrações com terceiros:

- Decodificação nativa AIS;
 - Decodificação dos alvos AIS Classe A e Classe B;
 - Identificação automática do alvo com dados AIS.
- Decodificação nativa NMEA 0183;
- Compatibilidade com o padrão IVEF;
- Integração com PPU;
- Compatível IALA S 21 1;
- Integração com PortCDM – Sistema Paula;
- Integração com o software de controle de tráfego;
- Integração com software UKC;
- Integração com o software de *Oil Spill Detection*;
- Integração com sistemas GIS do mercado;

- API de integração com terceiros.

6.1.14. Automações de sistema baseadas em IA e módulo de suporte ativo à decisão

O sistema de gerenciamento de tráfego portuário deve ser dotado de um Sistema de Apoio à Decisão (*Decision Support System*).

O módulo de Apoio à Tomada de Decisão deve melhorar o estado de alerta do operador sobre a situação na área de responsabilidade, minimizando o número de falsos alertas e o efeito do fator humano durante a tomada de decisão em situação anterior ao alarme. O sistema deve ser baseado em métodos de aprendizado de máquina (*machine learning*) ou aprendizado profundo (*deep learning*).

A solução de gerenciamento de tráfego portuário deve ter, no mínimo, as seguintes automações no sistema:

- Rastreabilidade por eventos automáticos;
- Cálculo de ETA dinâmico;
- Automação de eventos: início/fim de abastecimento, detecção de hidrocarbonetos;
- Sistemas de alarme e priorização destes por dados coletados a partir das integrações do sistema;
- Cálculo de ETC dinâmico de operações de carga/descarga;
- Sistema preditivo de tempos de execução de manobras.

6.1.15. Roadmap e evolução do produto

A solução de gestão de tráfego portuário deve dispor de um *roadmap* e previsão de evolução do produto para pelo menos cinco anos, considerando os seguintes elementos:

- Arquitetura orientada a eventos;
- Sistema modular de microsserviços;
- Extensão de funcionalidades através do registro de novos serviços/microsserviços;
- Arquitetura de solução orientada para implantação contínua;
- Ambientes de desenvolvimento, teste e produção;
- Orientação para PortCDM, STM e eNavigation.

7. ARQUITETURA DE SOLUÇÕES

Arquitetura entre todos os sistemas.

Sistema final de sensores (câmeras e radar) e sua cobertura estimada:

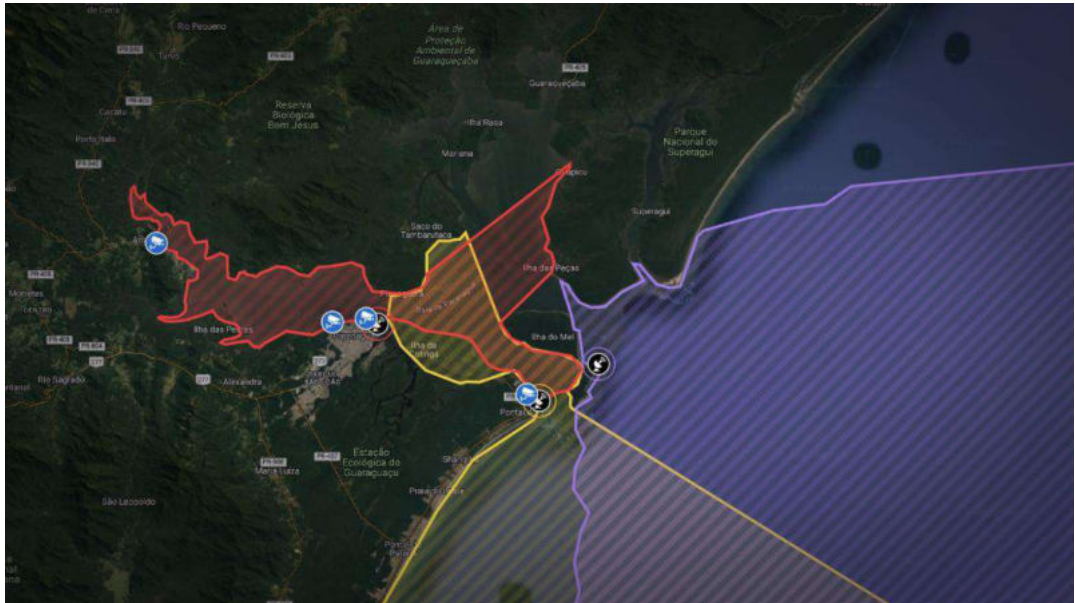


Figura 38. Distribuição de radares, câmeras e áreas de cobertura

Em vermelho, radar convencional marítimo de banda X em Paranaguá; em amarelo radares convencionais marítimos banda X avançado IALA e banda S em Ponta do Sul; e, em roxo, radar convencional marítimo de banda X roxa na Ilha do Mel.

8. RECURSOS HUMANOS E FORMAÇÃO

O operador VTS deverá contar com uma equipe de 15 (quinze) técnicos, 3 (três) supervisores e 12 (doze) operadores, para ser habilitado para a operação VTS. O número de operadores foi calculado utilizando a planilha "1045-Ed1.1- Annex-VTS-Staffing-Calculation-Spreadsheet-1.xlsx", anexa à Diretriz IALA 1045, considerando turnos de oito horas, férias de 30 dias e duas posições de operador por turno, atendendo à necessidade do sistema VTMS baseado na NORMAM-26/DHN.

Label:	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s
	hours per day	actual days per week	actual days per year	individual (contracted) hours per working week	normal hours per shift	hours per year	hours sickness per year	hours training per year	individual mins lost per shift (break & h/s)	number of operational VTS work stations	individual hrs per yr before deductions	hours available per year	working shifts per year	individual hours lost per shift (break & h/s)	total hours lost per year	total duty hours per VTS per work sta per year	actual hours per year	number of VTSs required per VTS workstation	Total no of VTSs reqd
Data fields requiring user input: See Notes below:	24	7	365,25	40,00	12	252	6,00	14,00	40,00	2									
Data fields automatically calculated by this spreadsheet:																			
Stage																			
1 individual hrs per yr before deductions											2087,14								
2 hours available per year												1813,14							
3 working shifts per year													112,26						
4 total hours lost per shift														1,00					
5 total hours lost per year															112,26				
6 total duty hours per VTS per work sta per year																169,88			
7 actual hours per year																	8766,02		
8 number of VTSs required per VTS workstation																		5,27	
9 Total no of VTSs reqd																			10,54

Figura 39. Resultado Annex-VTS-Staffing-Calculation para Portos do Paraná

8.1. QUALIFICAÇÃO OPERACIONAL

Os cursos serão ministrados por instituições de ensino e treinamento credenciadas pela Autoridade Marítima, no Brasil ou no exterior, e que atendam plenamente aos requisitos e condições que constam no item 3, Anexo E, da NORMAM-26/DHN.

O enfoque e a carga horária dos cursos serão proporcionais ao tipo de serviço previsto para o VTS.

O Aprendizado em Serviço, (OJT, *on-the-job training*), conforme Curso Modelo V-103/3, deve ser realizado no sistema VTS que está sendo instalado, portanto, o início e a duração do curso devem ser ajustados, quando o sistema entrar em operação, que o OJT possa ser realizado no próprio sistema.

Conforme determinado pelo Anexo E da NORMAM-26/DHN e recomendações V-103 da IALA, sobre os Padrões de Treinamento e Certificação de Pessoal VTS, a equipe deve receber o treinamento completo que inclua os 5 (cinco) modelos de cursos descritos na NORMAM-26/DHN:

- Curso Modelo V-103/1 – Operador VTS;
- Curso Modelo V-103/2 – Supervisor VTS;
- Curso Modelo V-103/3 – Aprendizado em Serviço, (OJT, *on-the-job training*)
- Curso Modelo V-103/4 – Instrutor OJT.

- Curso Modelo V-103/5 – Processo de Revalidação da Certificação VTS.

8.2. TREINAMENTO OPERACIONAL

O provedor da solução VTS fornecerá treinamento sobre o sistema VTS, abrangendo a operação completa do sistema, para uma equipe composta por 1 (um) controlador VTS, 5 (cinco) supervisores e 12 (doze) operadores VTS.

O Programa de Formação deve conter o plano de estudos, o programa do curso, a carga horária, a sugestão dos períodos para a realização de cada curso e as orientações sobre as qualificações prévias exigidas para cada aluno, de acordo com o curso.

Os cursos devem ser ministrados por instrutores com suficiente experiência e conhecimento sobre toda a operação, funcionamento e resolução de problemas relacionados ao sistema a ser implementado.

8.3. TREINAMENTO DE MANUTENÇÃO

O operador VTS deve dispor de uma equipe de manutenção adequada à complexidade do sistema implantado, com profissionais capacitados em eletricidade, eletrônica e informática.

O provedor da solução VTS (seja um único provedor ou o responsável pela integração) será responsável por habilitar a equipe anterior a realizar manutenções preventivas e corretivas.



ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

DIRETORIA DE OPERAÇÕES

Anexo VII – Requisitos de Interligação VTMS e PortCDM

Rev. 01

Colaboração Técnica Fundación Valenciaport e Portos do Paraná
VTMIS



Requisitos técnicos para a integração dos Sistemas VTMIS e PortCDM

Dezembro/2022

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO, CONTEXTUALIZAÇÃO E OBJETIVO DO RELATÓRIO	6
1.1. ANTECEDENTES – PORTCDM DOS PORTOS DO PARANÁ	7
2. DESCRIÇÃO GERAL DO PADRÃO IALA S211	11
3. PROPOSTA DE EVENTOS A SEREM COMUNICADOS PELO SERVIÇO VTS	14
3.1. PRIMEIRA CHAMADA AO SERVIÇO VTS	16
3.1.1. VALORES ESPECÍFICOS E PARTICULARIDADES DO EVENTO	16
3.1.2. EXEMPLO DE MENSAGEM	17
3.2. ENTRADA DE NAVIOS EM ÁGUAS PORTUÁRIAS	18
3.2.1. VALORES ESPECÍFICOS E PARTICULARIDADES DO EVENTO	18
3.2.2. EXEMPLO DE MENSAGEM	19
3.3. INÍCIO DA ANCORAGEM (FUNDEIO DE ÂNCORA)	20
3.3.1. VALORES ESPECÍFICOS E PARTICULARIDADES DO EVENTO	20
3.3.2. EXEMPLO DE MENSAGEM	21
3.4. FIM DA ANCORAGEM (ÂNCORA ACIMA)	22
3.4.1. VALORES ESPECÍFICOS E PARTICULARIDADES DO EVENTO	22
3.4.2. EXEMPLO DE MENSAGEM	23
3.5. SAÍDA DE NAVIOS DE ÁGUAS PORTUÁRIAS	24
3.5.1. VALORES ESPECÍFICOS E PARTICULARIDADES DO EVENTO	24
3.5.2. EXEMPLO DE MENSAGEM	25
4. ESTRUTURA DA MENSAGEM XML	26
4.1. CABEÇALHO DA MENSAGEM	26
4.2. PADRÃO PARA DATA/HORA	26
4.3. ESTRUTURA PORTCALLMESSAGE	27
4.4. ELEMENTO VENDOREXTENSION	30
4.5. ELEMENTO LOCATIONSTATE	32
4.6. ELEMENTO LOCATIONSTATE\FROMLOCATION	34
4.7. ELEMENTO LOCATIONSTATE\TOLOCATION	36
4.8. ELEMENTO SERVICESTATE	37
4.9. ELEMENTO SERVICESTATE\ATLOCATION	39
4.10. ELEMENTO SERVICESTATE\BETWEENLOCATIONS	40

4.11.	ELEMENTO ADMINISTRATIONSTATE	41
4.12.	ELEMENTO ADMINISTRATIONSTATE\ATLOCATION	43
4.13.	ELEMENTO ADMINISTRATIONSTATE\BETWEENLOCATIONS	44
5.	<u>CONCLUSÕES</u>	<u>45</u>

ÍNDICE DE IMAGENS

Figura 1. Proposta de arquitetura do sistema PortCDM dos Portos do Paraná	6
Figura 2. Tela de acesso ao sistema Paula - Portos do Paraná	7
Figura 3. Reporte de dados no sistema Paula - Portos do Paraná.....	8
Figura 4. Módulo de escalas no Sistema Paula - Portos do Paraná	9
Figura 5. Busca de escalas no sistema Paula	9
Figura 6. Módulo de escalas no Sistema Paula - Portos do Paraná [2]	10
Figura 7. Linha temporal de eventos da escala 68785	10
Figura 8. Estrutura das três categorias de mensagens do S211	12
Figura 9. Resumo dos campos das mensagens do S211.....	13
Figura 10. Proposta de eventos mínimos a serem reportados pelo serviço VTS	14
Figura 11. Proposta de eventos a serem reportados ao Sistema Paula - Portos do Paraná	15

LISTA DE ABREVIACOES

SIGLA	DESCRICOO
CMDS	<i>Common Maritime Data Structure</i>
EPCIS	<i>Electronic Product Code Information Services</i>
IALA	<i>International Association of Maritime Aids to Navigation and Lighthouse Authorities</i>
IHO	<i>International Hydrographic Organization</i>
MSP	<i>Maritime Services Portfolios</i>
ONU	Organização das Nações Unidas
PortCDM	<i>Port Collaborative Decision Making</i>
STM	<i>Sea Traffic Management</i>
UTC	<i>Coordinated Universal Time</i>
VTS	<i>Vessel Traffic Service</i>

1. INTRODUÇÃO, CONTEXTUALIZAÇÃO E OBJETIVO DO RELATÓRIO

Este relatório constitui a última das três entregas do projeto de Assistência Técnica à Autoridade Portuária dos Portos do Paraná e tem como foco a análise dos requisitos técnicos para a **integração do sistema da futura prestadora de serviço de gerenciamento e controle de tráfego marítimo-portuário e a plataforma de gestão portuária do tipo PortCDM (Collaborative Decision Making)** implementada pela referida entidade pública com o objetivo de otimizar os processos de chegada e saída de navios dos dois portos que gerencia.

Como resultado do estudo e avaliação dos riscos potenciais nas baías de Paranaguá e Antonina detalhados no primeiro relatório, recomenda-se, conforme consta no segundo documento entregue, a implantação de um Serviço de Tráfego Marítimo (*Vessel Traffic Services, VTS*) nos Portos do Paraná para a gestão e controle da navegação na área do canal de acesso e imediações e águas portuárias de Antonina e Paranaguá.

O objetivo fundamental deste terceiro relatório é que o futuro provedor do VTS disponha de diretrizes claras que facilitem a automação (através de API) do reporte dos eventos relevantes a serem comunicados por sua parte e o que serão de interesse para as demais partes interessadas, ou seja, a própria autoridade portuária, corporação de práticos, agências consignatárias, operadores de terminais, empresas de reboque e amarração.

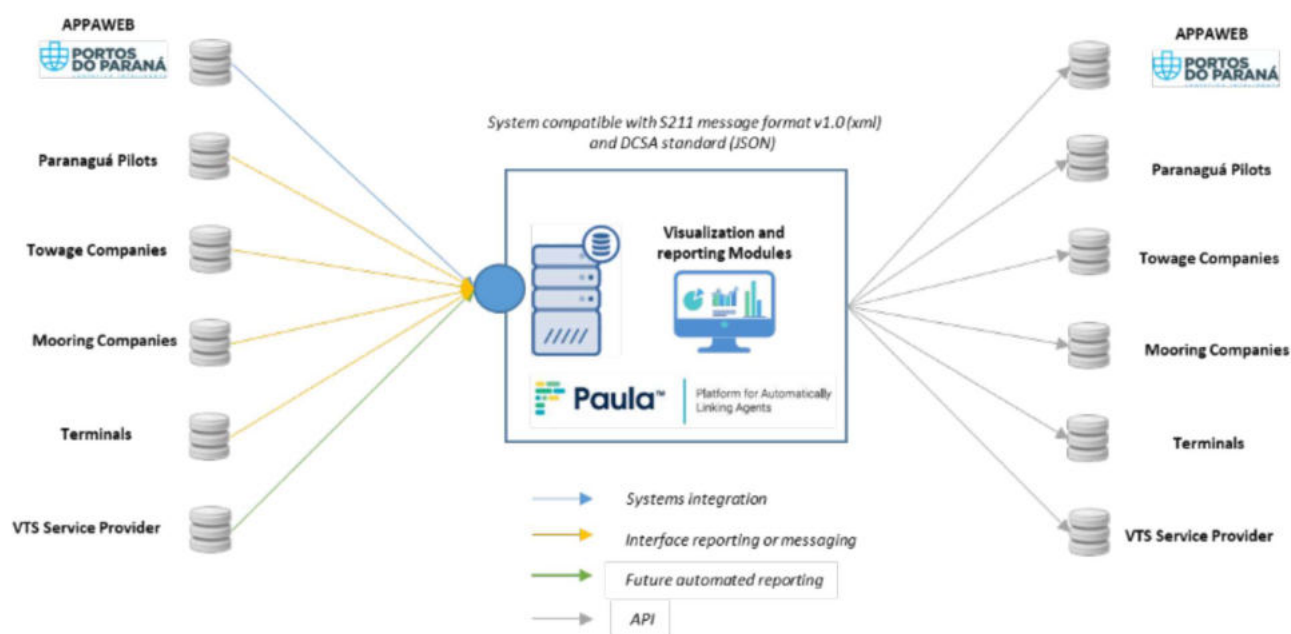


Figura 1. Proposta de arquitetura do sistema PortCDM dos Portos do Paraná (Fonte: SEAPort Solutions)

1.1. ANTECEDENTES – PORTCDM DOS PORTOS DO PARANÁ

O envio digitalizado em tempo real dos dados referentes às escalas dos navios constitui um elemento fundamental na estratégia de transformação digital que a Portos do Paraná está desenvolvendo e que se verificou nesta colaboração técnica, na implantação da primeira plataforma do tipo PortCDM na América Latina.

A empresa pública dos Portos do Paraná desenvolveu em 2021 um projeto pioneiro de implantação de uma plataforma tecnológica desse tipo nos dois portos que administra, Paranaguá e Antonina, por meio de convênio de colaboração firmado com a Fundación Valenciaport e que contou com a assistência técnica da empresa *SEAPort Solutions*, especializada neste tipo de solução.

A proposta inovadora de implementação do sistema fez parte da estratégia de lançar um novo modelo digital para gerir as operações marítimas, em tempo real, entre todos os agentes envolvidos nos processos de escala de navios nos portos.

A plataforma, acessível através do link <https://parana.seaport-solutions.com/login>, conta com um sistema de acesso e credenciais de uso com base nas funções e permissões dos diferentes usuários.

Dessa forma, garante-se que cada um dos usuários acesse exclusivamente as informações que lhe são pertinentes e relevantes, e no caso de reportar ou editar eventos, o faz apenas em relação àqueles que são específicos de sua operação.

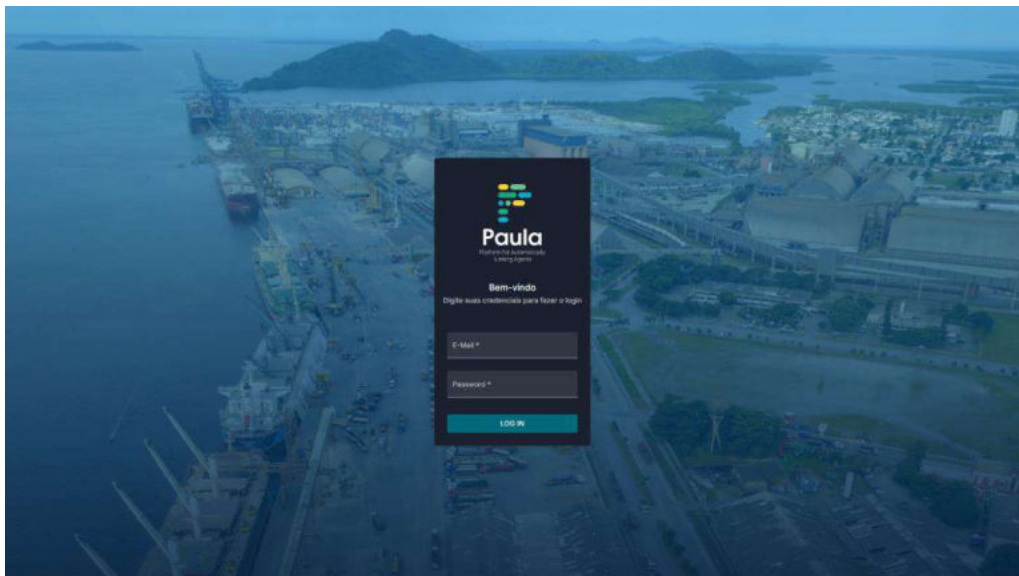


Figura 2. Tela de acesso ao sistema Paula - Portos do Paraná (Fonte: SEAPort Solutions)

Cada uma das fontes de informação pode enviar dados sobre os eventos que ocorrem ou se estima que ocorram durante o processo de escala por meio de:

- **Integrações entre sistemas** (captura das informações básicas das escalas do sistema **APPWeb**: ETA, ETS, ETB, chegada em águas portuárias, etc.).
- **Sistema de troca de mensagens** (conexões API entre os sistemas dos diferentes agentes e a plataforma usando mensagens padrão no formato DCSA ou IALA S-211).
- **Através de interface** (os usuários envolvidos podem acessar a plataforma e através dos **eventos reportados** (+) podem relatar aqueles eventos de suas próprias operações).

Ou seja, os práticos podem informar o horário em que o serviço de praticagem é solicitado, quando começam a prestá-lo e quando terminam, da mesma forma que rebocadores e amarradores e operadores de terminais podem indicar suas previsões de início e término de operações e tempo real, etc.).

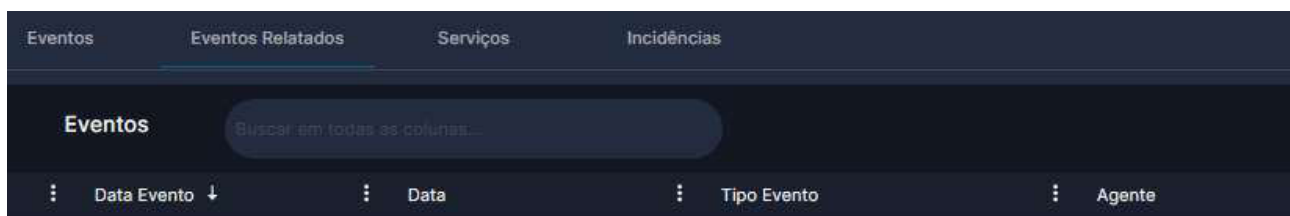


Figura 3. Reporte de dados no sistema Paula - Portos do Paraná (Fonte: SEAPort Solutions)

Qualquer uma das três vias de reporte de dados gera um **único evento**.

Para facilitar a navegação no ambiente e o planejamento das operações, é possível acessar **escalas futuras** – que estão previstas a curto ou médio prazo – e as **autorizadas** – com chegada ao porto muito em breve – bem como as que estão **ativas** ou em **operação** e aquelas que já terminaram, **finalizadas**, para que se possa ter conhecimento de como a operação transcorreu.



Figura 4. Módulo de escalas no Sistema Paula - Portos do Paraná (Fonte: SEAPort Solutions)

A plataforma permite acesso à visualização dos dados – para os quais haja autorização de acordo com o perfil que acessa – das escalas e realização pesquisas e/ou filtragem.

Porto	Tipo Navio	Navio	IMO/MMSI	Estado	Escala	ETA	ATA
Paranaguá	Porta-containers	CAP SAN ANTONIO	9622241/	Activa	68797	28/11/2022 06:00	28/11/2022 08:34
Paranaguá	Porta-containers	MSC BRIANNA	9103685/	Activa	68563	31/10/2022 14:00	

Figura 5. Busca de escalas no sistema Paula (Fonte: SEAPort Solutions)

Para visualizar os detalhes das escalas, o usuário deve clicar duas vezes sobre as mesmas.

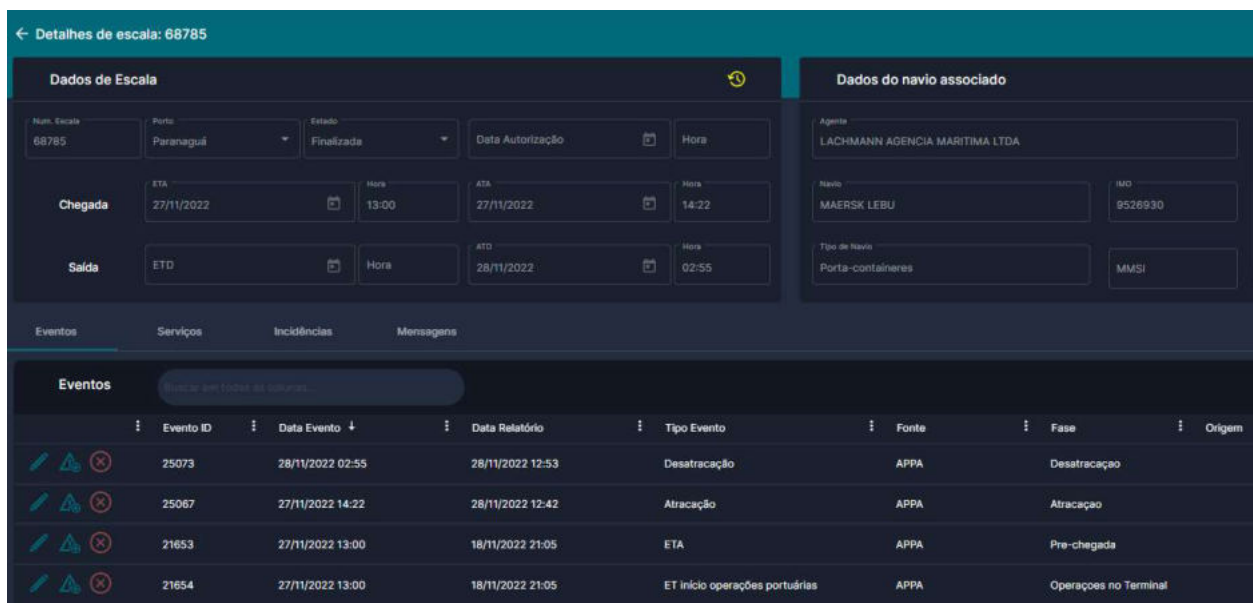


Figura 6. Módulo de escalas no Sistema Paula - Portos do Paraná [2] (Fonte: SEAPort Solutions)

Além disso, para cada evento é possível acessar uma linha temporal, tornando possível obter um panorama geral da situação muito rapidamente.



Figura 7. Linha temporal de eventos da escala 68785 (Fonte: SEAPort Solutions)

2. DESCRIÇÃO GERAL DO PADRÃO IALA S211

Para o reporte automatizado de informações relacionadas ao processo de escalas de navios, propõe-se trabalhar com o **padrão S-211** do registro de padrões **IALA**, visto que o mesmo permite cobrir de forma ampla a casuística dos eventos e ações relacionadas a estes.

Este padrão foi desenvolvido com base no conceito de PortCDM, como parte essencial do sistema de gestão de tráfego marítimo (*Sea Traffic Management, STM*) validado no âmbito do projeto *STM Validation* em treze portos europeus. Além disso, foram considerados o padrão emergente para reportar tempos (*time stamps*), UKHO_IHMA 2017, o formato de intercâmbio de rota (RTZ), os Serviços Eletrônicos de Informação de Código de Produto (*Electronic Product Code Information Services, EPCIS*) fornecidos pela *Global Standards One (GS1)*, bem como as normas adotadas pelos PCS e pelas Janelas Únicas Nacionais.

O padrão de mensagem de escala portuária é baseado em tomar como ponto de partida a lógica empresarial e operacional, ou seja, parte do entendimento de como conceber uma escala portuária, para transmitir e comunicar os tempos (*time stamps*) esperados e reais pertinentes

O IALA S-211:

- Atende ao formato padrão internacional para o intercâmbio de rotas (S-421).
- Atende ao conceito IMO de navegação eletrônica (*e-Navigation*) e, especificamente, ao CMDS (*Common Maritime Data Structure*).
- Será incluído no *Geospatial Information Registry* (Registro de Informações Geoespaciais) da Organização Hidrográfica Internacional (*International Hydrographic Organization, IHO*) como ponto central do CMDS.
- É compatível com os Portfólios de Serviços Marítimos (*Maritime Services Portfolios, MSP*) relevantes, conforme definido no SIP da IMO e descrito nos documentos da IALA
- Tem uma granularidade que se adapta às necessidades gerais de logística (poderia ser transferida para o transporte terrestre para gerar ainda mais benefícios à cadeia de transporte marítimo).

O padrão tem três categorias de mensagens para cobrir a casuística e as idiossincrasias próprias das escalas portuárias:

- Movimentos ou deslocamentos (conhecidos como *Location State*). Entre os exemplos de eventos enquadrados nesta categoria estão a entrada da embarcação em águas portuárias, a saída do rebocador de base para prestação do serviço ou a chegada dos veículos dos amarradores no berço onde prestarão o serviço.

- Prestação de serviços (denominado de *Service State*). Nesta categoria de mensagens estão os serviços de início e fim da praticagem, reboque e serviços de amarração e desamarração.
- Solicitações de serviços (referidos como *Administrative State*). Nesse caso, as mensagens são utilizadas para relatar tanto as solicitações feitas quanto as recebidas por outros agentes e que podem ser confirmadas, negadas ou canceladas por seus destinatários.

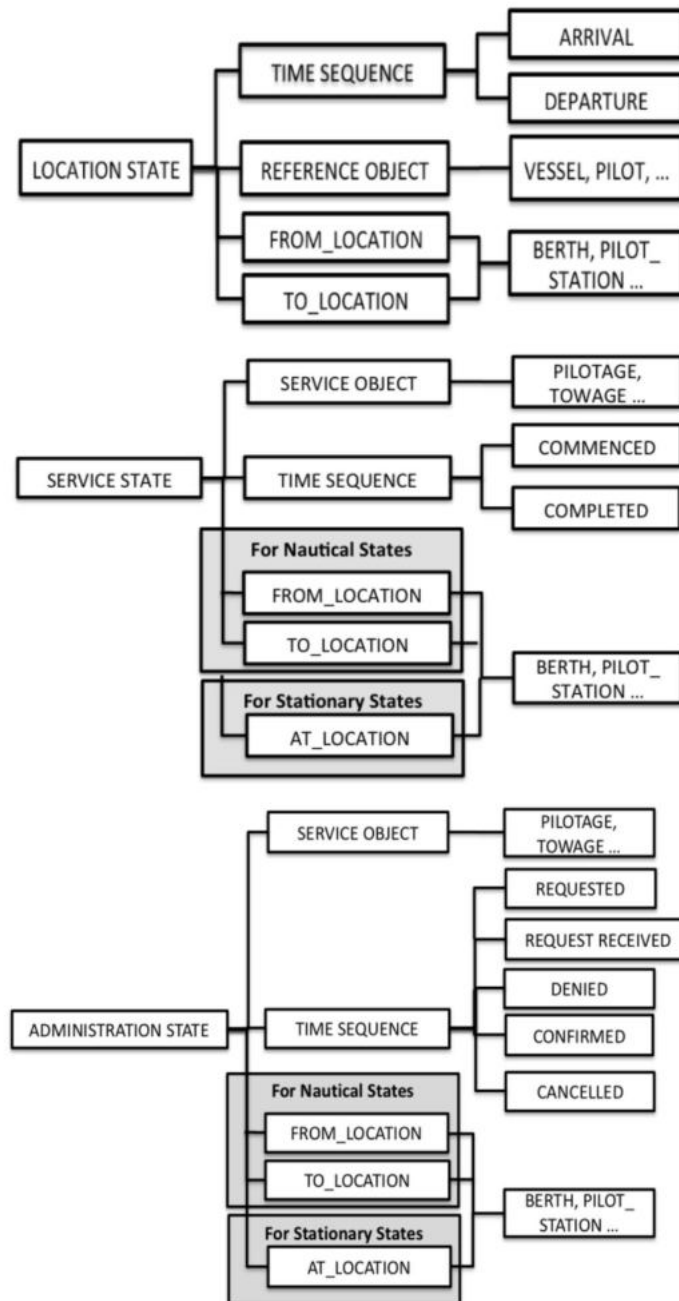


Figura 8. Estrutura das três categorias de mensagens do S211 (Fonte: Guia S211 - versão 1.0.0)

Quanto à **temporalidade dos eventos**, a norma contempla **cinco tipos**. Historicamente, tem-se utilizado o tipo estimado (*ET – Estimated Time*) e o tipo real (*AT – Actual Time*).

O padrão, por sua vez, levanta três novas categorias temporais:

- Planejados (*PT – Planned Time*) para expressar as intenções dos agentes.
- Recomendados (*RT – Recommended Time*) para dar resposta aos eventos previstos após a avaliação dos recursos.
- Requeridos (*QT – Required time*) para indicar o momento em que é solicitado um serviço a um agente.

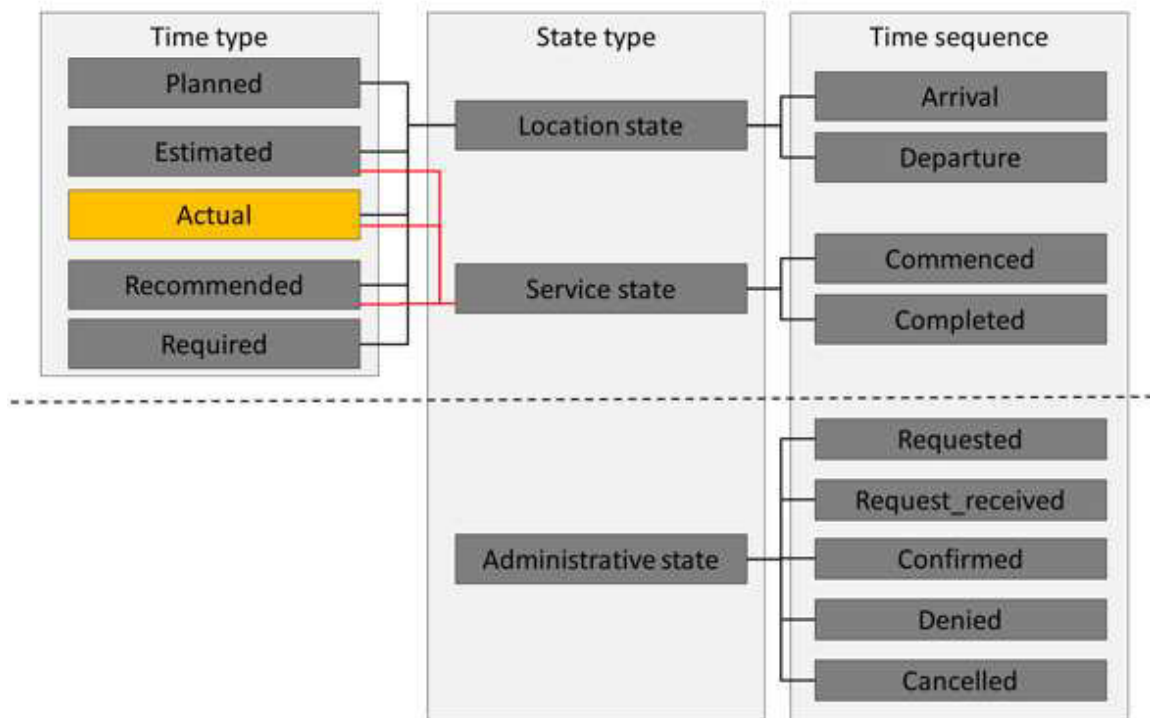


Figura 9. Resumo dos campos das mensagens do S211 (Fonte: Guia S211 - versão 1.0.0)

Os desenvolvedores podem encontrar mais informações técnicas sobre o padrão nos seguintes links:

- <https://www.iala-aism.org/technical/data-modelling/iala-s-200-development-status/s-211/>
- <https://www.ipcdmc.org/standards-and-guidelines>

3. PROPOSTA DE EVENTOS A SEREM COMUNICADOS PELO SERVIÇO VTS

Após a avaliação de risco realizada, recomenda-se que o futuro prestador do serviço de controle informe, no mínimo, o horário da primeira escala das embarcações autorizadas a fazer escala nos portos de Paranaguá e Antonina, os horários de entrada e saída em as águas de jurisdição dos Portos do Paraná (*Traffic Area*) e o momento em que os navios ancorem e saem das áreas de ancoragem.

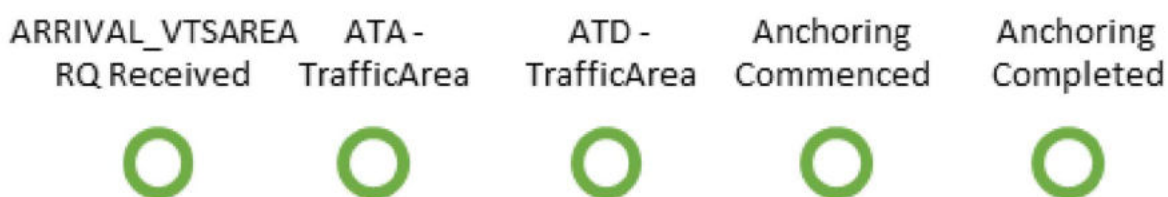


Figura 10. Proposta de eventos mínimos a serem reportados pelo serviço VTS (Fonte: Elaboração própria)

Essa transmissão de informações ajudaria a completar a visão do processo de escala de navios e facilitaria que os demais agentes envolvidos organizassem melhor seus recursos para otimizar a eficiência de sua própria gestão e da escala como um todo.

Adicionalmente, no futuro, o serviço VTS poderá também ser responsável pelo lançamento de pedidos de prestação de serviços técnico-náuticos (*Administrative State* do tipo *Requested*).

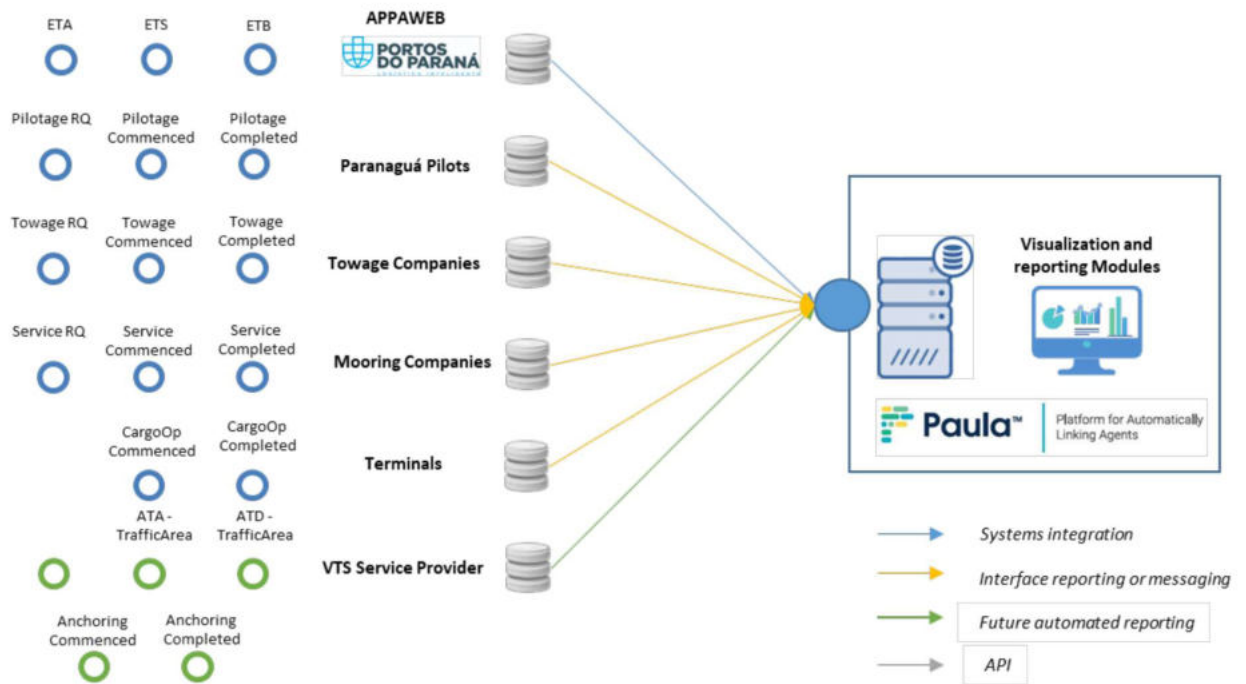


Figura 11. Proposta de eventos a serem reportados ao Sistema Paula - Portos do Paraná (Fonte: SEAPort Solutions)

Quando o provedor VTS começar a operar, será fornecido o *end-point* necessário para enviar automaticamente seus eventos com o formato detalhado a seguir.

3.1. PRIMEIRA CHAMADA AO SERVIÇO VTS

Refere-se ao momento em que os navios se aproximam do canal de acesso aos portos de Antonina e Paranaguá e comunicam sua chegada iminente nas águas portuárias administradas pela empresa pública Portos do Paraná.

3.1.1. Valores específicos e particularidades do evento

Neste evento, o *payload* é do tipo **AdministrationState**.

Nome	Valor	M/O	Tipo
<i>portCallMessage</i>			
portCode	BRPNG	M	
localPortCallId	urn:mrn:ipcdmc:local_port_call:BRPNG:PORT_CONTROL:68647	M	
vesselId	urn:mrn:ipcdmc:vessel:IMO:9674543	M	
messageId	urn:mrn:ipcdmc:message:e8d7406d-9d63-44c0-8195-8a1a2fe61d3a	M	
reportedAt	2022-11-12T07:04:42.795Z	M	
reportedBy	12.345.678/1234-56	M	
comment		O	
<i>portCallMessage vendorExtension</i>			
extensionVendor	urn:mrn:organisation:extensionVendor	M	
<i>portCallMessage vendorExtension XMLExtension</i>			
stage	INBOUND	M	
<i>portCallMessage vendorExtension</i>			
schemaNamespace	urn:mrn:ipcdm:schema:extensionVendor:schemaNamespace	M	
<i>portCallMessage administrationState</i>			
serviceObject	ARRIVAL_VTSAREA	M	
performingActor	urn:mrn:VESSEL:9674543	M	
timeSequence	REQUEST_RECEIVED	M	
effectiveTime	2022-11-12T07:24:00.000Z	M	
<i>portCallMessage administrationState betweenLocations toLocation</i>			
locationMRN	urn:mrn:ipcdmc:location:BRPNG:LOC	M	
<i>portCallMessage administrationState betweenLocations fromLocation</i>			
locationMRN	urn:mrn:ipcdmc:location:BRPNG:VTS_AREA	M	

3.1.2. Exemplo de mensagem

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<PCM:PortCallMessage gml:id="ID.e8d7406d-9d63-44c0-8195-8a1a2fe61d3a" xmlns:PCM="urn:mrn:ipcdmc:schema:port-call-message"
xmlns:msxsl="urn:schemas-microsoft-com:xslt"
xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml/3.2">
<portCode>BRPNG</portCode> <localPortCallId>urn:mrn:ipcdmc:local_port_call:BRPNG:PORT_CONTROL:68647</localPortCallId>
<vesselId>urn:mrn:ipcdmc:vessel:IMO:9674543</vesselId>
<messageId>urn:mrn:ipcdmc:message:e8d7406d-9d63-44c0-8195-8a1a2fe61d3a</messageId>
<reportedAt>2022-11-12T07:04:42.795Z</reportedAt>
<reportedBy>12.345.678/1234-56</reportedBy>
<comment>
</comment>
<vendorExtension>
<extensionVendor>urn:mrn:organisation:extensionVendor</extensionVendor>
<XMLExtension>
<stage>INBOUND</stage>
</XMLExtension> <schemaNamespace>urn:mrn:ipcdm:schema:extensionVendor:schemaNamespace</schemaNamespace>
</vendorExtension>
<administrationState>
<serviceObject>ARRIVAL_VTSAREA</serviceObject>
<performingActor>urn:mrn:VESSEL:9674543</performingActor>
<timeSequence>REQUEST_RECEIVED</timeSequence>
<effectiveTime>2022-11-12T07:24:00.000Z</effectiveTime>
<betweenLocations>
<toLocation>
<locationMRN>urn:mrn:ipcdmc:location:BRPNG:LOC</locationMRN>
</toLocation>
<fromLocation>
<locationMRN>urn:mrn:ipcdmc:location:BRPNG:VTS_AREA</locationMRN>
</fromLocation>
</betweenLocations>
</administrationState>
</PCM:PortCallMessage>
```

3.2. ENTRADA DE NAVIOS EM ÁGUAS PORTUÁRIAS

Refere-se ao momento em que os navios entram nas águas portuárias. Uma vez realizada a entrada nas águas portuárias, não poderão ser efetuadas mais entradas nas referidas águas para uma mesma escala.

3.2.1. Valores específicos e particularidades do evento

Neste evento, o *payload* é do tipo **LocationState**.

Nome	Valor	M/O	Tipo
<i>portCallMessage</i>			
localPortCallId	urn:mrn:ipcdmc:local_port_call:BRPNG:PORT_CONTROL:68647	M	
vesselId	urn:mrn:ipcdmc:vessel:IMO:9674543	M	
messageId	urn:mrn:ipcdmc:message:1ea992c6-17c9-48e1-87f0-e4c579912a7e	M	
reportedAt	2022-10-24T02:03:25.532Z	M	
reportedBy	12.345.678/1234-56	M	
comment		O	
<i>portCallMessage vendorExtension</i>			
extensionVendor	urn:mrn:organisation:extensionVendor	M	
<i>portCallMessage vendorExtension XMLExtension</i>			
stage	INBOUND	M	
<i>portCallMessage vendorExtension</i>			
schemaNamespace	urn:mrn:ipcdm:schema:extensionVendor:schemaNamespace	M	
<i>portCallMessage locationState</i>			
referenceObject	VESSEL	M	
effectiveTime	2022-10-23T07:39:00.000Z	M	
timeType	ACTUAL	M	
timeSequence	ARRIVAL_TO	M	
<i>portCallMessage locationState fromLocation</i>			
locationMRN	urn:mrn:ipcdmc:location:BRPNG:LOC	M	
<i>portCallMessage locationState toLocation</i>			
locationMRN	urn:mrn:ipcdmc:location:BRPNG:TRAFFIC_AREA	M	

3.2.2. Exemplo de mensagem

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<PCM:PortCallMessage gml:id="ID.1ea992c6-17c9-48e1-87f0-e4c579912a7e" xmlns:PCM="urn:mrn:ipcdmc:schema:port-call-message"
xmlns:msxsl="urn:schemas-microsoft-com:xslt"
xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml/3.2">
<portCode>BRPNG</portCode>
<localPortCallId>urn:mrn:ipcdmc:local_port_call:BRPNG:PORT_CONTROL:68647</localPortCallId>
<vesselId>urn:mrn:ipcdmc:vessel:IMO:9674543</vesselId>
<messageId>urn:mrn:ipcdmc:message:1ea992c6-17c9-48e1-87f0-e4c579912a7e</messageId>
<reportedAt>2022-10-24T02:03:25.532Z</reportedAt>
<reportedBy>12.345.678/1234-56</reportedBy>
<comment>
</comment>
<vendorExtension>
<extensionVendor>urn:mrn:organisation:extensionVendor</extensionVendor>
<XMLextension>
<stage>INBOUND</stage>
<additionalData>
</additionalData>
</XMLextension>
<schemaNamespace>urn:mrn:ipcdm:schema:extensionVendor:schemaNamespace</schemaNamespace>
</vendorExtension>
<locationState>
<referenceObject>VESSEL</referenceObject>
<effectiveTime>2022-10-23T07:39:00.000Z</effectiveTime>
<timeType>ACTUAL</timeType>
<timeSequence>ARRIVAL_TO</timeSequence>
<fromLocation>
<locationMRN>urn:mrn:ipcdmc:location:BRPNG:LOC</locationMRN>
</fromLocation>
<toLocation>
<locationMRN>urn:mrn:ipcdmc:location:BRPNG:TRAFFIC_AREA</locationMRN>
</toLocation>
</locationState>
</PCM:PortCallMessage>
```

3.3. INÍCIO DA ANCORAGEM (FUNDEIO DE ÂNCORA)

Refere-se ao momento em que os navios soltam a âncora na área de fundeio. Além disso, será indicado o ponto de ancoragem, apontando suas coordenadas GPS ou o código do ponto de ancoragem.

3.3.1. Valores específicos e particularidades do evento

Neste evento, o *payload* é do tipo **ServiceState**.

Nome	Valor	M/O	Tipo
<i>portCallMessage</i>			
localPortCallId	urn:mrn:ipcdmc:local_port_call:BRPNG:PORT_CONTROL:68647	M	
vesselId	urn:mrn:ipcdmc:vessel:IMO:9674543	M	
messageId	urn:mrn:ipcdmc:message:22d53b36-37dc-4946-a2a3-7f838d7d4df3	M	
reportedAt	2022-10-28T09:38:23.253Z	M	
reportedBy	12.345.678/1234-56	M	
comment		O	
<i>portCallMessage vendorExtension</i>			
extensionVendor	urn:mrn:organisation:extensionVendor	M	
<i>portCallMessage vendorExtension XMLExtension</i>			
stage	INBOUND	M	
<i>portCallMessage vendorExtension XMLExtension vesselPosition</i>			
latitude	39.64	M	
longitude	-0.28	M	
<i>portCallMessage vendorExtension</i>			
schemaNamespace	urn:mrn:ipcdm:schema:extensionVendor:schemaNamespace	M	
<i>portCallMessage ServiceState</i>			
serviceObject	ANCHORING	M	
performingActor	urn:mrn:urn:mrn:VESSEL:9674543	M	
timeSequence	COMMENCED	M	
effectiveTime	2022-11-04T06:48:00.000Z	M	
timeType	ACTUAL	M	
<i>portCallMessage ServiceState atLocation</i>			
locationMRN	urn:mrn:ipcdmc:location:BRPNG:ANCHORING_AREA	M	

3.3.2. Exemplo de mensagem

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<PCM:PortCallMessage gml:id="ID.22d53b36-37dc-4946-a2a3-7f838d7d4df3" xmlns:PCM="urn:mrn:ipcdmc:schema:port-call-message"
xmlns:msxsl="urn:schemas-microsoft-com:xslt"
xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml/3.2">
<portCode>BRPNG</portCode> <localPortCallId>urn:mrn:ipcdmc:local_port_call:BRPNG:PORT_CONTROL:68647</localPortCallId>
<vesselId>urn:mrn:ipcdmc:vessel:IMO:9674543</vesselId>
<messageId>urn:mrn:ipcdmc:message:22d53b36-37dc-4946-a2a3-7f838d7d4df3</messageId>
<reportedAt>2022-10-28T09:38:23.253Z</reportedAt>
<reportedBy>12.345.678/1234-56</reportedBy>
<comment>
</comment>
<vendorExtension>
<extensionVendor>urn:mrn:organisation:extensionVendor</extensionVendor>
<XMLExtension>
<stage>INBOUND</stage>
<vesselPosition>
<latitude>39.64</latitude>
<longitude>-0.28</longitude>
</vesselPosition>
</XMLExtension> <schemaNamespace>urn:mrn:ipcdm:schema:extensionVendor:schemaNamespace</schemaNamespace>
</vendorExtension>
<serviceState>
<serviceObject>ANCHORING</serviceObject>
<performingActor>urn:mrn:VESSEL:9674543</performingActor>
<timeSequence>COMMENCED</timeSequence>
<effectiveTime>2022-11-04T06:48:00.000Z</effectiveTime>
<timeType>ACTUAL</timeType>
<atLocation>
<locationMRN>urn:mrn:ipcdmc:location:BRPNG:ANCHORING_AREA</locationMRN>
</atLocation>
</serviceState>
</PCM:PortCallMessage>
```

3.4. FIM DA ANCORAGEM (ÂNCORA ACIMA)

Refere-se ao momento em que os navios zarpam na zona de fundeio, concluindo a sua permanência nessa zona e procedendo à sua saída.

3.4.1. Valores específicos e particularidades do evento

Neste evento, o *payload* é do tipo **ServiceState**.

Nome	Valor	M/O	Tipo
<i>portCallMessage</i>			
localPortCallId	urn:mrn:ipcdmc:local_port_call:BRPNG:PORT_CONTROL:68647	M	
vesselId	urn:mrn:ipcdmc:vessel:IMO:9674543	M	
messageId	urn:mrn:ipcdmc:message:7554d8ef-a7fa-4a6b-8093-40005511d508	M	
reportedAt	2022-10-28T09:26:04.288Z	M	
reportedBy	12.345.678/1234-56	M	
comment		O	
<i>portCallMessage vendorExtension</i>			
extensionVendor	urn:mrn:organisation:extensionVendor	M	
<i>portCallMessage vendorExtension XMLExtension</i>			
stage	INBOUND	M	
<i>portCallMessage vendorExtension</i>			
schemaNamespace	urn:mrn:ipcdm:schema:extensionVendor:schemaNamespace	M	
<i>portCallMessage ServiceState</i>			
serviceObject	ANCHORING	M	
performingActor	urn:mrn:urn:mrn:VESSEL:9674543	M	
timeSequence	COMPLETED	M	
effectiveTime	2022-10-01T05:44:00.000Z	M	
timeType	ACTUAL	M	
<i>portCallMessage ServiceState atLocation</i>			
locationMRN	urn:mrn:ipcdmc:location:BRPNG:ANCHORING_AREA	M	

3.4.2. Exemplo de mensagem

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<PCM:PortCallMessage gml:id="ID.7554d8ef-a7fa-4a6b-8093-40005511d508" xmlns:PCM="urn:mrn:ipcdmc:schema:port-call-message"
xmlns:msxsl="urn:schemas-microsoft-com:xslt"
xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml/3.2">
<portCode>BRPNG</portCode> <localPortCallId>urn:mrn:ipcdmc:local_port_call:BRPNG:PORT_CONTROL:68647</localPortCallId>
<vesselId>urn:mrn:ipcdmc:vessel:IMO:9674543</vesselId>
<messageId>urn:mrn:ipcdmc:message:7554d8ef-a7fa-4a6b-8093-40005511d508</messageId>
<reportedAt>2022-10-28T09:26:04.288Z</reportedAt>
<reportedBy>12.345.678/1234-56</reportedBy>
<comment>
</comment>
<vendorExtension>
<extensionVendor>urn:mrn:organisation:extensionVendor</extensionVendor>
<XMLExtension>
<stage>INBOUND</stage>
<additionalData />
</XMLExtension> <schemaNamespace>urn:mrn:ipcdmc:schema:extensionVendor:schemaNamespace</schemaNamespace>
</vendorExtension>
<serviceState>
<serviceObject>ANCHORING</serviceObject>
<performingActor>urn:mrn:VESSEL:9674543</performingActor>
<timeSequence>COMPLETED</timeSequence>
<effectiveTime>2022-10-01T05:44:00.000Z</effectiveTime>
<timeType>ACTUAL</timeType>
<atLocation>
<locationMRN>urn:mrn:ipcdmc:location:BRPNG:ANCHORING_AREA</locationMRN>
</atLocation>
</serviceState>
</PCM:PortCallMessage>
```

3.5. SAÍDA DE NAVIOS DE ÁGUAS PORTUÁRIAS

Refere-se ao momento em que os navios saem das águas portuárias, ou seja, quando saem da Zona II do Porto para se dirigirem ao próximo porto de destino.

3.5.1. Valores específicos e particularidades do evento

Neste evento, o *payload* é do tipo **LocationState**.

Nome	Valor	M/O	Tipo
<i>portCallMessage</i>			
localPortCallId	urn:mrn:ipcdmc:local_port_call:BRPNG:PORT_CONTROL:68647	M	
vesselId	urn:mrn:ipcdmc:vessel:IMO:9674543	M	
messageId	urn:mrn:ipcdmc:message:8c3179c3-32ff-45df-9935-2cbe797dff9e	M	
reportedAt	2022-10-24T00:42:15.797Z	M	
reportedBy	12.345.678/1234-56	M	
comment		O	
<i>portCallMessage vendorExtension</i>			
extensionVendor	urn:mrn:organisation:extensionVendor	M	
<i>portCallMessage vendorExtension XMLExtension</i>			
stage	OUTBOUND	M	
<i>portCallMessage vendorExtension</i>			
schemaNamespace	urn:mrn:ipcdm:schema:extensionVendor:schemaNamespace	M	
<i>portCallMessage locationState</i>			
referenceObject	VESSEL	M	
effectiveTime	2022-10-24T00:42:00.000Z	M	
timeType	ACTUAL	M	
timeSequence	DEPARTURE_FROM	M	
<i>portCallMessage locationState fromLocation</i>			
locationMRN	urn:mrn:ipcdmc:location:BRPNG:TRAFFIC_AREA	M	
<i>portCallMessage locationState toLocation</i>			
locationMRN	urn:mrn:ipcdmc:location:BRPNG:LOC	M	

3.5.2. Exemplo de mensagem

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<PCM:PortCallMessage gml:id="ID.8c3179c3-32ff-45df-9935-2cbe797dff9e" xmlns:PCM="urn:mrn:ipcdmc:schema:port-call-message"
xmlns:msxsl="urn:schemas-microsoft-com:xslt"
xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml/3.2">
<portCode>BRPNG</portCode> <localPortCallId>urn:mrn:ipcdmc:local_port_call:BRPNG:PORT_CONTROL:68647</localPortCallId>
<vesselId>urn:mrn:ipcdmc:vessel:IMO:9674543</vesselId>
<messageId>urn:mrn:ipcdmc:message:8c3179c3-32ff-45df-9935-2cbe797dff9e</messageId>
<reportedAt>2022-10-24T00:42:15.797Z</reportedAt>
<reportedBy>12.345.678/1234-56</reportedBy>
<comment>
</comment>
<vendorExtension>
<extensionVendor>urn:mrn:organisation:extensionVendor</extensionVendor>
<XMLextension>
<stage>OUTBOUND</stage>
<additionalData />
</XMLextension> <schemaNamespace>urn:mrn:ipcdmc:schema:extensionVendor:schemaNamespace</schemaNamespace>
</vendorExtension>
<locationState>
<referenceObject>VESSEL</referenceObject>
<effectiveTime>2022-10-24T00:42:00.000Z</effectiveTime>
<timeType>ACTUAL</timeType>
<timeSequence>DEPARTURE_FROM</timeSequence>
<fromLocation>
<locationMRN>urn:mrn:ipcdmc:location:BRPNG:TRAFFIC_AREA</locationMRN>
</fromLocation>
<toLocation>
<locationMRN>urn:mrn:ipcdmc:location:BRPNG:LOC</locationMRN>
</toLocation>
</locationState>
</PCM:PortCallMessage>
```

4. ESTRUTURA DA MENSAGEM XML

4.1. CABEÇALHO DA MENSAGEM

A codificação é **UTF-8** e é indicada na primeira tag xml.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
```

O prefixo "PCM" deve ser referenciado para indicar que o elemento PortCallMessage pertence ao namespace xmlns:PCM, conforme mostrado no exemplo a seguir:

```
<PCM:PortCallMessage  
  gml:id="ID.8c3179c3-32ff-45df-9935-2cbe797dff9e"  
  xmlns:PCM="urn:mrn:ipcdmc:schema:port-call-message"  
  xmlns:msxsl="urn:schemas-microsoft-com:xslt"  
  xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml/3.2">  
  
  (...)  
  
</PCM:PortCallMessage>
```

Os valores dos namespaces a incluir são:

- gml:id="ID.Guid"
Guid (o UUID) é um código gerado automaticamente de 36 caracteres.
- xmlns:PCM="urn:mrn:ipcdmc:schema:port-call-message"
- xmlns:msxsl="urn:schemas-microsoft-com:xslt"
- xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml/3.2">

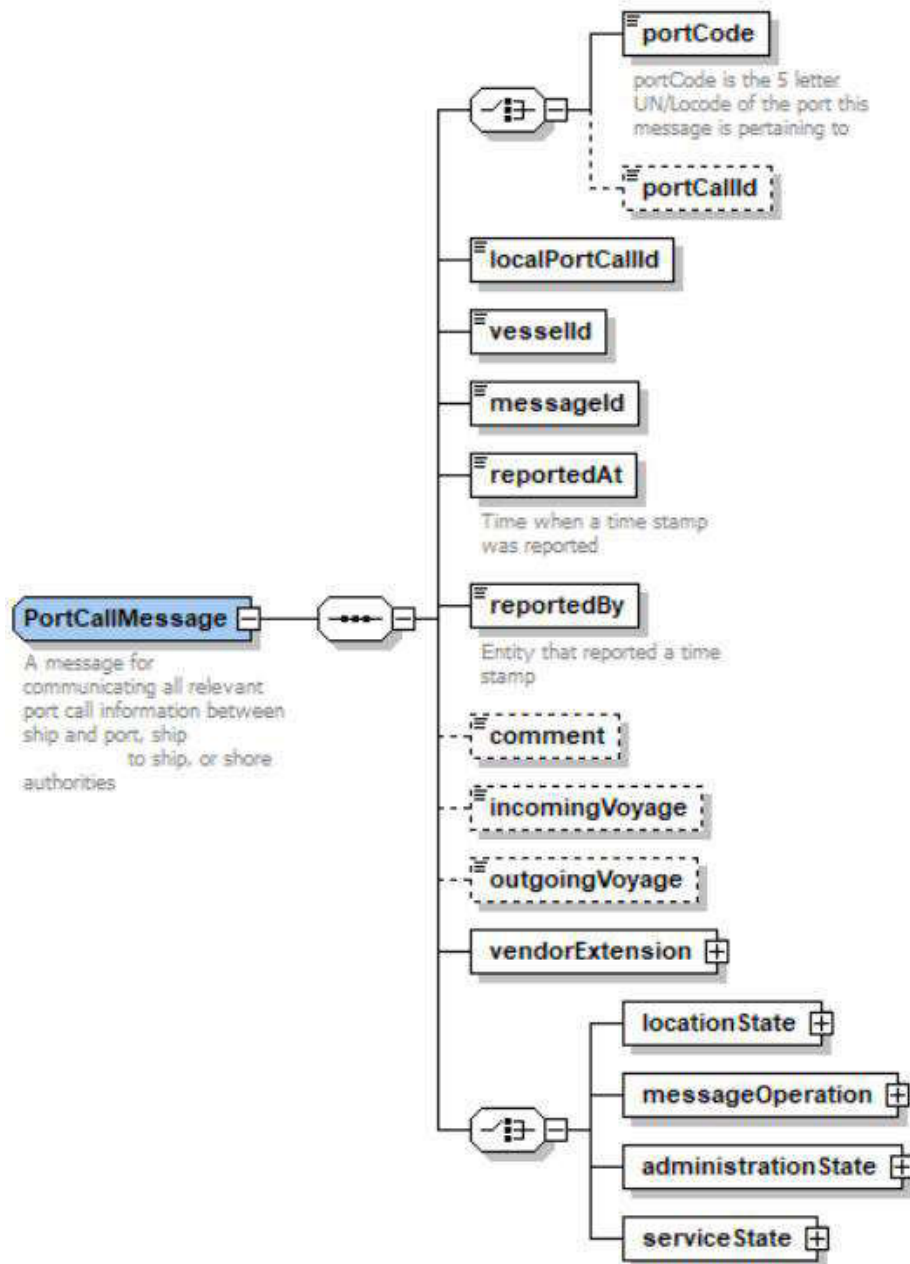
4.2. PADRÃO PARA DATA/HORA

O padrão data e hora no XML é representado neste relatório como "dateTime".

As datas e horas de ocorrência dos eventos e o momento de sua comunicação ao sistema serão especificados seguindo o padrão ISO 8601 e o formato UTC (*Coordinated Universal Time*) ajustado para Paranaguá (Brasil). Segue-se o seguinte formato "AAAA-MM-DDThh:mm:ss", onde "T" é um separador de caracteres fixos para os campos de data e hora.

Exemplo: 2017-11-20T17:45:40.254Z.

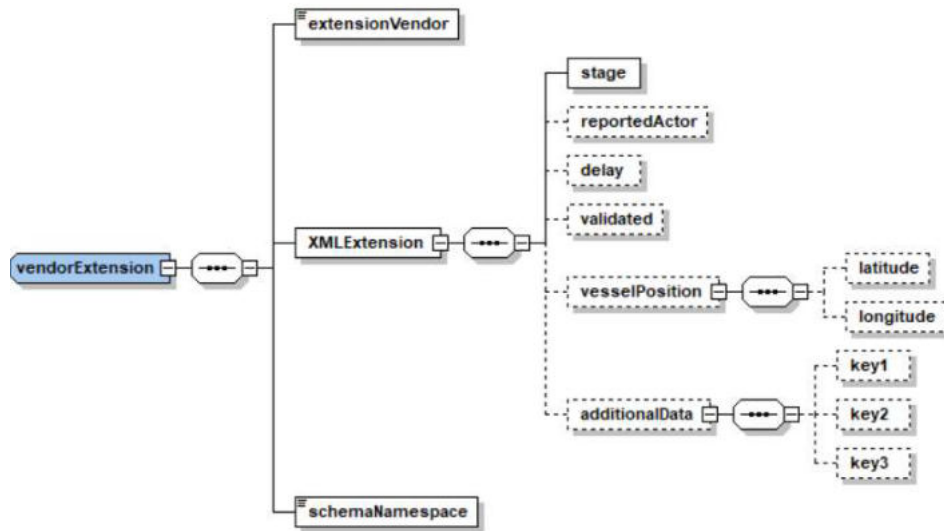
4.3. ESTRUTURA PortCallMessage



Nome	Propósito	M/O	Tipo
portCallMessage			
portCode	Identificador do porto no código UNLOCODE – Código de Localização das Nações Unidas (United Nations Code for Trade and Transport Locations) <i>Exemplo:</i> BRPNG	M	an
localPortCallId	Identificador do porto, agente e número de escala. Segue o seguinte formato: PrefixoMRN:UNLOCODE:AGENTE:Nº Escala Sendo que: <ul style="list-style-type: none"> • PrefixoMRN: urn:mrn:ipcdmc:local_port_call • UNLOCODE: Código de Localização das Nações Unidas (United Nations Code for Trade and Transport Locations) do porto • AGENTE: Agente que envia a informação. Valores possíveis: <ul style="list-style-type: none"> o PORT_CONTROL: port control o MOORERS: amarradores o PILOTS: práticos o TOWAGE: rebocadores o CARGO: operadores de terminal • N.º Escala: Número de escala atribuído pela Autoridade Portuária responsável pelo porto <i>Exemplo:</i> urn:mrn:ipcdmc:local_port_call:BRPNG:PILOTS:68647	M	an..120
vesselId	IMO ou MMSI da embarcação para a qual o serviço será prestado. Possui dois formatos possíveis: <ul style="list-style-type: none"> • PrefixoMRN:IMO:Nº IMO <ul style="list-style-type: none"> o PrefixoMRN: urn:mrn:ipcdmc:VESSEL:IMO o Nº IMO: Número IMO do navio (an. 7) <i>Exemplo:</i> urn:mrn:ipcdmc:VESSEL:IMO:1234567 • PrefixoMRN:MMSI:NºMMSI <ul style="list-style-type: none"> o PrefixoMRN: urn:mrn:ipcdmc:VESSEL:MMSI o Nº IMO: Número MMSI do navio (an. 9) <i>Exemplo:</i> urn:mrn:ipcdmc:VESSEL:MMSI:123456789 	C	an
messageId	ID da mensagem PortCDM. Segue o seguinte formato: PrefixoMRN:UUID Sendo que: <ul style="list-style-type: none"> • PrefixoMRN: urn:mrn:ipcdmc:message • UUID: Trata-se de um código UUID versão 4 (identificador único universal gerado de maneira aleatória) <i>Exemplo:</i> urn:mrn:ipcdmc:message:9d13d8ed-e52e-40a9-bbb1-738b1c49d493	M	an..64
reportedAt	Data e hora que a mensagem é reportada. Consultar formato na seção 4.2 Padrão para data/hora	M	dateTime
reportedBy	CNPJ ou CPF do agente que reporta a mensagem	M	an

	<ul style="list-style-type: none"> • CNPJ: 12.345.678/1234-56 • CPF: 123.456.789-12 		
comment	Observações do agente	O	an..200
incomingVoyage	<p>Identificador de viagem de chegada. Segue o seguinte formato: PrefixoMRN:IdViagemChegada</p> <p>Sendo que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • PrefixoMRN: urn:mrn:stm:voyage • IdViagemChegada: Identificador da viagem <p><i>Exemplo:</i> urn:mrn:stm:voyage:ae98a5fa5fa</p>	O	
outgoingVoyage	<p>Identificador da viagem de saída. Segue o seguinte formato: PrefixoMRN:IdViagemSaida</p> <p>Sendo que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • PrefixoMRN: urn:mrn:stm:voyage • IdViagemSaida: Identificador da viagem <p><i>Exemplo:</i> urn:mrn:stm:voyage:15as4asefe4f</p>	O	
locationState	Tipo de <i>status</i> a reportar. Corresponde à situação em que um agente se desloca entre duas localidades para prestar um serviço	C	
serviceState	Tipo de <i>status</i> a reportar. Informa-se que um serviço começa (COMMENCED) ou termina (COMPLETED)	C	
administrationState	Tipo de <i>status</i> a reportar. Corresponde às situações em que um serviço é solicitado (REQUESTED), a solicitação de serviço é recebida (REQUEST_RECEIVED), negada (DENIED), cancelada (CANCELLED) ou confirmada (CONFIRMED)	C	

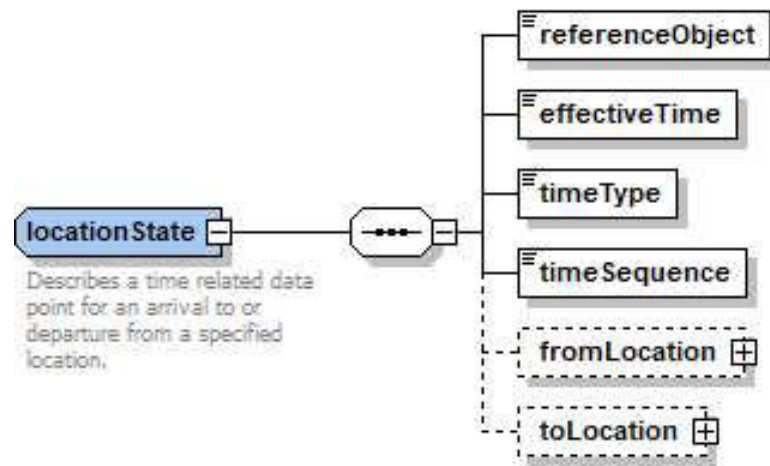
4.4. ELEMENTO vendorExtension



Nome	Propósito	M/O	Tipo
<i>portCallMessage\vendorExtension</i>			
extensionVendor	<p>Caso queira-se validar as informações fornecidas pelo provedor da mensagem no elemento additionalData, deve-se identificar o provedor no elemento extensionVendor e o esquema relevante no schemaNamespace. Caso contrário, os valores padrão serão aplicados.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valor padrão (nenhum esquema é aplicado) urn:mrn:organisation:extensionVendor • Caso se queira aplicar um esquema próprio, será indicado o nome do provedor: urn:mrn:organisation:nomeProvedor 	M	
<i>portCallMessage\vendorExtension\XMLExtension</i>			
stage	<p>Indica em qual etapa a mensagem é produzida. Possíveis valores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • INBOUND: Chegadas e atracações • SHIFTING: Mudança de berço • ALONGSIDE: Operações no terminal • OUTBOUND: Saídas e desatracções 	M	an
reportedActor	<p>Este campo só é definido quando o agente que executa a ação é diferente do agente que reporta a mensagem. Indica o CNPJ ou identificador do agente que executa a ação. Sendo que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • AMARRADORES: Matrícula do amarrador • REBOCADORES: IMO do rebocador 	O	
delay	Significa que ocorreu um atraso, e seu código é indicado.	O	
validated	<p>Indica que a mensagem foi validada antes de ser enviada. Possíveis valores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • S: mensagem válida • N: mensagem inválida 	O	

additionalData	<p>Informações adicionais fornecidas pelo provedor que indicam as particularidades do evento. É uma lista composta por chave-valor com o formato:</p> <pre><key1>value1</key1> <key2>value2</key2></pre> <p>Podem ser adicionados quantos elementos forem necessários.</p>	O	
<i>portCallMessage\vendorExtension\XMLExtension\vesselPosition</i>			
latitude	Latitude em que o navio está localizado	O	
longitude	Longitude em que o navio está localizado.	O	
<i>portCallMessage\vendorExtension</i>			
schemaNamespace	<p>Identificador do esquema a ser aplicado ao elemento additionalData em formato URN. Valores possíveis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valor padrão (nenhum esquema é aplicado) urn:mrn:ipcdmc:schema:extensionVendor:schemaNamespace • Caso se queira aplicar um esquema próprio, será indicado o nome do provedor e o nome do esquema: urn:mrn:ipcdmc:schema:nombreProveedor:nombreSchema 	M	

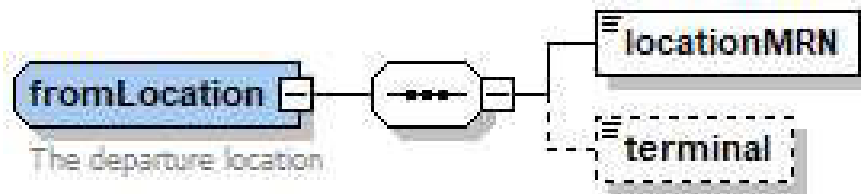
4.5. ELEMENTO locationState



Nome	Propósito	M/O	Tipo
<i>portCallMessage\locationState</i>			
referenceObject	Objeto que realiza o deslocamento em um LocationState. Valores possíveis: <ul style="list-style-type: none"> AGENT BUNKER_VESSEL ESCORT_TUG FRESH_WATER_VESSEL GANGWAY ICEBREAKER MOORER: Amarradores PASSENGER PILOT: Práticos PILOT_BOAT PONTOONS_AND_FENDERS SECURITY SLOP_VESSEL SLUDGE_VESSEL SURVEYOR TUG: Rebocadores VESSEL 	M	an
effectiveTime	Data e hora em que o evento ocorre. Consultar formato na seção 4.2 Padrão para data/hora .	M	dateTime
timeType	Tipo de data que se está reportando. Valores possíveis: <ul style="list-style-type: none"> ACTUAL: Data real ESTIMATED: Data estimada RECOMMENDED: Data recomendada TARGET: Data alvo 	M	an
timeSequence	Estado do deslocamento. Valores possíveis: <ul style="list-style-type: none"> ARRIVAL_TO: O objeto chega a um local. 		

	<ul style="list-style-type: none"> • DEPARTURE_FROM: O objeto sai de um local. 		
À medida que o evento ocorre, um dos seguintes grupos será indicado			
fromLocation	Grupo de elementos que especifica o local de origem	O	
toLocation	Grupo de elementos que especifica o local de destino	O	

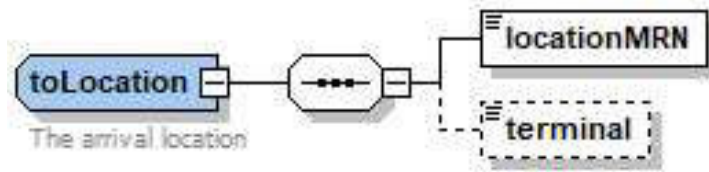
4.6. ELEMENTO locationState\fromLocation



Nome	Propósito	M/O	Tipo
<i>portCallMessage\locationState\fromLocation</i>			
locationMRN	<p>Identificador de localização, baseado no MRN. No mínimo, o tipo de local deve ser indicado (ex. BERTH). Se a localização física puder ser identificada, seu código será concatenado (ex. BERTH:12). Finalmente, se o tipo de localização for BERTH ou ANCHORING_AREA, o número de atracação ou desatracação pode ser concatenado (ex. BERTH:12:01).</p> <p>Formato: PrefixoMRN:UNLOCODE:LocationType:CódigoEspecifico:NºServiço</p> <p>Sendo que:</p> <ul style="list-style-type: none"> o PrefixoMRN: urn:mrn:ipcdmc:location o UNLOCODE: Código ONU de designação dos locais de comércio e transporte (United Nations Code for Trade and Transport Locations) do porto. o LOCATION: Valores possíveis: <ul style="list-style-type: none"> • ANCHORING_AREA • BERTH • BOUY • ETUG_ZONE • HOME_BASE • PILOT_BOARDING_AREA • PORT_AREA • RENDEZV_AREA • TUG_ZONE • VTS_AREA • LOC o Código Especifico: Nº do berço o NºServiço: Identificador da atracação ou desatracação (Somente se LOCATION = BERTH o ANCHORING_AREA) <p><i>Exemplo:</i> urn:mrn:ipcdmc:location:UNLOCODE:VTS_AREA urn:mrn:ipcdmc:location:UNLOCODE:ANCHORING_AREA:S03:01</p>	M	an..120
terminal	<p>Identificador do terminal físico baseado em MRN. Obedece ao seguinte formato: PrefixoMRN:UNLOCODE:NomeTerminal</p> <p>Sendo que:</p> <ul style="list-style-type: none"> o PrefixoMRN: urn:mrn:ipcdmc:terminal o UNLOCODE: Código ONU de designação dos locais de comércio e transporte (United Nations Code for Trade and Transport Locations) do porto. 	O	

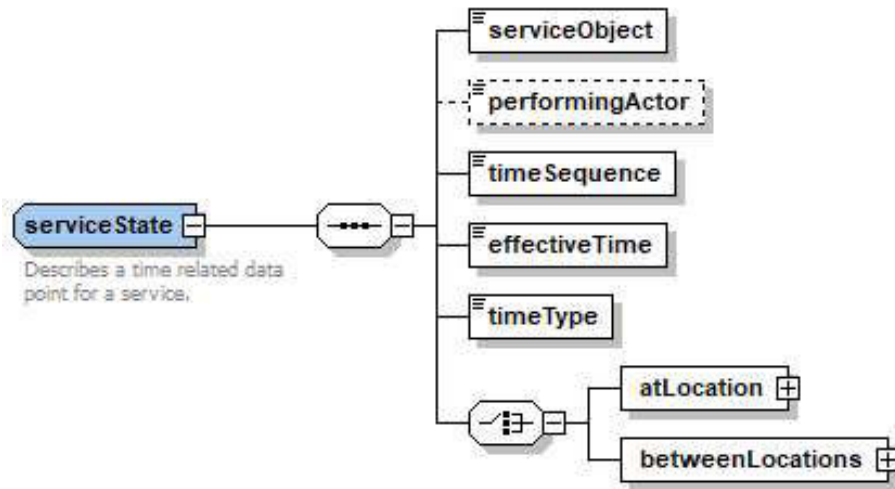
	<ul style="list-style-type: none">○ NomeTerminal: Identificador ou alias do terminal <p><i>Exemplo:</i> urn:mrn:ipcdmc:terminal:UNLOCODE:nomeTerminal</p>		
--	--	--	--

4.7. ELEMENTO locationState\toLocation



Nome	Propósito	M/O	Tipo
<i>portCallMessage\locationState\toLocation</i>			
locationMRN	Ver 4.6 Elemento locationState\fromLocation	M	an..120
terminal	Ver 4.6 Elemento locationState\fromLocation	O	

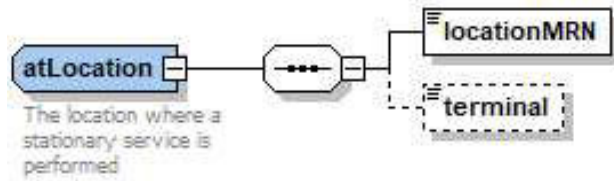
4.8. ELEMENTO serviceState



Nome	Propósito	M/O	Tipo
<i>ServiceState</i>			
serviceObject	Objeto de serviço. Valores possíveis: <ul style="list-style-type: none"> • ANCHORING • ARRIVAL_ANCHORING_OPERATION • ARRIVAL_BERTH • ARRIVAL_PORTAREA • ARRIVAL_VTSAREA • BERTH_SHIFTING • BERTH_VISIT • BUNKERING_OPERATION • CARGO_OPERATION • CARGO_SURVEY • DEPARTURE_ANCHORING_OPERATION • DEPARTURE_BERTH • DEPARTURE_PORTAREA • DEPARTURE_VTSAREA • EMBARKING • ESCORT_TOWAGE • FORKLIFT • GANGWAY • GARBAGE_OPERATION • ICEBREAKING_OPERATION • INSPECTION • LOADING_OPERATION • LUBEOIL_OPERATION • MOORING_OPERATION 	M	an

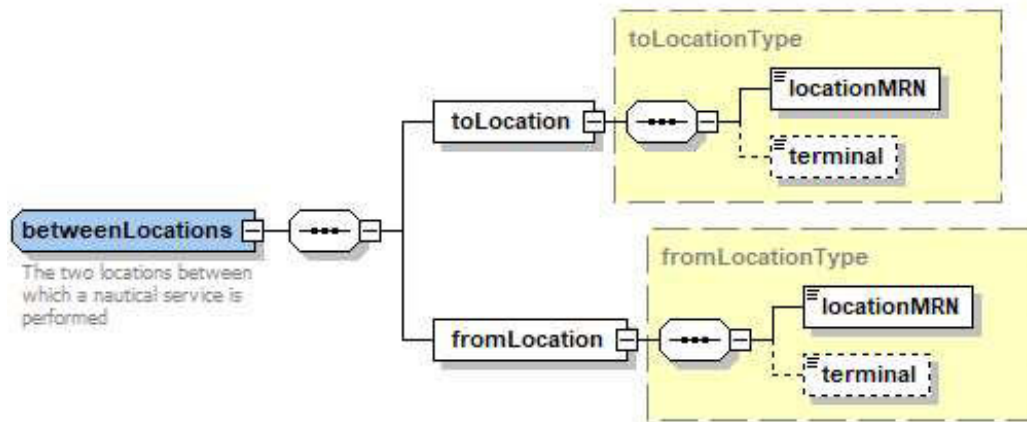
	<ul style="list-style-type: none"> • PILOT_BOAT • PILOTAGE • PONTOONS_AND_FENDERS • PORT_VISIT • POSTCARGOSURVEY • PRECARGOSURVEY • PROVISION_OPERATION • READYTOSAIL_OPERATION • SECURITY • SLOP_OPERATION • SLUDGE_OPERATION • TOURS • TOWAGE • UNLOADING_OPERATION • UNMOORING_OPERATION • WATER_OPERATION 		
performingActor	<p>Objeto que executa a ação. Segundo o agente segue um padrão diferente</p> <ul style="list-style-type: none"> • AMARRADORES: Campo optativo. Segue o seguinte padrão: OBJETO:CNPJ Sendo que: <ul style="list-style-type: none"> ○ OBJETO: Valor possível MOORER. ○ CNPJ: CNPJ da empresa • PRÁTICOS: Segue o seguinte padrão: OBJETO:IMO Sendo que: <ul style="list-style-type: none"> • OBJETO: Valor possível VESSEL. • IMO: IMO do navio. 	C	an..31
timeSequence	<p>Estado do serviço. Valores possíveis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • COMMENCED: Iniciado. • COMPLETED: Terminado. 	M	
effectiveTime	Data e hora em que o evento ocorreu. Consultar formato na seção 4.2 Padrão para data/hora .	M	
timeType	<p>Tipo de data que se reporta. Valores possíveis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ACTUAL: Data real. • ESTIMATED: Data estimada. • RECOMMENDED: Data recomendada. • TARGET: Data solicitada. 	M	
À medida que o evento ocorre, um dos seguintes grupos será indicado			
atLocation	Grupo de elementos que indica o local onde ocorre a ação ou evento.	C	
betweenLocations	Grupo de elementos que é usado quando uma ação ou evento ocorre entre dois locais.	C	

4.9. ELEMENTO serviceState\atLocation



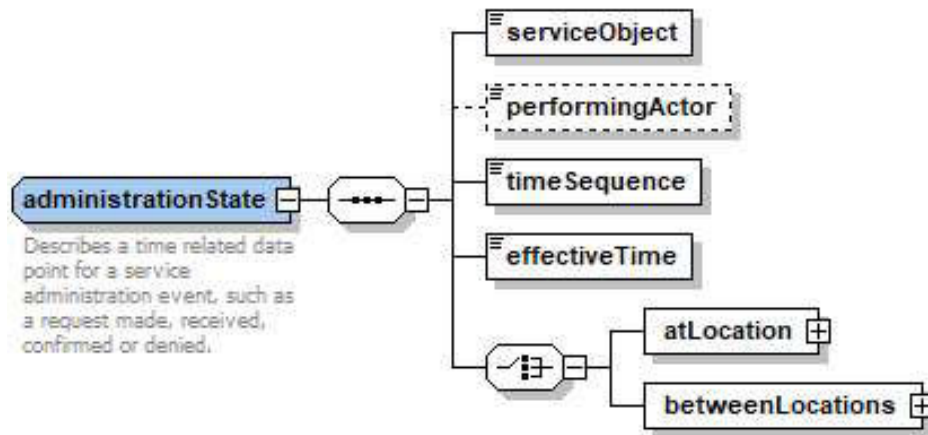
Nome	Propósito	M/O	Tipo
<i>portCallMessage\serviceState\atLocation</i>			
locationMRN	Ver 4.6 Elemento locationState\fromLocation	M	an..120
terminal	Ver 4.6 Elemento locationState\fromLocation	O	

4.10. ELEMENTO serviceState\betweenLocations



Nome	Propósito	M/O	Tipo
<i>portCallMessage\serviceState\betweenLocations\fromLocation</i>			
locationMRN	Ver 4.6 Elemento locationState\fromLocation	M	an..120
terminal	Ver 4.6 Elemento locationState\fromLocation	O	
<i>portCallMessage\serviceState\betweenLocations\toLocation</i>			
locationMRN	Ver 4.6 Elemento locationState\fromLocation	M	an..120
terminal	Ver 4.6 Elemento locationState\fromLocation	O	

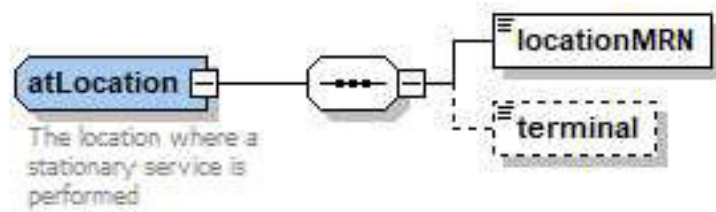
4.11. ELEMENTO administrationState



Nome	Propósito	M/O	Tipo
<i>AdministrationState</i>			
serviceObject	<p>Objeto do serviço. Valores possíveis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ANCHORING • ARRIVAL_ANCHORING_OPERATION • ARRIVAL_BERTH • ARRIVAL_PORTAREA • ARRIVAL_VTSAREA • BERTH_SHIFTING • BERTH_VISIT • BUNKERING_OPERATION • CARGO_OPERATION • CARGO_SURVEY • DEPARTURE_ANCHORING_OPERATION • DEPARTURE_BERTH • DEPARTURE_PORTAREA • DEPARTURE_VTSAREA • EMBARKING • ESCORT_TOWAGE • FORKLIFT • GANGWAY • GARBAGE_OPERATION • ICEBREAKING_OPERATION • INSPECTION • LOADING_OPERATION • LUBEOIL_OPERATION • MOORING_OPERATION • PILOT_BOAT • PILOTAGE • PONTOONS_AND_FENDERS • PORT_VISIT • POSTCARGOSURVEY 	M	an

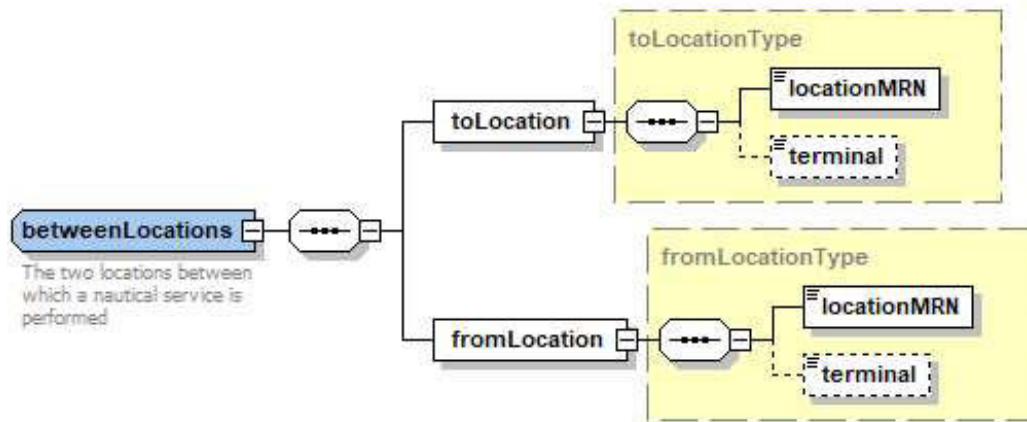
	<ul style="list-style-type: none"> • PRECARGOSURVEY • PROVISION_OPERATION • READYTOSAIL_OPERATION • SECURITY • SLOP_OPERATION • SLUDGE_OPERATION • TOURS • TOWAGE • UNLOADING_OPERATION • UNMOORING_OPERATION • WATER_OPERATION 		
performingActor	<p>Objeto que executa a ação. Segundo o agente, segue um padrão diferente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • AMARRADORES: Campo optativo. Segue o seguinte padrão: OBJETO:CNPJ Sendo que: <ul style="list-style-type: none"> ○ OBJETO: Valor possível MOORER. ○ CIF: CNPJ da empresa. • PRÁTICOS: Segue o seguinte padrão: OBJETO:IMO Sendo que: <ul style="list-style-type: none"> • OBJETO: Valor possível VESSEL. • IMO: IMO do navio. 	C	an..31
timeSequence	<p>Status do serviço. Valores possíveis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CANCELLED: Cancelado • CONFIRMED: Confirmado • DENIED: Negado • PRELIMINARILY_REQUESTED: Solicitado com caráter preliminar • REQUESTED: Pedido solicitado • REQUEST_RECEIVED: Pedido recebido 	M	
effectiveTime	Data e hora em que o evento ocorreu. Consultar formado na seção 4.2 Padrão para data/hora .	M	
À medida que o evento ocorre, um dos seguintes grupos será indicado			
atLocation	Grupo de elementos que indica a localização onde ocorre a ação ou evento.	C	
betweenLocations	Grupo de elementos que é usado quando uma ação ou evento ocorre entre dois locais.	C	

4.12. ELEMENTO administrationState\atLocation



Nome	Propósito	M/O	Tipo
<i>portCallMessage\serviceState\atLocation</i>			
locationMRN	Ver 4.6 Elemento locationState\fromLocation	M	an..120
terminal	Ver 4.6 Elemento locationState\fromLocation	O	

4.13. ELEMENTO administrationState\betweenLocations



Nome	Propósito	M/O	Tipo
<i>portCallMessage\serviceState\betweenLocations\fromLocation</i>			
locationMRN	Ver 4.6 Elemento locationState\fromLocation	M	an..120
terminal	Ver 4.6 Elemento locationState\fromLocation	O	
<i>portCallMessage\serviceState\betweenLocations\toLocation</i>			
locationMRN	Ver 4.6 Elemento locationState\fromLocation	M	an..120
terminal	Ver 4.6 Elemento locationState\fromLocation	O	

5. CONCLUSÕES

A digitalização das operações e o intercâmbio automatizado de informação em tempo real são fatores chave para o desenvolvimento sustentável da atividade portuária, e que permitem aos portos garantir a prestação do melhor serviço aos seus clientes, favorecendo a sua competitividade e tornando-os mais atrativos aos olhos das companhias de navegação.

O futuro serviço VTMS será responsável pela gestão do tráfego portuário e deverá ter a capacidade de interagir com o tráfego e responder às situações que se desenvolvam na zona VTS. Suas premissas serão tanto a segurança na navegação e a proteção do entorno das baías de Paranaguá e Antonina, bem como a eficiência das operações e processos relacionados à escala dos navios em qualquer um dos dois portos.

É por isso que o sistema utilizado para a gestão do tráfego deve estar integrado com os sistemas dos diferentes agentes envolvidos de forma a contar com uma imagem precisa em tempo real dos acontecimentos e das previsões para antecipar pedidos e fornecer instruções com conhecimento de causa e que garantam a combinação de segurança e eficiência.

O último dos relatórios deste projeto de assistência técnica contém as diretrizes para permitir o estabelecimento de comunicações do sistema utilizado pelo prestador do VTS com a plataforma de gestão portuária tipo PortCDM dos Portos do Paraná.

Propõe-se que o futuro prestador informe em tempo real, no mínimo, o horário da primeira chamada dos navios, comunicando sua intenção iminente de ingresso nas águas sob jurisdição dos Portos do Paraná enquanto aguarda o recebimento de indicações, o momento quando entram nas águas portuárias, o início e o fim das ancoragens que possam ser realizadas e o instante em que os navios, por fim, deixam as águas portuárias.

O reporte automatizado destes eventos em tempo real irá melhorar o acompanhamento das operações de escala e ajudará a otimizar os processos de chegada e partida dos navios, visto que estes são eventos chave para a gestão interna dos recursos das restantes partes interessadas, ou seja, a própria autoridade portuária, práticos, agências consignatárias, operadores de terminais, empresas de reboque e amarração.



ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

DIRETORIA DE OPERAÇÕES

Anexo VIII – Acordo de Nível de Serviço

Rev. 01



ACORDO DE NÍVEL DE SERVIÇO (SLA)

1. **Objetivo e Escopo:** Estabelecer as metas de desempenho para a disponibilidade da Solução VTMS SaaS e para os serviços de suporte técnico e manutenção corretiva prestados pela CONTRATADA.
2. **Definições:**
 - **Incidente:** Qualquer evento que não seja parte da operação padrão de um serviço e que cause, ou possa causar, uma interrupção ou redução na qualidade desse serviço.
 - **Severidade do Incidente:** Classificação do impacto do incidente na operação da APPA.
 - **Tempo de Resposta:** Tempo decorrido entre o registro do chamado pela APPA (ou detecção automática pela CONTRATADA) e o início efetivo do atendimento/diagnóstico pela equipe técnica da CONTRATADA.
 - **Tempo de Resolução:** Tempo decorrido entre o registro do chamado e a restauração da funcionalidade afetada à sua condição operacional normal, seja por solução definitiva ou por uma solução de contorno aceita pela APPA.
 - **Disponibilidade:** Percentual de tempo em que a Solução VTMS está operacional e acessível aos usuários da APPA dentro de um período de apuração.
 - **Horas Úteis:** Segunda a Sexta-feira, das 08:00 às 18:00, horário de Brasília, exceto feriados nacionais e locais de Paranaguá/PR.
 - **Suporte 24x7:** Atendimento para incidentes Críticos e Altos fora das horas úteis.
3. **Canais de Suporte:** A ser definido na Fase 01 (Pré-Implantação), podendo ser via Portal Web de Chamados, Telefone dedicado, E-mail ou outro meio aprovado pela APPA. Todos os chamados devem ser registrados no sistema de gestão de chamados da CONTRATADA, com acesso para APPA.
4. **Classificação de Severidade dos Incidentes:**
 - **Severidade 1 (Crítico):** Interrupção total das funcionalidades essenciais do sistema LPS/VTS/VTMS (e.g. perda de visualização dos dados, impossibilidade de comunicação via sistema, falha geral de acesso à plataforma) impactando diretamente a segurança da navegação ou operações portuárias críticas, onde não há solução de contorno viável, ou outra configuração que seja classificada de Severidade 1 pela comissão de fiscalização da APPA.
 - **Severidade 2 (Alto):** Perda significativa de funcionalidade importante do sistema LPS/VTS/VTMS (e.g. falha em um equipamento específico com impacto parcial no sistema, lentidão extrema que impede o uso prático, falha em módulo de alerta importante) com impacto considerável na operação, onde a solução de contorno se torna difícil ou demorada, ou outra configuração que seja classificada de Severidade 2 pela comissão de fiscalização da APPA.
 - **Severidade 3 (Médio):** Perda de funcionalidade não crítica, erro em relatórios, ou degradação de desempenho que afeta a eficiência, mas não impede as operações essenciais, onde existe solução de contorno aceitável, ou outra

configuração que seja classificada de Severidade 3 pela comissão de fiscalização da APPA.

- **Severidade 4 (Baixo):** Problema cosmético, dúvida de usuário, solicitação de informação, ou falha de baixo impacto sem impedir o uso funcional do sistema, ou outra configuração que seja classificada de Severidade 4 pela comissão de fiscalização da APPA.

5. Metas de Nível de Serviço:

Severidade	Tempo Máximo de Resposta*	Tempo Máximo de Resolução (Solução/Contorno)*
1 (Crítico)	30 minutos (24x7)	4 horas (24x7)
2 (Alto)	1 hora (24x7)	8 horas (24x7)
3 (Médio)	4 horas úteis	24 horas úteis
4 (Baixo)	8 horas úteis	48 horas úteis

*Os tempos máximos poderão ser reavaliados pela comissão de fiscalização em casos específicos.

6. Disponibilidade da Solução SaaS:

- Meta Mínima: **99,5%** (apurada mensalmente).
- Fórmula: **Disponibilidade (%) = ((Tempo Total no Mês em Minutos – Tempo de Indisponibilidade Não Planejada em Minutos) / Tempo Total no Mês em Minutos) * 100.**
- **Janelas de Manutenção Programada:** Manutenções que causem indisponibilidade devem ser comunicadas à APPA com antecedência mínima de 72 horas úteis, realizadas preferencialmente em horários de baixo impacto operacional (a serem acordados com a APPA), não entrando no cômputo da indisponibilidade.

7. Cálculo dos Indicadores e Penalidades:

- A CONTRATADA fornecerá mensalmente à APPA um relatório detalhado contendo:

- Lista de todos os chamados abertos e fechados no período, com horários de abertura, resposta e resolução, e classificação de severidade.
- Cálculo do percentual de chamados atendidos dentro do Tempo de Resposta para cada nível de severidade.
- Cálculo do percentual de chamados resolvidos dentro do Tempo de Resolução para cada nível de severidade.
- Cálculo do índice de Disponibilidade da Solução.
- **Fator de Glosa Mensal (FGM):**
 - Se Disponibilidade:
 - Menor que 99,5% = Glosa de até 5%, a critério da comissão de fiscalização
 - Menor que 95% = Glosa de até 10%, a critério da comissão de fiscalização
 - Menor que 85% = Glosa de até 20%, a critério da comissão de fiscalização
 - A reincidência de descumprimento grave por 3 meses consecutivos ou 5 meses alternados em um período de 12 meses poderá ensejar a rescisão contratual por inexecução.

8. **Processo de Reporte e Fiscalização:** A CONTRATADA submeterá o relatório mensal de desempenho do SLA até o 5º dia útil do mês subsequente. A APPA deverá validar ou solicitar esclarecimentos. Em caso de divergência não resolvida, prevalecerão os registros da APPA, desde que devidamente fundamentados. A aplicação da glosa será realizada na fatura do mês subsequente à apuração.

9. **Revisão do SLA:** Este SLA poderá ser revisado anualmente, por acordo entre as partes, para adequação às necessidades da APPA e à evolução da Solução.



ePROTOCOLO

COMUNICAÇÃO INTERNA 3506/2025.

Documento: **TR_com_anexos.pdf**.

Assinatura Simples realizada por: **Gabriel Vieira (XXX.488.319-XX)** em 14/05/2025 17:32.

Inserido ao documento **1.535.317** por: **Gabriel Vieira** em: 14/05/2025 17:32.



Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº 7304/2021.

A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço:

<https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código:

92f9fb37d830d2f11cf9e56f6c55a1fc.