

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO DE JOINVILLE
CURSO DE ENGENHARIA NAVAL

MAICON DOS SANTOS

PRINCIPAIS PONTOS DE ATENÇÃO NA REGULARIZAÇÃO DE UMA
EMBARCAÇÃO

JOINVILLE
2024

MAICON DOS SANTOS

PRINCIPAIS PONTOS DE ATENÇÃO NA REGULARIZAÇÃO DE
UMA EMBARCAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Naval, no Curso de Graduação em Engenharia Naval, do Centro Tecnológico de Joinville da Universidade Federal de Santa Catarina.

Orientador: Prof. Dr. Thiago Pontin Tancredi.

JOINVILLE
2024

Ficha catalográfica gerada por meio de sistema automatizado gerenciado pela BU/UFSC.
Dados inseridos pelo próprio autor.

dos Santos, Maicon
PRINCIPAIS PONTOS DE ATENÇÃO NA REGULARIZAÇÃO DE UMA
EMBARCAÇÃO / Maicon dos Santos ; orientador, Thiago
Pontin Tancredi, 2024.
64 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Joinville,
Graduação em Engenharia Naval, Joinville, 2024.

Inclui referências.

1. Engenharia Naval. 2. Classificação de embarcações. 3.
Certificação de embarcações. 4. Regularização de embarcações.
5. Segurança Marítima. I. Pontin Tancredi, Thiago . II.
Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em
Engenharia Naval. III. Título.

Maicon dos Santos

PRINCIPAIS PONTOS DE ATENÇÃO NA REGULARIZAÇÃO DE
UMA EMBARCAÇÃO

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Naval e aprovado em sua forma final pelo Curso Engenharia Naval

Local JOINVILLE, 02 de JULHO de 2024.

Coordenação do Curso

Banca examinadora

Prof. Dr. Thiago Pontin Tancredi
Orientador(a)

Dr. Ricardo Aurélio Quinhões Pinto
Universidade Federal de Santa Catarina

Dra. Viviane Lilian Soethe
Universidade Federal de Santa Catarina

JOINVILLE, 2024.

*“Tudo aquilo que o homem ignora, não
existe para ele. Por isso o universo de cada
um se resume no tamanho de seu saber.”
Albert Einstein*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por me conceder a oportunidade e a força para chegar até aqui.

À minha mãe, Solange, in memoriam, e às minhas irmãs, Luana e Juliana, pelo apoio constante e pela presença em todos os momentos da minha vida. Vocês foram essenciais para minha caminhada.

À minha esposa, Leticia, por tornar a jornada acadêmica mais leve e por estar sempre ao meu lado, enfrentando juntos todas as batalhas da vida. Seu amor e suporte foram inestimáveis.

Ao professor e orientador, Thiago Pontin, pela paciência e pelos valiosos ensinamentos compartilhados ao longo da graduação. Sua orientação foi fundamental para o meu crescimento acadêmico.

À professora Viviane, cujo incentivo contínuo foi crucial para que eu concluísse esta jornada acadêmica com sucesso. Sua confiança em mim foi uma grande motivação.

Agradeço também a todos os meus professores, amigos e familiares que, de diversas maneiras, contribuíram para a realização deste momento. Sou imensamente grato a todos vocês.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo realizar uma análise dos principais pontos de atenção que devem ser considerados durante o processo de regularização de uma embarcação em uma certificadora ou classificadora. A engenharia naval desempenha um papel crucial nos projetos, construções e operações navais, desde as mais complexas até as de pequeno porte, sendo a certificação um processo essencial para garantir a integridade e segurança das embarcações. Neste contexto o presente estudo aborda a identificação dos requisitos técnicos, normativos e operacionais exigidos pelas entidades certificadoras para garantir a conformidade e segurança das embarcações. Para isso, foi realizado um levantamento das normas aplicadas, análise dos requisitos técnicos e da documentação necessária, além da identificação dos principais pontos de atenção requeridos para uma certificação. Os resultados apresentados incluem a elaboração de um guia educacional que auxilie na regularização de embarcações, contribuindo para a melhoria da segurança e eficiência operacional, além de contribuir para a formação de futuros engenheiros navais.

Palavras-chave: Classificação. Certificação. Regularização de Embarcações. Segurança Marítima.

ABSTRACT

This study aims to analyze the main points of attention that must be considered during the process of regularizing a vessel with a certification or classification society. Naval engineering plays a crucial role in the design, construction, and operation of naval projects, from the most complex to the smallest, with certification being an essential process to ensure the integrity and safety of vessels. In this context, the present study addresses the identification of the technical, regulatory, and operational requirements demanded by certifying entities to guarantee the compliance and safety of vessels. To achieve this, a survey of applicable standards, an analysis of technical requirements and necessary documentation, as well as the identification of the main points of attention required for certification, were conducted. The results include the development of an educational guide to assist in the regularization of vessels, contributing to the improvement of safety and operational efficiency, as well as aiding in the training of future naval engineers.

Keywords: Classification. Certification. Vessel Regularization. Maritime Safety.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Titanic	24
Figura 2 Acidente do petroleiro Torrey Canyon em 1967	25
Figura 3 Vistoriador entrando no porão da embarcação.....	30
Figura 4 Fluxograma processo de classificação de uma embarcação.....	32
Figura 5 - Vistoriador durante inspeção tanque da embarcação	33
Figura 6 - Arranjo Geral Rebocador	39
Figura 7 - Disco de Plimsoll para Borda Livre.....	44
Figura 8 - Exemplo de seção mestra com dados ilegíveis.....	47
Figura 9 - Ferry boat Guaraguaçu	48
Figura 10 - Corrosão excessiva na rede do convés	49
Figura 11 - Corrosão eletrolítica	50
Figura 12 - Abertura no convés	51
Figura 13 - Distorção na estrutura do casco.....	53
Figura 14 - Trinca em ponto duro	53
Figura 15 - Entalhe em região a ser soldada.....	54
Figura 16 - Guincho embarcação Offshore	55
Figura 17 - Trinca na braçola da escotilha	56
Figura 18 - Inspetor na Máquina do Leme.....	57
Figura 19 - Máquina do Leme	58
Figura 20 - Praça de máquinas	59

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Sociedades Classificadoras e Zona de atuação	15
Tabela 2 - Coeficiente K1	23
Tabela 3 - Marcas Disco de Plimsoll	43
Tabela 4 - Número de anteparas de acordo com o Lr	46

LISTA DE ABREVIATURAS

ABS	American Bureau Shipping
BLM	Borda livre minima
CNUDM	Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar
DNV	Det Norske Veritas
DNV GL	Det Norske Veritas Germanisher Lloyd
DPC	Diretoria de Portos e Costas
IMO	Organização Internacional Maritima
ISM	International Safety Manegement
NORMAM	Normas da Autoridade Maritima
NPCP	Normas e Procedimentos para as Capitancias
STCW Seafarers	Standards of Training, Certification and Watchkeeping for
SOLAS	Convenção Internacional para Salvaguarda da vida Humana no
mar	
TPB	Toneladas de Porte Bruto

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	OBJETIVO.....	13
2	SOCIEDADES CLASSIFICADORAS.....	14
2.1	LLOYD'S REGISTER OF SHIPPING	15
2.2	BUREAU VERITAS.....	16
2.3	AMERICAN BUREAU OF SHIPPING	16
2.4	DET NORSKE VERITAS (DNV GL)	17
2.5	NIPPON KAIJI KIOKAY.....	18
3.	CERTIFICADOS DE CLASSIFICAÇÃO E REGULAMENTAÇÃO	20
3.1	CONVENÇÃO INTERNACIONAL SOBRE LINHAS DE CARGA.....	20
3.2	CERTIFICADO DE CONSTRUÇÃO PARA NAVIO DE CARGA	21
3.2.1	ARQUEAÇÃO BRUTA	21
3.3	SOLAS.....	23
3.4	MARPOL	25
3.5	IMO	26
4.	FISCALIZAÇÃO E VISTORIAS.....	28
4.1	VISTORIA INICIAL	28
4.2	VISTORIA ANUAL	29
4.3	VISTORIA INTERMEDIÁRIA	29
5.	PROCESSO DE CERTIFICAÇÃO DE EMBARCAÇÕES	31
6.	AUTORIDADE MARITIMA	35
6.1	ESTADO DE BANDEIRA.....	35
6.2	FLAG STATE CONTROL	35
6.3	A AUTORIDADE MARITIMA BRASILEIRA.....	36
7.	DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA PARA CERTIFICAÇÃO	37
8.	PRINCIPAIS PONTOS DE ATENÇÃO NO PROCESSO DE CLASSIFICAÇÃO	40
8.1	PLANOS DE LINHAS E ARRANJO GERAL.....	41
8.2	BORDA LIVRE NACIONAL.....	42
8.2.1	BORDA LIVRE MÍNIMA DE SEGURANÇA	42
8.2.2	DISCO DE PLIMSOLL.....	44
8.3	MEMORIAL DESCRITIVO.....	45
8.4	PLANO ESTRUTURAL E SEÇÃO MESTRA.....	46
8.5	CORROSÃO.....	47
8.6	ABERTURAS E MEIOS DE FECHAMENTO	50
8.7	FALHAS ESTRUTURAIS	51
8.8	EQUIPAMENTOS E ACESSÓRIOS DE CONVÉS	54
8.8.1	MOLINETES, GUINCHOS E CABRESTANTES	54
8.8.2	BRAÇOLAS E TAMPAS DE ESCOTILHA.....	55
8.9	MÁQUINAS E SERVIÇOS ESSENCIAIS.....	56
8.9.1	MAQUINA DO LEME	56
8.9.2	PROPULSÃO.....	58
9.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	60
	REFERÊNCIAS	62

1 INTRODUÇÃO

Em um planeta coberto por rios, lagos e oceanos a Engenharia Naval desempenha um papel crucial no desenvolvimento de projetos e na operação das embarcações, desde as mais complexas até as de pequeno porte.

Em se tratando de bens de alto valor e/ou com potencial para causar graves acidentes que ameaçam vidas humanas, cargas e/ou o meio ambiente, a regularização dessas embarcações é um processo essencial para garantir sua integridade, segurança, legalidade e eficiência operacional.

Nesse contexto, a certificação por parte de uma certificadora especializada se torna imprescindível para avaliar a qualidade e adequação das embarcações aos padrões exigidos pelo setor naval, bem como a conformidade com as normas e regulamentações em vigor.

O processo de regularização e classificação de embarcações de qualquer porte é diversificado e requer uma análise minuciosa dos requisitos técnicos, normativos e requisitos operacionais exigidos pelas certificadoras ou classificadoras.

Esse processo envolve várias etapas, desde a avaliação da estrutura da embarcação até a verificação dos sistemas e equipamentos a bordo, sempre visando garantir a segurança da tripulação, da carga e do transporte marítimo em geral.

Paradoxalmente, a exceção dos próprios textos normativos, praticamente não existem registros na literatura de textos práticos associados ao tema, em especial no que se refere a formação de engenheiros navais.

Visando mitigar tal lacuna em tópico de tamanha relevância, este trabalho aborda os principais pontos observados com maior atenção por vistoriadores durante o processo de classificação e/ou certificação de uma embarcação, além da identificação dos requisitos técnicos, normativos e operacionais exigidos pela certificadora ou classificadora para garantir a conformidade e segurança das embarcações.

1.1 OBJETIVO

Buscando detalhar o processo de regularização de uma embarcação, este trabalho tem como objetivo geral analisar os requisitos técnicos, normativos e operacionais, além de identificar os principais pontos de atenção que devem ser considerados durante o processo de regularização de uma embarcação junto a uma certificadora ou classificadora.

Para atingir o objetivo proposto, propõem os seguintes objetivos específicos:

- Discutir a diferença entre classificação e certificação;
- Identificar as normas aplicadas;
- Analisar os requisitos técnicos;
- Analisar a documentação necessária;
- Identificar os principais pontos de atenção que devem ser observados no processo de regularização de uma embarcação.

2 SOCIEDADES CLASSIFICADORAS

Segundo Eyres (2001) desde os tempos antigos, as civilizações que se dedicavam ao comércio marítimo já tinham conhecimento da importância de avaliar a segurança e a qualidade das embarcações. No entanto, não haviam organizações formalizadas para esse propósito. Os mercadores e proprietários de navios confiavam em sua própria experiência e nos conhecimentos transmitidos de geração em geração.

Motivadas pelo comércio, durante a Idade Média surgiram guildas e corporações de comerciantes e marinheiros em portos importantes. Essas organizações começaram a estabelecer padrões básicos para a construção e manutenção de navios, sem que existisse uma autoridade centralizada para supervisionar esses padrões.

No final do século XV, com o aumento do comércio marítimo e o início da era das grandes navegações, surgiu uma demanda crescente por regulamentações e padrões mais rigorosos para garantir a segurança dos navios. Nesse contexto, algumas das primeiras sociedades classificadoras começaram a surgir. Por exemplo, a Lloyd's Register of Shipping foi fundada em 1760 em Londres, Reino Unido. Inicialmente, seu objetivo era fornecer informações sobre a condição e o desempenho dos navios segurados pela seguradora Lloyd's of London (WRIGHT, 1928).

Com o avanço tecnológico e o aumento da complexidade das embarcações, as sociedades classificadoras aumentaram a formalização dos procedimentos e ampliaram seu portfólio de serviços, passando a realizar inspeções mais detalhadas durante a construção e a vida útil dos navios, emitindo certificados de conformidade com os padrões estabelecidos. Além disso, essas entidades começaram a desenvolver regras e regulamentos próprios para orientar a construção e a manutenção de navios (WRIGHT, 1928).

Ao longo do século XX, o papel das sociedades classificadoras se tornou ainda mais importante, sempre acompanhando os avanços tecnológicos da indústria naval, pois passaram a fornecer serviços de certificação não apenas para navios, mas também para plataformas offshore e instalações portuárias.

Por fim, com a globalização, as sociedades classificadoras tornaram-se cada vez mais globais, estabelecendo presença em várias regiões do mundo e colaborando diretamente com organizações internacionais, como a Organização Marítima

Internacional (IMO), no desenvolvimento e atualização de padrões e regulamentos marítimos.

Atualmente, as sociedades classificadoras desempenham um papel fundamental na garantia da segurança e da eficiência do transporte marítimo, contribuindo para a redução de acidentes e incidentes nos rios, mares e oceanos ao redor do mundo (WRIGHT, 1928).

Na Tabela 1, Silva (2011) destaca algumas das sociedades classificadoras mais importantes do mundo e suas regiões originais de atuação.

Tabela 1 - Sociedades Classificadoras e Zona de atuação

Sociedade Classificadora	Zona Original de Atuação	Fundação
Lloyd's Register (LR)	Reino Unido	1760
American Bureau os Shipping (ABS)	Estados Unidos	1862
Bureau Veritas (BV)	França	1828
Det Norske Veritas (DNV)	Noruega	1864
Nippon Kaiji Nyokai (ClassNK)	Japão	1899

Fonte: Adaptado SILVA (2011).

2.1 LLOYD'S REGISTER OF SHIPPING

Surgida em 1760, a Lloyd's Register foi fundada por mercadores e subscritores que se reuniam no Edward Lloyd's Coffee House, em Lombard Street, Londres.

As contribuições feitas no Livro de Registro anual da Sociedade, estabelecido em 1764, forneciam os recursos necessários para os topógrafos avaliarem, classificarem e registrarem a condição das embarcações (SILVA, 2011).

Esse foi o verdadeiro marco que deu início ao sistema de classificação, estabelecendo a Lloyd's Register como pioneira nesse campo. Tanto naquela época quanto agora, a classificação é fundamentalmente sobre garantir a qualidade e manutenção dos padrões. A partir de 1768, a Sociedade começou a usar a designação "A1" para identificar as embarcações de maior classe, popularizando o termo "de primeira linha" para descrever algo de excelência (WRIGHT, 1928).

A rápida ascensão da Lloyd's Register of Shipping fez com que essa sociedade ganhasse um respeito global. No entanto, o Comitê Geral da organização recusou os pedidos internacionais para designar topógrafos para o exterior. Em vez disso, optaram por aguardar até que a rede de portos próximos ao Reino Unido estivesse

devidamente estabelecida.

No início da década de 1880, quase metade do transporte marítimo mundial estava sob a classificação da Lloyd's Register. Em 1914, com uma visão crescentemente internacional, a organização mudou seu nome para Lloyd's Register of Shipping. A partir de 1916, a instituição iniciou a formação de numerosos comitês nacionais e regionais, visando promover uma compreensão mais profunda das condições locais em todo o mundo (LLOYDS REGISTER, 2024).

2.2 BUREAU VERITAS

Bureau Veritas é uma das mais antigas e prestigiadas sociedades classificadoras do mundo, com uma história que remonta a 1828, quando foi fundada na Antuérpia (Bélgica), por um grupo de comerciantes e armadores preocupados com a segurança e a qualidade das embarcações. Logo expandiu suas operações para outros portos europeus e ganhou reconhecimento internacional (BUREAU VERITAS BRASIL, 2024).

Durante o século XIX, o Bureau Veritas consolidou sua reputação como uma autoridade em inspeção e classificação naval, estabelecendo padrões rigorosos para a construção e manutenção de navios. Com a Revolução Industrial, expandiu suas atividades para incluir a certificação de instalações industriais, garantindo a segurança e a conformidade com os regulamentos (BUREAU VERITAS BRASIL, 2024).

No século XX, o Bureau Veritas continuou a crescer e diversificar suas operações, ampliando sua atuação para setores como energia, transporte, construção, petróleo e gás, entre outros. Atualmente, é uma das principais organizações de certificação e inspeção do mundo, fornecendo serviços de qualidade, segurança e conformidade em mais de 140 países (BUREAU VERITAS BRASIL, 2024).

2.3 AMERICAN BUREAU OF SHIPPING

American Bureau of Shipping (ABS) é uma das sociedades classificadoras de embarcações mais antigas e respeitadas do mundo, com uma história que remonta ao século XIX.

Fundado em 1862, durante a Guerra Civil Americana, a ABS surgiu da preocupação de um grupo de engenheiros navais e proprietários de navios com a

segurança da navegação, os quais estabeleceram a ABS como uma organização independente dedicada a melhorar a segurança e a integridade das embarcações (ABS, 2024).

Nos primeiros anos de sua existência, a ABS concentrou-se principalmente na inspeção e classificação de navios mercantes americanos. Seu objetivo era estabelecer padrões de segurança para navios e garantir que estivessem em conformidade com esses padrões.

Com o tempo, a ABS expandiu suas atividades além das fronteiras dos Estados Unidos, ganhando reconhecimento internacional como uma sociedade classificadora respeitada. À medida que o comércio marítimo global crescia, a necessidade de padrões internacionais de segurança tornava-se cada vez mais evidente, e a ABS desempenhou um papel fundamental nesse processo (ABS, 2024).

Ao longo de sua história, a ABS tem sido muito importante por trazer inovação para a indústria naval. Desempenhando um papel fundamental no desenvolvimento de novas tecnologias e práticas de construção naval, colaborando para melhorar a eficiência e a segurança das embarcações.

Além da classificação de navios, a ABS diversificou seus serviços ao longo dos anos para incluir a certificação de sistemas de gestão, serviços de consultoria em engenharia naval, pesquisa e desenvolvimento, entre outros (ABS, 2024).

2.4 DET NORSKE VERITAS (DNV GL)

A Det Norske Veritas (DNV) é uma sociedade classificadora de embarcações com uma longa história de quase 160 anos, que a torna uma das mais antigas e respeitadas do mundo. Sua origem remonta a 1864, na Noruega, quando foi fundada como uma associação técnica de engenheiros. Desde então, a DNV evoluiu para se tornar líder global em inspeção, certificação e classificação de navios e embarcações (DNV, 2024).

A DNV tem um forte compromisso com a segurança do transporte marítimo e a excelência técnica. Inicialmente estabelecida para promover o desenvolvimento industrial e tecnológico da Noruega, a organização expandiu rapidamente as suas atividades para incluir a classificação de navios, acompanhando o crescente papel do país como potência marítima. Ao longo dos anos, a DNV tem sido um motor de inovação na indústria naval, com sua reputação pela excelência técnica e aplicação

rigorosa dos padrões de segurança marítima (DNV, 2024).

Em 2013, a DNV anunciou uma fusão com outra importante sociedade classificadora, a Germanischer Lloyd (GL), formando a DNV GL. Essa fusão resultou em uma das maiores e mais diversificadas sociedades classificadoras do mundo, com forte presença em todos os principais setores da indústria naval e offshore. No entanto, em 2020, a empresa optou por retornar ao seu nome original, DNV, mantendo a liderança em segurança e inovação na indústria (DNV, 2024).

Além da classificação de navios, a DNV desempenha um papel importante em diversos setores, como energia, saúde, alimentos, agricultura, automotivo, aviação, entre outros, oferecendo uma ampla gama de serviços, desde a certificação e verificação até a consultoria e treinamento, auxiliando organizações em todo o mundo a melhorar seu desempenho e alcançar seus objetivos (DNV, 2024).

O legado da DNV na indústria naval é notório, com sua contribuição para o desenvolvimento e aprimoramento da segurança e qualidade dos navios sendo reconhecida globalmente. Como pioneira em inovação e sustentabilidade, a DNV busca se posicionar para enfrentar os desafios futuros e continuar desempenhando um papel vital na garantia da segurança e eficiência da indústria naval (DNV, 2024).

2.5 NIPPON KAIJI KIOKAY

A ClassNK, conhecida como Nippon Kaiji Kyokai, é uma renomada sociedade classificadora de navios, com uma história de mais de um século. Surgida em 1899 no Japão, a ClassNK teve origem em meio à necessidade crescente de assegurar a segurança e a qualidade das embarcações japonesas, motivada pelo rápido avanço da indústria naval na época (CLASSNK, 2024).

Desde seus primeiros anos, a ClassNK tem mantido um firme compromisso com a segurança marítima e a excelência técnica. Inicialmente constituída como uma organização sem fins lucrativos, sua missão era estabelecer padrões rigorosos de segurança e qualidade para os navios japoneses. Com o tempo, sua reputação ultrapassou as fronteiras do Japão, sendo reconhecida internacionalmente como uma sociedade classificadora de confiança e respeito (CLASSNK, 2024).

Uma característica marcante ao longo da história da ClassNK tem sido seu papel de liderança no desenvolvimento tecnológico da indústria naval, desempenhando um importante papel na promoção da inovação e no aprimoramento

dos padrões de segurança e eficiência dos navios, contribuindo para o avanço contínuo do setor (CLASSNK, 2024).

Além da atividade principal de classificação de navios, a ClassNK oferece uma ampla gama de serviços complementares, como certificação de sistemas de gestão, consultoria em engenharia naval, pesquisa e desenvolvimento, além de oferecer treinamento à profissionais marítimos. Isso reflete o compromisso da organização em fornecer suporte abrangente e especializado para todas as necessidades da indústria marítima.

Nos últimos anos, a ClassNK tem demonstrado um compromisso crescente com a sustentabilidade marítima, desenvolvendo diretrizes e padrões para mitigar o impacto ambiental do transporte marítimo (CLASSNK, 2024).

3. CERTIFICADOS DE CLASSIFICAÇÃO E REGULAMENTAÇÃO

Sendo umas das mais importantes convenções regulatórias, a Convenção Internacional para a Salvaguarda da Vida Humana no Mar (SOLAS/74), acordada em 1º de novembro de 1974 em Londres, representa um marco significativo na história da segurança marítima.

Aplicada por meio do Decreto Legislativo nº 11, datado de 16 de abril de 1980, e promulgada pelo Presidente da República por meio do Decreto nº 87.186, de 18 de maio de 1982, essa convenção entrou em vigor no Brasil em 25 de maio de 1980.

A SOLAS/74 estabelece uma série de certificados obrigatórios para as embarcações, incluindo o Certificado de Borda Livre, o Certificado de Construção para Navios de Carga, o Certificado de Segurança do Equipamento, o Certificado de Prevenção de Poluição por Óleo (IOPP), o Certificado de Radiotelecomunicação, entre outros documentos que atestam a conformidade da embarcação com as regulamentações de segurança estabelecidas pela convenção. Tais certificados são essenciais para garantir a segurança das vidas humanas no mar e a proteção do meio ambiente (IMO, 1974).

3.1 CONVENÇÃO INTERNACIONAL SOBRE LINHAS DE CARGA

A Convenção Internacional sobre Linhas de Carga representa um marco fundamental no contexto da regulação marítima global. Adotada em 1966 pela Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento (UNCTAD) e efetivada em 1º de julho de 1968, esse tratado estabelece diretrizes precisas para a determinação da capacidade de carga de embarcações. Seu propósito principal é salvaguardar a segurança da navegação e prevenir incidentes marítimos decorrentes de sobrecarga. Para tanto, a convenção estabelece padrões detalhados, considerando aspectos como estabilidade, fluidez e segurança durante as manobras de carga e descarga (SILVA, 2011).

Além disso, o texto institui critérios rigorosos para a emissão de certificados de capacidade de carga, documentos oficiais que atestam a conformidade de uma embarcação com as disposições da convenção, concedendo-lhe a autorização para operar dentro dos limites de carga estipulados.

Em síntese, a Convenção Internacional sobre Linhas de Carga desempenha

um papel fundamental na regulamentação do transporte marítimo, visando assegurar a integridade das operações e prevenir acidentes relacionados à sobrecarga, destacando-se como um instrumento essencial para garantir a segurança e a eficiência das atividades marítimas (SILVA, 2011).

3.2 CERTIFICADO DE CONSTRUÇÃO PARA NAVIO DE CARGA

De acordo com a Convenção Solas todo o navio de carga com valor maior ou igual a 500 tpb (Toneladas de Porte Bruto), empregado em viagens internacionais, deverá possuir o Certificado de Segurança e Construção. Sendo que o Certificado é emitido com validade de cinco anos, mas exige vistorias anuais obrigatórias (SILVA, 2011).

3.2.1 ARQUEAÇÃO BRUTA

A medição de tonelagem desempenha um papel crucial na regulamentação de embarcações, sendo utilizada para diversos fins na indústria marítima. A tonelagem é essencial para determinar a aplicabilidade de normas internacionais como a Convenção Internacional para a SOLAS, a MARPOL, as regras da Convenção sobre Normas de Treinamento e Guarda (STCW), a Convenção de Responsabilidade Civil por Poluição por Óleo (CLC), a Convenção Internacional sobre Responsabilidade e Indemnização por Danos em Conexão com o Transporte de Substâncias Perigosas e Nocivas por Mar (HNS), a Convenção Internacional sobre Limitação de Responsabilidade para Reivindicações Marítimas (LLMC) e a Convenção Internacional de Nairobi sobre a Remoção de Naufrágios.

Além disso, a medição de tonelagem é utilizada para garantir a conformidade com regulamentos relativos ao licenciamento de embarcações, à composição da tripulação e às inspeções necessárias. Também é uma exigência fundamental para o registro de navios pelos Estados de bandeira.

Os custos de docagem, utilização de cais, amarração e atracação são, geralmente, calculados com base na tonelagem do navio, assim como as taxas de pilotagem. Impostos sobre tonelagem, taxas de canais internacionais e taxas portuárias também costumam levar em consideração a tonelagem da embarcação.

No âmbito dos seguros, tanto as seguradoras de proteção e indenização quanto

as seguradoras de casco utilizam a medição de tonelagem para determinar as taxas de prêmio de seguro.

Assim, a uniformidade na medição de tonelagem é essencial para evitar discrepâncias e assegurar que todos os navios sejam tratados de maneira consistente, independentemente de sua bandeira, promovendo a segurança, transparência e eficiência na indústria marítima.

Segundo Oliveira (2021) até 1994, a arqueação de um navio era expressa em Toneladas de Arqueação Bruta (TAB), equivalente a 100 pés cúbicos ou 2,83 m³. No entanto, a partir de julho de 1994, a arqueação dos navios passou a ser calculada por meio de da Equação 1 proposta pela IMO, tornando-se uma medida adimensional.

Equação 1 - Arqueação Bruta IMO

$$GT = K_1 * V$$

Onde V refere-se ao volume total interno existente na embarcação e K1 pode ser obtido pela Equação 2 ou pela Tabela 6.

Equação 2 - Coeficiente K1

$$K_1 = 0,2 + 0,02 * \log_{10} V$$

Uma descrição detalhada sobre o cálculo de arqueação de uma embarcação foge ao escopo deste trabalho, mas pode ser visto em Vasudevan (2010).

Tabela 2 - Coeficiente K1

V or V _e	K ₁ or K ₈	V or V _e	K ₁ or K ₈	V or V _e	K ₁ or K ₈	V or V _e	K ₁ or K ₈
10	0-2200	45 000	0-2931	330 000	0-3104	670 000	0-3165
20	0-2260	50 000	0-2940	340 000	0-3106	680 000	0-3166
30	0-2295	55 000	0-2948	350 000	0-3109	690 000	0-3168
40	0-2320	60 000	0-2956	360 000	0-3111	700 000	0-3169
50	0-2340	65 000	0-2963	370 000	0-3114	710 000	0-3170
60	0-2356	70 000	0-2969	380 000	0-3116	720 000	0-3171
70	0-2369	75 000	0-2975	390 000	0-3118	730 000	0-3173
80	0-2381	80 000	0-2981	400 000	0-3120	740 000	0-3174
90	0-2391	85 000	0-2986	410 000	0-3123	750 000	0-3175
100	0-2400	90 000	0-2991	420 000	0-3125	760 000	0-3176
200	0-2460	95 000	0-2996	430 000	0-3127	770 000	0-3177
300	0-2495	100 000	0-3000	440 000	0-3129	780 000	0-3178
400	0-2520	110 000	0-3008	450 000	0-3131	790 000	0-3180
500	0-2540	120 000	0-3016	460 000	0-3133	800 000	0-3181
600	0-2556	130 000	0-3023	470 000	0-3134	810 000	0-3182
700	0-2569	140 000	0-3029	480 000	0-3136	820 000	0-3183
800	0-2581	150 000	0-3035	490 000	0-3138	830 000	0-3184
900	0-2591	160 000	0-3041	500 000	0-3140	840 000	0-3185
1 000	0-2600	170 000	0-3046	510 000	0-3142	850 000	0-3186
2 000	0-2660	180 000	0-3051	520 000	0-3143	860 000	0-3187
3 000	0-2695	190 000	0-3056	530 000	0-3145	870 000	0-3188
4 000	0-2720	200 000	0-3060	540 000	0-3146	880 000	0-3189
5 000	0-2740	210 000	0-3064	550 000	0-3148	890 000	0-3190
6 000	0-2756	220 000	0-3068	560 000	0-3150	900 000	0-3191
7 000	0-2769	230 000	0-3072	570 000	0-3151	910 000	0-3192
8 000	0-2781	240 000	0-3076	580 000	0-3153	920 000	0-3193
9 000	0-2791	250 000	0-3080	590 000	0-3154	930 000	0-3194
10 000	0-2800	260 000	0-3083	600 000	0-3156	940 000	0-3195
15 000	0-2835	270 000	0-3086	610 000	0-3157	950 000	0-3196
20 000	0-2860	280 000	0-3089	620 000	0-3158	960 000	0-3196
25 000	0-2880	290 000	0-3092	630 000	0-3160	970 000	0-3197
30 000	0-2895	300 000	0-3095	640 000	0-3161	980 000	0-3198
35 000	0-2909	310 000	0-3098	650 000	0-3163	990 000	0-3199
40 000	0-2920	320 000	0-3101	660 000	0-3164	1 000 000	0-3200

Fonte: IMO (1969)

3.3 SOLAS

A Convenção Internacional para a Salvaguarda da Vida Humana no Mar (SOLAS) teve sua primeira versão em 1914, surgindo como resposta à tragédia do Titanic (Figura 1), que ocorreu dois anos antes.

No entanto, foi somente em 1960 que a primeira versão da SOLAS sob o comando da Organização Marítima Internacional (IMO, na época IMCO) foi estabelecida. Desde então, a convenção passou por poucas alterações até sua versão de 1974, quando permitiu-se a aceitação de emendas ao texto original (IMO, 1974).

Figura 1 Titanic



Fonte: BBC News Brasil

Atualmente, a SOLAS é atualizada em intervalos mais curtos para manter-se alinhada com a evolução da indústria naval e as demandas da sociedade. Isso torna a familiarização com seus requisitos mais desafiadora para os profissionais da área, sendo que seu texto é considerado como o tratado mais fundamental sobre a segurança marítima e a estabilidade de embarcações, abordando várias questões levantadas desde o acidente com o Titanic.

Por exemplo, a convenção trata da subdivisão e compartimentagem de embarcações, procurando responder questões como por que o Titanic afundou mesmo após ter apenas um compartimento inicialmente alagado. Essas questões fundamentais destacam a importância da SOLAS na garantia da segurança dos navios e na proteção da vida humana no mar, representando um marco regulatório essencial para a indústria naval (MCKENNA, 2005).

Em uma de suas mudanças mais recentes, o critério probabilístico para estabilidade avariada passou a ser aplicado a navios de carga com comprimento superior a 80 metros. Este critério avalia a probabilidade de sobrevivência da embarcação após a ocorrência de avarias. O processo envolve o cálculo do índice de subdivisão requerido e a verificação se esse valor atende aos requisitos estabelecidos pela norma IMO MSC (1958).

Nessa abordagem, a análise de avarias deve considerar uma série de fatores

randômicos e extensos, que incluem a identificação dos espaços potencialmente inundáveis, o calado, o trim e a permeabilidade do navio, tanto antes quanto depois da avaria.

3.4 MARPOL

Segundo Xavier (2024) em 1967 a Organização Marítima Internacional (IMO) convocou uma reunião de emergência para abordar os aspectos legais e técnicos do acidente envolvendo o petroleiro Torrey Canyon (Figura 2), um navio de 120.000 toneladas de porte bruto (DWT), que encalhou e derramou toda a sua carga de óleo no Canal da Mancha. Esse incidente desencadeou a necessidade de ações imediatas por parte dos legisladores. No entanto, o progresso foi lento, e somente em 1973 uma conferência internacional foi realizada.

Figura 2 Acidente do petroleiro Torrey Canyon em 1967



Fonte: Safety for Sea, 2019

Assim, em 1973 a IMO adotou a Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios, conhecida como MARPOL 73. Esta convenção incorporou muitos aspectos da Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Óleo de 1954 (OILPOL).

No entanto, devido aos processos legislativos e aos mecanismos de aceitação de cada país, a MARPOL 73 não entrou em vigor imediatamente. Para ser efetivada, era necessário que pelo menos 15 estados membros ratificassem a convenção, representando pelo menos 50% da tonelagem mundial. Em 1976, apenas três países haviam ratificado a convenção: Jordânia, Quênia e Tunísia (XAVIER, 2024).

Foi somente após 1974, com a adoção da aceitação tácita, que a entrada em vigor de instrumentos legais internacionais se tornou mais ágil. Em 1978, a IMO adicionou o Protocolo de 1978 à Convenção MARPOL 73. Finalmente, em 1983, a convenção entrou em vigor, mas foi absorvida pelo protocolo de 1978, passando a ser conhecida como MARPOL 73/78 (XAVIER, 2024).

Desde então, a MARPOL vem sendo atualizada por meio de emendas que visam mantê-la atualizada com os avanços tecnológicos e sociais. Além disso, a convenção estendeu sua abrangência para abordar outras fontes de poluição, como gestão de resíduos, águas residuais e substâncias nocivas, refletindo a crescente preocupação com a proteção do meio ambiente marinho (XAVIER, 2024).

3.5 IMO

A IMO foi estabelecida em 1948 como a Organização Consultiva Marítima Intergovernamental (IMCO) e foi criada com o objetivo de abordar as questões de segurança e proteção da navegação em todo o mundo.

Ao longo dos anos esse objetivo foi expandido para incluir uma ampla gama de questões relacionadas ao transporte marítimo, abrangendo desde a segurança e proteção ambiental até o bem-estar dos trabalhadores marítimos.

Uma das principais contribuições da IMO para a classificação de embarcações é o desenvolvimento e unificação de regulamentações e padrões internacionais. Convenções como a SOLAS (Convenção Internacional para a Salvaguarda da Vida Humana no Mar) e a MARPOL (Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios) estabelecem normas obrigatórias para a construção, equipagem e operação de navios, garantindo a segurança das embarcações, tripulantes e a proteção do meio ambiente marinho (IMO, 1974).

A IMO também desempenha um importante papel na certificação e inspeção de navios, pois estabelece diretrizes e procedimentos para a certificação de sociedades classificadoras, garantindo que elas possuam a competência necessária

para realizar inspeções e emitir certificados de conformidade com as regulamentações internacionais da organização. Tal fato assegura que os navios atendam aos padrões de segurança e qualidade exigidos para a navegação internacional.

Além disso, a IMO promove o treinamento e desenvolvimento profissional de marinheiros e pessoal marítimo, garantindo que possuam as habilidades necessárias para operar navios com segurança e eficiência. Assim, através de programas de treinamento e certificação, a IMO contribui para o aprimoramento das competências dos profissionais marítimos em todo o mundo (IMO, 1974).

Em suma, a IMO exerce uma influência significativa na regulamentação global da indústria naval, promovendo a segurança, eficiência e proteção ambiental na navegação internacional. Seu papel na padronização das regulamentações e padrões para a classificação de embarcações é fundamental para garantir a segurança dos navios e a proteção do meio ambiente em todo o mundo (IMO, 1974).

4. FISCALIZAÇÃO E VISTORIAS

Para garantir que os padrões de classificação e certificação estatutária sejam mantidos, é essencial que as embarcações passem por inspeções periódicas. Após uma inspeção satisfatória, onde não são identificadas pendências que possam comprometer gravemente a classificação ou certificação, a classe é confirmada e os certificados de classe são endossados pelo inspetor (XAVIER, 2024).

O mesmo procedimento se aplica à certificação estatutária, onde os certificados correspondentes são endossados para garantir sua validade. Quando o prazo de validade de um certificado expira, as embarcações são submetidas a novas inspeções e controles mais rigorosos do que os realizados anualmente.

4.1 VISTORIA INICIAL

As inspeções iniciais desempenham um papel importante no processo de garantir a conformidade de uma embarcação com os requisitos de classificação ou estatutários. Essas inspeções são conduzidas de forma minuciosa e abrangente, com o objetivo de verificar todos os aspectos relevantes da construção e equipagem da embarcação (XAVIER, 2024).

Durante a fase de construção, as inspeções iniciais são realizadas para garantir que todas as etapas estejam sendo executadas de acordo com os padrões exigidos. Isso pode envolver a verificação da qualidade dos materiais utilizados, a conformidade com os planos e especificações, além da realização de testes e ensaios para garantir o funcionamento adequado de sistemas vitais (XAVIER, 2024).

No entanto, imediatamente antes da entrada da embarcação em operação, são realizadas inspeções finais para confirmar que todos os requisitos foram atendidos e que a embarcação está em condições seguras de operar. Isso inclui a verificação da instalação e funcionamento de equipamentos de segurança, sistemas de propulsão, sistemas de navegação entre outros (XAVIER, 2024).

Essas inspeções são frequentemente conduzidas por representantes da sociedade classificadora ou autoridades regulatórias, que emitem os certificados necessários para a operação da embarcação. A conclusão bem-sucedida das inspeções iniciais é essencial para garantir a segurança, a eficiência operacional e a conformidade legal da embarcação ao longo de sua vida útil.

4.2 VISTORIA ANUAL

Como regra geral, os certificados de classe e estatutários têm uma validade de cinco anos. Para garantir que a condição da embarcação continue adequada ao longo deste período, é exigida uma inspeção anual.

A inspeção anual é um processo crítico que difere significativamente das verificações realizadas antes da certificação inicial. Enquanto as verificações preliminares se concentram em garantir que a embarcação atenda aos requisitos técnicos e normativos para obter a certificação, as inspeções subsequentes têm como objetivo verificar a conformidade contínua da embarcação com esses requisitos ao longo do tempo (XAVIER, 2024).

Essas inspeções incluem uma avaliação minuciosa do casco e da estrutura interna, assegurando que a integridade estrutural e a segurança operacional sejam mantidas dentro das tolerâncias especificadas durante a certificação original. A manutenção dessas condições é essencial para garantir que a embarcação continue operando de maneira segura e eficiente, preservando a conformidade com os padrões estabelecidos.

No entanto, com exceção dos problemas evidentes que requerem investigação adicional, essas inspeções não envolvem a desmontagem de equipamentos e nem testes abrangentes (XAVIER, 2024).

4.3 VISTORIA INTERMEDIÁRIA

Certos tipos de embarcações ou sistemas de maior complexidade exigem controles mais rigorosos e em intervalos menos espaçados do que os prazos de validade dos certificados.

Por exemplo, graneleiros e petroleiros, devido aos riscos associados à sua operação e aos impactos potenciais de acidentes, são submetidos a esquemas de controle mais rigorosos. Esses esquemas incluem uma inspeção intermediária com critérios mais exigentes de inspeção e teste (Figura 3), realizada aproximadamente no meio do ciclo de cinco anos (XAVIER, 2024).

Figura 3 Vistoriador entrando no porão da embarcação



Fonte: XAVIER, 2024

A inspeção intermediária geralmente substitui uma das vistorias anuais programadas, podendo ser a segunda ou terceira do período de cinco anos. Essa abordagem visa garantir a segurança e a integridade dessas embarcações, bem como reduzir os riscos associados às suas operações.

4.4 VISTORIAS ESPECIAIS

Terminada a validade dos Certificados de Classe ou Estatutários é necessário a realização de vistorias muito mais aprofundadas e detalhadas, para assegurar que as condições da embarcação foram restauradas a vistoria inicial. Também é necessário realizar vistorias especiais quando a embarcação sofre algum acidente grave que ocasione qualquer modificação importante (XAVIER, 2024).

5. PROCESSO DE CERTIFICAÇÃO DE EMBARCAÇÕES

A Classificação tem origem no setor de seguros marítimos e na avaliação subjetiva do risco envolvido em qualquer tipo de transporte marítimo. Assim, quando uma embarcação perde sua classificação, seja por suspensão ou cancelamento da classe, sua cobertura de seguro é suspensa.

Por outro lado, a Certificação Estatutária tem sua origem na preocupação das nações com a segurança marítima. A não conformidade com os requisitos regulamentares pode resultar na revogação da certificação e, em muitos casos, na proibição das operações da embarcação.

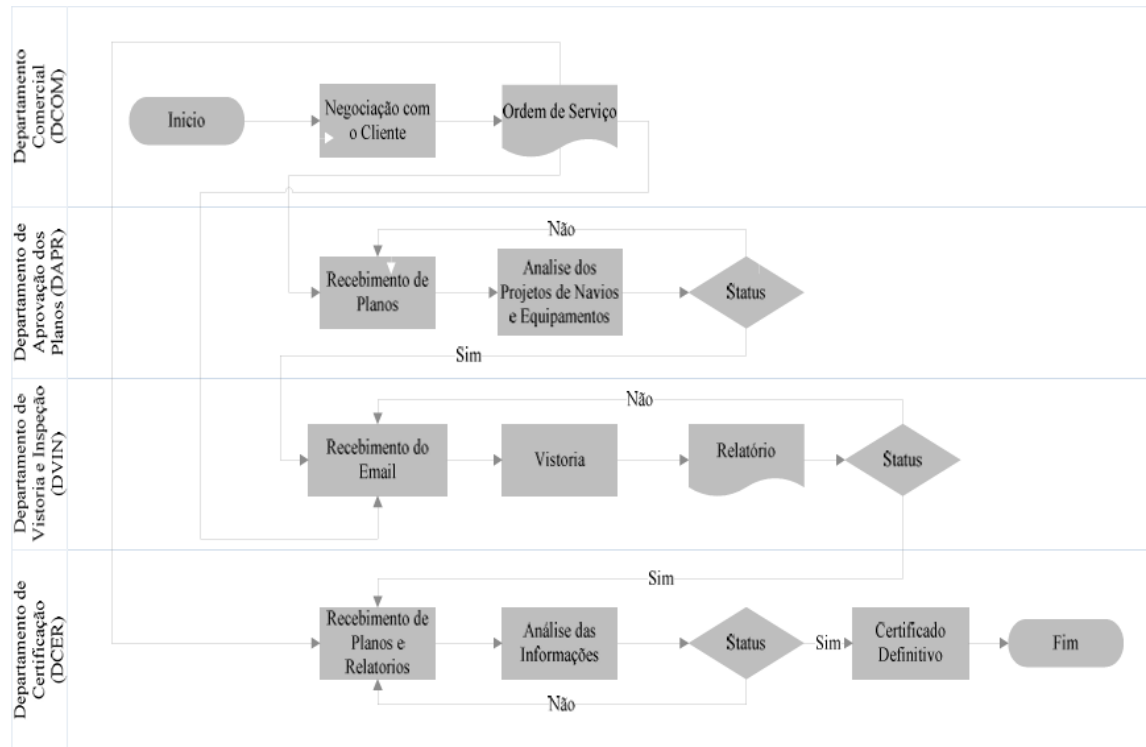
Conforme já mencionado, um importante marco na segurança marítima é a Convenção Internacional para a Salvaguarda da Vida Humana no Mar, conhecida como SOLAS, que teve origem no desastre do Titanic e é considerada o principal documento regulatório até hoje.

No Brasil, as Normas da Autoridade Marítima (NORMANs) estabelecidas pela Diretoria de Portos e Costas (DPC) definem os requisitos para embarcações nacionais e estrangeiras operando em águas sob jurisdição brasileira.

Embora ambos, Classificação e Certificação, representem o cumprimento de requisitos, os termos são utilizados para destacar suas diferentes origens. A necessidade de Classificação geralmente é determinada pelas autoridades marítimas com base no tamanho e na rota da embarcação, enquanto a Certificação pura é mais comum para embarcações menores que navegam em áreas interiores ou protegidas.

Na Figura 4 é detalhado o fluxograma referente ao processo de classificação de uma embarcação.

Figura 4 Fluxograma processo de classificação de uma embarcação



Fonte: SIMÕES GOMES; MOZZO, 2017

Existem dois modelos de conformidade regulatória no setor naval. Um deles está atrelado a Classe e outro aos instrumentos legais como leis ou estatutos internacionais e nacionais.

O processo de classificação está ligado com a conformidade da embarcação junto às regras das Sociedades Classificadoras, como por exemplo, a Lloyd's Register e a American Bureau of Shipping. Enquanto o processo de Certificação busca a conformidade com instrumentos legais como: Convenções, Códigos, Resoluções e Normativas Nacionais como as NORMAMs (SIMÕES GOMES; MOZZO, 2017).

O processo de classificação de navios começa no departamento comercial da empresa, que identifica novas oportunidades e desenvolve estratégias para promover os serviços da empresa, pesquisando diferentes segmentos de mercado e prospectando novos clientes através de visitas corporativas. O departamento comercial conduz as negociações com os clientes e formaliza os contratos através de uma Ordem de Serviço, que é distribuída eletronicamente a todos os departamentos envolvidos (SIMÕES GOMES; MOZZO, 2017).

No departamento de engenharia e projeto, os projetos dos navios e equipamentos são analisados para garantir conformidade com as Regras da Sociedade Classificadora e regulamentos aplicáveis. Os desenhos são então submetidos para aprovação pelo estaleiro, sendo essenciais para a vistoria e certificação, pois contêm informações cruciais sobre as características do navio, capacidades operacionais, materiais utilizados, entre outros (SIMÕES GOMES; MOZZO, 2017).

A aprovação dos planos e documentos apresentados tem um prazo definido em contrato e deve ser concluída antes da vistoria a bordo, devendo o cliente corrigir qualquer pendência existente.

A seguir, o departamento de vistorias e inspeções avalia a conformidade do projeto (Figura 5) com a realidade a bordo e coordena as vistorias conforme solicitado pelo armador/proprietário ou estaleiro (SIMÕES GOMES; MOZZO, 2017).

Figura 5 - Vistoriador durante inspeção tanque da embarcação



Fonte: XAVIER, 2024

Após a vistoria, o vistoriador registra o tempo gasto e coleta a assinatura do representante do armador, sendo responsável por entregar os relatórios dentro de prazos específicos. O departamento de certificação finaliza o processo emitindo certificados e licenças, monitorando os prazos de vencimento e informando as autoridades marítimas sobre as atividades da Sociedade Classificadora.

Embora a maioria dos certificados possua data de emissão, alguns, como os certificados de Arqueação e de Registro, não têm data de validade.

6. AUTORIDADE MARITIMA

A legislação marítima é composta por diversas Convenções, Códigos e Resoluções que são o pilar de atuação das Autoridades Marítimas, as quais são entidades do governo encarregadas de regular, supervisionar e fiscalizar as atividades realizadas no mar dentro de uma determinada área.

Tais entidades têm um papel importante na garantia da segurança das operações marítimas, na preservação do meio ambiente, na aplicação das leis relacionadas ao mar e na promoção de um transporte marítimo sustentável.

6.1 ESTADO DE BANDEIRA

A nacionalidade de uma embarcação é representada pela bandeira do país onde está registrada, a qual deve ser exibida na popa da embarcação.

Portanto, quando falamos sobre a bandeira, estamos nos referindo ao país em que a embarcação foi registrada, conhecido como o estado de bandeira.

É importante notar que o país de bandeira pode optar por não adotar certas convenções, códigos ou resoluções internacionais em sua legislação, além de cobrar taxas e tarifas diferenciadas em relação a outros países.

Portanto é essencial entender as preferências normativas do país de bandeira para o devido cumprimento das regulamentações aplicáveis à embarcação. O Estado da bandeira pode cumprir essas obrigações diretamente, através de suas próprias autoridades públicas, ou de forma indireta, delegando tais responsabilidades a entidades privadas credenciadas para realizar tais tarefas (XAVIER, 2024).

6.2 FLAG STATE CONTROL

Segundo De Sá (2019) a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar de 1982 (CNUDM) aborda diversos temas relacionados aos oceanos e sua exploração, incluindo a atribuição do registro de navios por parte de um Estado.

Quando um navio é registrado, o Estado cuja bandeira ele ostenta adquire determinadas responsabilidades conforme estabelecido no artigo 94 da CNUDM. Segundo essa convenção, o Estado deve exercer sua autoridade e controle de forma eficaz sobre os navios registrados sob sua bandeira em questões administrativas,

técnicas e sociais.

Essas responsabilidades incluem a garantia da segurança marítima, o que implica, entre outras coisas, na realização de inspeções regulares por inspetores qualificados para verificar a conformidade do navio com os padrões de segurança estabelecidos. Sendo que nessas inspeções são abordados aspectos como a presença de cartas náuticas e equipamentos de navegação adequados.

6.3 A AUTORIDADE MARITIMA BRASILEIRA

A Marinha do Brasil é responsável por exercer o papel de Autoridade Marítima, a qual designa a DPC (Diretoria de Portos e Costas) como autoridade nacional para regular a segurança do transporte marítimo, inclusive a navegação interior em todo o território aquaviário nacional. Diretamente vinculadas à DPC estão as Capitânicas dos Portos, as quais são responsáveis por controlar o tráfego e a permanência das embarcações em suas áreas de atuação.

A DPC é responsável pela publicação das Normas da Autoridade Marítima (NORMAM), enquanto as Capitânicas dos Portos são encarregadas de estabelecer as Normas e Procedimentos das Capitânicas dos Portos (NPCP).

É importante destacar que essas normas têm precedência sobre as regulamentações internacionais. Portanto, ao analisar o enquadramento normativo de uma embarcação, seja ela brasileira ou estrangeira operando em águas brasileiras, é primordial examinar primeiro o que é estabelecido pelas NORMAMs.

7. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA PARA CERTIFICAÇÃO

Os certificados estatutários são essenciais para garantir a conformidade das embarcações com os padrões internacionais de segurança marítima. Cada convenção ou código internacional estabelece requisitos específicos que devem ser atendidos, e a emissão de certificados é o meio pelo qual esses requisitos são verificados.

Os certificados de uma embarcação podem ser emitidos pela autoridade da bandeira do navio ou por organizações reconhecidamente agindo em seu nome. É fundamental ressaltar que essas certificações estão sujeitas a inspeções rigorosas realizadas pelos estados do porto, visando assegurar o cumprimento das normas de segurança.

Em algumas circunstâncias, a autoridade da bandeira pode solicitar que outra administração emita os certificados necessários para a operação da embarcação, destacando a importância da colaboração entre as autoridades marítimas.

Antes da emissão de qualquer documento, é imprescindível conduzir vistorias iniciais ou auditorias para avaliar as condições da embarcação, garantindo que ela esteja em conformidade com os requisitos de segurança. Essa etapa é importantíssima e implica na responsabilidade do emissor do certificado.

Os certificados e documentos obrigatórios que devem ser mantidos a bordo das embarcações são listados em circulares dos comitês da Organização Marítima Internacional (IMO), refletindo as atualizações nas regulamentações e requisitos de segurança marítima.

Dependendo do tipo de embarcação e da sua classificação, a norma regulamentadora pode requerer os seguintes certificados ou documentos de acordo com Xavier (2024):

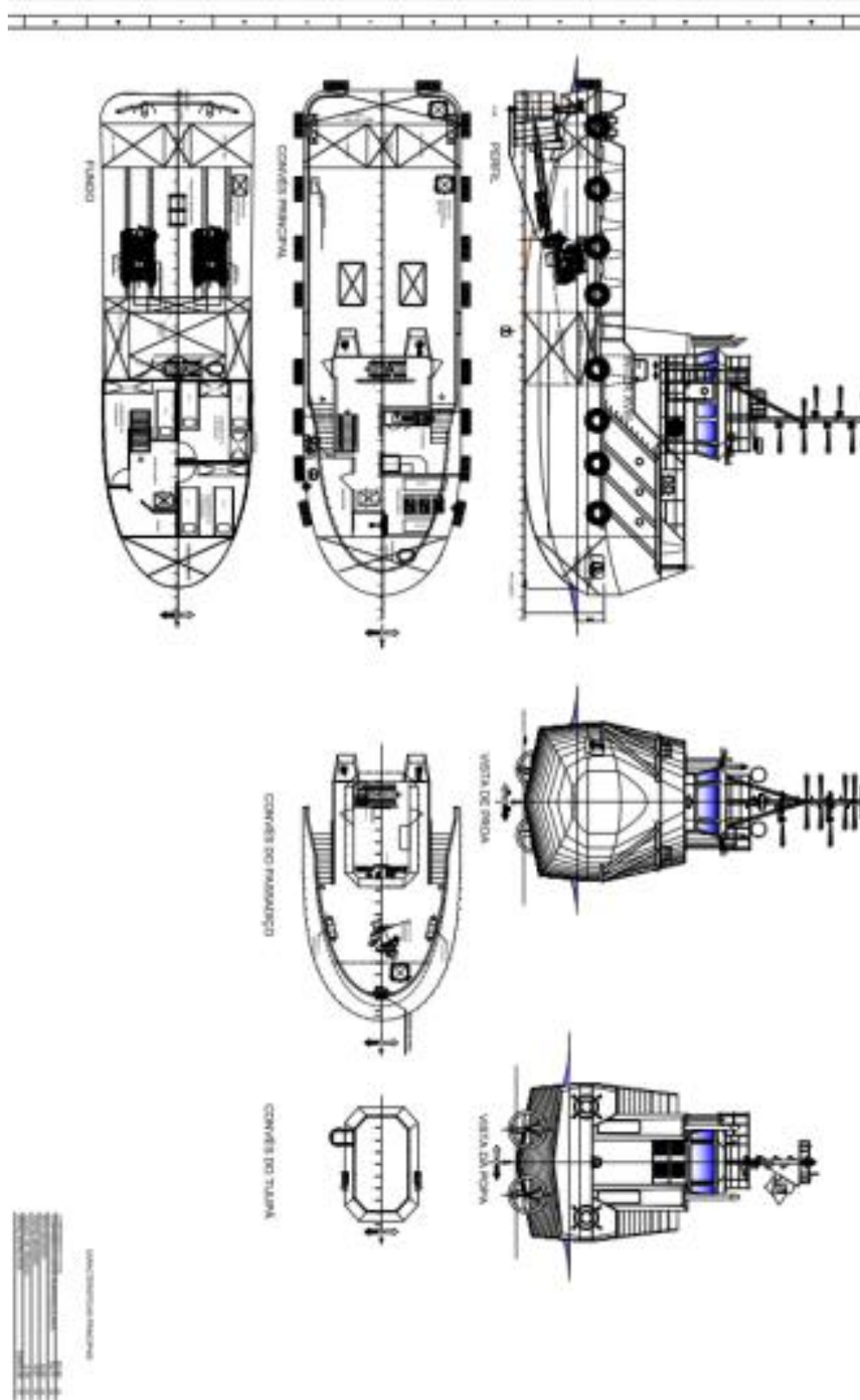
- Certificado Internacional de Arqueação;
- Certificado Internacional de Linha de Carga (Borda-Livre);
- Certificado de Segurança de Navio de Passageiros;
- Certificado de Segurança de Construção para Navio de Carga;
- Certificado de Segurança de Equipamento para Navio de Carga;
- Certificado de Segurança Radio de Segurança para Navio de Carga;
- Certificado de Segurança para Navio de Carga;

- Certificado de Gestão de Segurança (ISM);
- Certificado Internacional de Segurança do Navio;
- Informações de Estabilidade;
- Informações de Controle de Danos;
- Manual de Peação de Carga;
- Documento de Tripulação Mínima de Segurança;
- Certificados para Comandantes, oficiais ou tripulantes (STCW);
- Certificado Internacional de Prevenção da Poluição por Óleo;
- Certificado Internacional Para Transporte de Substâncias Líquidas Nocivas;
- Certificado Internacional de Prevenção da Poluição por Esgoto;
- Certificado Internacional de Prevenção da Poluição Atmosférica;
- Certificado Internacional do Sistema Antiincrustante;
- Livro de Registro de Petróleo;
- Plano de Emergência para Poluição por Petróleo a Bordo;
- Plano de Gestão de Lixo;
- Livro Registro de Lixo.

Para serem válidos, os documentos e certificados devem estar de acordo com o padrão estabelecido pela regulamentação da responsável por sua classificação ou certificação. Por exemplo, na Figura 6 é mostrado o Arranjo Geral e a descrição de todos os equipamentos de segurança e acessórios de um rebocador.

Conforme já mencionado, alguns poucos certificados podem não ter data de validade, enquanto, a maioria, precisa ser renovada sempre que a validade expira..

Figura 6 - Arranjo Geral Rebocador



Fonte: Autor, 2024.

8. PRINCIPAIS PONTOS DE ATENÇÃO NO PROCESSO DE CLASSIFICAÇÃO

Nesta seção são discutidos os principais aspectos que a certificadora destaca como indispensáveis durante o processo de certificação, em especial das embarcações de pequeno porte, identificando os detalhes que merecem atenção especial para garantir que uma embarcação esteja em conformidade com os padrões exigidos.

As principais irregularidades que podem impedir ou dificultar a classificação das embarcações por uma sociedade classificadora geralmente giram em torno de problemas relacionados à segurança e à conformidade com os regulamentos marítimos, entre as mais comuns destacam-se:

- **Violações dos Padrões de Construção:** Embarcações construídas sem seguir os padrões de construção internacionalmente reconhecidos podem ser consideradas inadequadas para classificação. Um exemplo de descumprimento dos padrões de construção é a utilização de materiais de qualidade inferior ou inadequados durante a fabricação de partes estruturais, como o casco, a superestrutura, os sistemas de propulsão ou os sistemas de segurança. Essa prática pode comprometer a resistência estrutural da embarcação e sua capacidade de navegação segura. Outra exemplo seria a falta de adesão aos regulamentos de segurança marítima, como a instalação incorreta de equipamentos de salvatagem ou a ausência de sistemas de prevenção de poluição ambiental. Tais violações podem levar à revogação ou suspensão da classificação da embarcação até que as irregularidades sejam corrigidas.
- **Documentação Irregular:** Falhas na documentação, como certificados vencidos ou incompletos, podem resultar em dificuldades para classificar a embarcação.
- **Condições de Segurança Insuficientes:** Embarcações que não atendem aos requisitos de segurança estabelecidos, como equipamentos de segurança ausentes ou danificados, podem ser rejeitadas pela sociedade classificadora.

- Problemas Ambientais: Embarcações que não estão em conformidade com regulamentos ambientais, como disposição inadequada de resíduos ou poluição, podem enfrentar dificuldades na classificação.
- Mudanças de Propriedade ou Uso: Alterações na propriedade da embarcação ou em seu uso pretendido podem exigir revisões na classificação existente.

Essas irregularidades podem resultar em restrições à operação da embarcação ou na necessidade de reparos e atualizações antes que ela possa ser classificada adequadamente por uma sociedade classificadora.

8.1 PLANOS DE LINHAS E ARRANJO GERAL

As Sociedades Classificadoras e Certificadoras enfatizam a importância de que todos os planos e arranjos da embarcação estejam em conformidade com suas normas.

Conforme estabelecido na Norma da Autoridade Marítima (NORMAM) 202 da Diretoria de Portos e Costas (DPC) a qual segue as determinações da IMO e das sociedades classificadoras, é especificado que o número mínimo de balizas completas entre as linhas perpendiculares deve ser de 11, com um espaçamento máximo de 0,10 vezes o comprimento entre perpendiculares (L_{pp}). A numeração das balizas deve seguir da popa para a proa, com a origem na linha perpendicular da popa.

Para as embarcações que apresentem comprimento entre perpendiculares acima de 100 m ou grandes variações nas linhas longitudinais do casco, devem ser traçadas balizas inteiras com espaçamento máximo de 0,05 vezes o comprimento entre perpendiculares, gerando, ao menos, 21 balizas inteiras.

Na biblioteca da embarcação é necessário manter uma coleção completa de planos atualizados que representem com precisão seu arranjo, incluindo quaisquer modificações feitas após a construção inicial. Esses planos devem abranger desde os esquemas gerais até os detalhes estruturais, englobando também diagramas de tubulação, instrumentação e outros sistemas a bordo.

Embora não seja obrigatório que os planos sejam "as built", ou seja, verificados para corresponder exatamente ao que foi construído, é essencial que estejam sempre atualizados e reflitam com precisão o que está presente na embarcação.

Um aspecto crucial durante todas as inspeções, tanto em terra quanto na água, é garantir que os planos descrevam de forma precisa o que está instalado a bordo. Muitas vezes, ocorrem disparidades entre as medidas ou distâncias entre equipamentos nos planos e a realidade encontrada a bordo da embarcação. Portanto, a atualização e a precisão dos planos são fundamentais para garantir a conformidade com os padrões de segurança e operação da embarcação.

8.2 BORDA LIVRE NACIONAL

Segundo a NORMAM (2023), a borda livre representa a distância vertical entre a linha de flutuação do navio e o convés. Essa distância é essencial para garantir a estabilidade e a segurança da embarcação, pois representa a quantidade de espaço disponível antes que a água comece a entrar no convés, afetando sua flutuabilidade.

O convés utilizado como referência para essa medida é conhecido como convés de borda livre. No entanto, a menos que alguma observação seja especificada, o termo borda livre refere-se a medida realizada no ponto médio do navio considerando o convés principal.

É importante destacar que existem diferentes tipos de borda livre. A borda livre mínima de segurança (BLM), por exemplo, é uma medida estipulada em certificados e está sujeita a convenções internacionais. Essa medida é importante para garantir que o navio atenda aos padrões de segurança necessários para operar em águas internacionais.

Além disso, existe a borda livre atual, que é a distância real entre a linha de flutuação e o convés no momento em que a medida é tomada. Essa medida pode variar dependendo de vários fatores, incluindo a carga do navio, as condições climáticas e outros aspectos operacionais.

Dada as consequências óbvias associadas a imersão do convés, compreender e monitorar a borda livre é necessário para garantir a segurança e a eficiência das operações navais, especialmente em um contexto onde a segurança marítima e a conformidade regulatória são prioridades essenciais.

8.2.1 BORDA LIVRE MÍNIMA DE SEGURANÇA

Criada em 1876 em resposta a uma série de acidentes causados por sobrecarga de navios, a regulamentação conhecida como Convenção Internacional

de Linhas de Carga foi proposta por Lord Plimsoll, cujo nome é associado ao marcador colocado no costado das embarcações, popularmente chamado de "Disco de Plimsoll" vide Figura 7.

Essa convenção estabelece que os navios devem exibir essa marcação no casco, além de apresentar o Certificado Internacional de Linhas de Carga (ou de Borda Livre), emitido de acordo com os padrões e modelos definidos pela convenção.

No Brasil, a autoridade responsável por emitir esses certificados é a DPC (Diretoria de Portos e Costas) do Comando da Marinha, que muitas vezes delega essa atribuição às Sociedades Classificadoras, conforme previsto na própria Convenção.

O principal propósito de determinar as bordas livres mínimas é garantir a segurança dos navios, proporcionando-lhes uma reserva de flutuabilidade segura. No entanto, essas medidas variam de acordo com as regiões e as estações climáticas.

Assim, durante a classificação de uma embarcação o cálculo da borda livre mínima de segurança é um dos pontos de maior atenção por parte das entidades certificadoras, onde para cada estação existe uma marcação diferente para o Disco de Plimsoll, tal como exemplificado na Tabela 3.

Tabela 3 - Marcas Disco de Plimsoll

Marcas	Símbolo	Símbolo Inglês
Tropical	T	T
Verão	V	S
Inverno	I	W
Inverno no Atlântico Norte	IAN	WNA
Água doce	AD	FW
Água doce tropical	ADT	TFW

Fonte: Autor, 2024

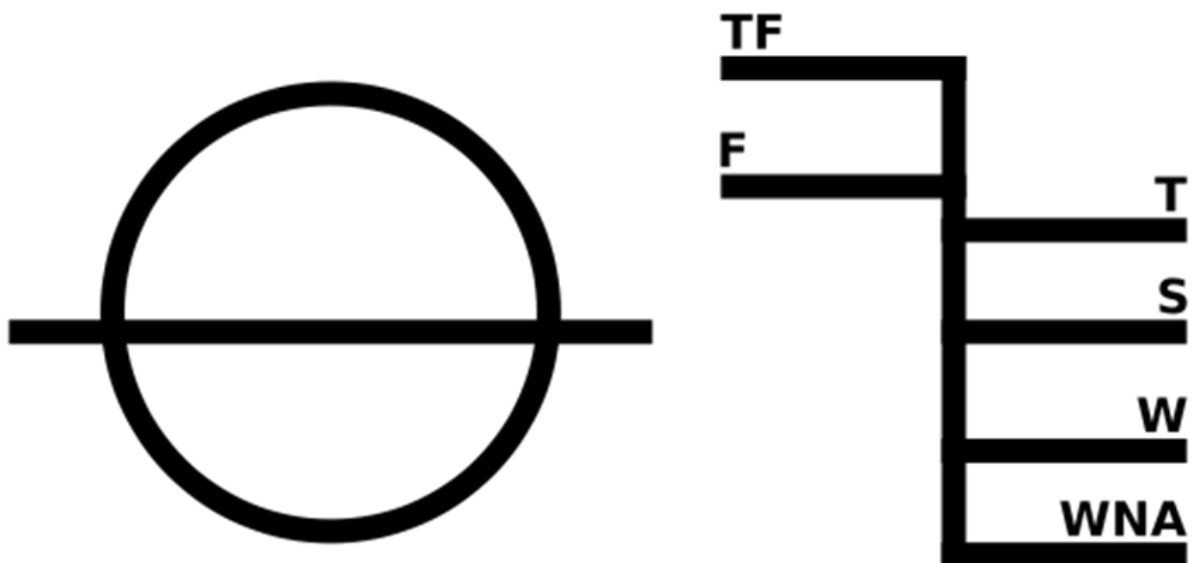
Na maioria das regiões oceânicas onde são aplicadas essas marcações, os limites variam de acordo com as estações climáticas. Por isso a Convenção estabelece datas específicas em que esses limites são válidos, levando em consideração as condições climáticas predominantes em diferentes períodos do ano.

8.2.2 DISCO DE PLIMSOLL

De acordo com a NORMAM 202 DPC, o Disco de Plimsoll deve incluir as seguintes marcações:

- 1) Marca do Convés de Borda Livre (BL): linhas horizontais cravadas na meia-nau, em ambos os bordos, com o limbo superior coincidindo com a superfície do convés de Borda Livre. Essas linhas têm 300 mm de comprimento por 25 mm de espessura.
- 2) O próprio Disco de Plimsoll (Figura 7): um anel cravado na meia-nau com raio de 300 mm e espessura de 25 mm. Deve ser interceptado por uma marca horizontal medindo 450 mm x 25 mm, com o limbo superior dessa marca passando pelo centro do Disco. A distância vertical entre o centro do Disco e o limbo superior da marca do convés de Borda Livre deve corresponder à Borda Livre de Verão (V) determinada para o navio.
- 3) Linhas de Carga: são marcas horizontais medindo 230 mm x 25 mm, cravadas perpendicularmente a outra marca vertical cravada a 540 mm à frente do Disco de Plimsoll, com 25 mm de espessura.

Figura 7 - Disco de Plimsoll para Borda Livre



Fonte: International Institute Of Social History (2024)

Onde as linhas demarcadas são:

- I. Linha de Verão (V): na mesma altura da marca horizontal que intercepta o centro do Disco de Plimsoll.
- II. Linha de Inverno (I): paralela e logo abaixo da Linha de Verão.
- III. Linha Tropical (T): paralela e logo acima da Linha de Verão.
- IV. Linha de Inverno no Atlântico Norte (IAN): paralela e logo abaixo da Linha de Inverno.
- V. Linha de Água Doce (AD): paralela e logo acima da Linha Tropical.
- VI. Linha de Água Doce Tropical (ADT): paralela e acima da Linha de Água Doce.

Por fim, a convenção defini que as quatro primeiras são demarcadas à direita da marca vertical, enquanto as duas últimas (água doce) são demarcadas à esquerda da marca vertical. Já as distâncias verticais entre essas marcas são determinadas pelo Certificado Internacional de Borda Livre no Navio.

É importante observar que nenhum navio pode entrar em uma das regiões oceânicas demarcadas no mapa tendo submersa a marca correspondente.

8.3 MEMORIAL DESCRITIVO

Conforme estabelecido na NORMAM 202-DPC é necessário que todas as informações requeridas pela Autoridade marítima estejam presentes no memorial descritivo da embarcação, o qual deve estar a bordo da embarcação durante toda a sua vida útil.

Entre as diversas informações constantes no memorial descritivo, muita atenção deve ser dada ao valor do porte bruto da embarcação, o qual deverá corresponder a diferença entre o deslocamento leve e o deslocamento carregado da embarcação.

Além disso, o número de anteparas estanques deve estar em acordo com a NORMAM 202-DPC, tal como descrito na Tabela 4. Onde L_r se refere ao comprimento de regra da embarcação, o qual corresponde ao maior valor entre as seguintes medidas:

- 96% do comprimento total numa linha d'água localizada à 85% do menor pontal moldado medido a partir da linha de base

- 100% do comprimento desde a parte de vante até o eixo da madre do leme, também medido em uma linha d'água localizada à 85% do menor pontal moldado medido a partir da linha de base

Em navios com inclinação de quilha, a linha d'água na qual esse comprimento é medido deve ser paralela à linha d'água de projeto.

Outros detalhes sobre a padronização do Memorial descritivo podem ser vistos no ANEXO 3-G da NORMAM 202-DPC.

Tabela 4 - Número de anteparas de acordo com o Lr

Comprimento de Regra (m)	Número de Anteparas	
	Máquinas à Ré	Máquinas ao Centro
Lr<65	0	0
65<Lr<85	0	1
85<Lr<105	1	1
105<Lr<115	2	2
115<Lr<145	3	3
Lr>145	4	4

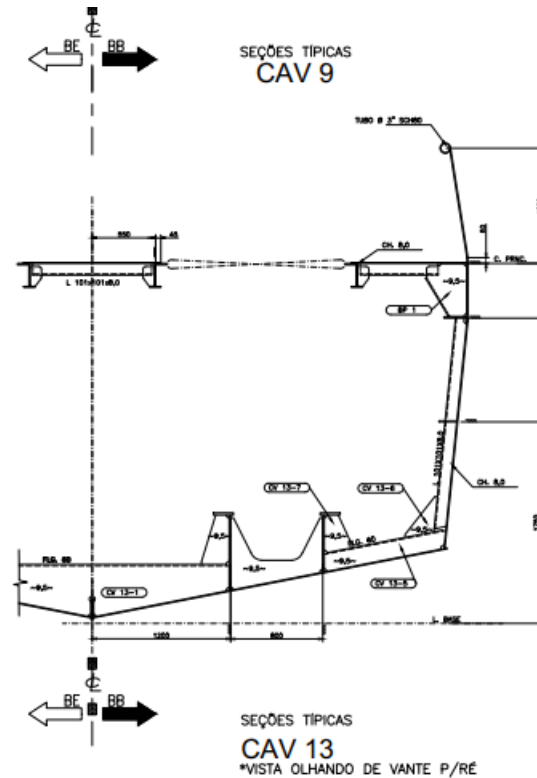
Fonte: Autor, 2024.

8.4 PLANO ESTRUTURAL E SEÇÃO MESTRA

Nos documentos denominados Planos Estruturais e de Seção Mestre, devem estar discriminadas todas as informações referentes aos reforçadores e as espessuras das chapas do casco, as quais devem estar claramente identificadas, visíveis e com tamanho de fonte ideal para serem lidas pelos técnicos do órgão certificador.

Na Figura 8 é mostrado um exemplo de representação estrutural com problemas, pois, mesmo que o plano de linhas esteja na escala requerida para o tamanho da embarcação, existem cotas e informações que ficam impossíveis de serem lidas e/ou compreendidas.

Figura 8 - Exemplo de seção mestra com dados ilegíveis



Fonte: Autor, 2024

8.5 CORROSÃO

Durante as inspeções anuais e especiais realizadas pelas sociedades classificadoras, a corrosão das chapas do casco é um dos pontos de maior atenção, pois é capaz de resultar na perda da classificação da embarcação por diversos motivos.

Primeiramente, a corrosão pode comprometer a integridade estrutural em regiões do casco, aumentando o risco de falhas estruturais que podem comprometer a segurança da embarcação, da tripulação e de eventuais passageiros.

Além disso, a corrosão contínua por um longo período de tempo pode resultar em uma redução na espessura das chapas e reforçadores, diminuindo sua capacidade de suportar cargas e pressões e comprometendo a segurança da navegação.

Na Figura 9 é possível observar uma embarcação em docagem para substituição de chapas do costado e fundo.

Figura 9 - Ferry boat Guaraguaçu



Fonte: Autor, 2023

Outra consequência da corrosão é a formação de perfurações no casco, que podem levar a vazamentos de água para dentro dos compartimentos. Essa infiltração compromete a estanqueidade da embarcação e pode resultar em danos adicionais, afetando sua flutuabilidade e estabilidade.

A presença de corrosão também pode indicar falhas nos sistemas de proteção anticorrosiva da embarcação. Caso essa corrosão ocorra em áreas protegidas, isso pode ser interpretado como negligência na manutenção da embarcação, o que pode ocasionar na perda da classificação (XAVIER, 2024).

A identificação de corrosão significativa (Figura 10) durante uma inspeção pela sociedade classificadora sugere uma deterioração na condição da embarcação, colocando em risco sua segurança operacional e levando à perda da classificação. Portanto, é essencial que os armadores realizem inspeções regulares, implementem programas de manutenção adequados e adotem medidas preventivas para mitigar os efeitos da corrosão, garantindo assim a conformidade com os padrões de segurança estabelecidos pela sociedade classificadora.

Figura 10 - Corrosão excessiva na rede do convés



Fonte: XAVIER, 2024

A corrosão substancial representa um estágio avançado de corrosão, em que o perfil de corrosão revela um desgaste de aproximadamente 75% das margens permitidas, mas ainda dentro dos limites considerados aceitáveis.

No entanto, quando o desgaste do material excede esses limites aceitáveis, conhecidos como limite de renovação, torna-se necessário substituir as partes afetadas. Um exemplo desse tipo de corrosão pode ser observado na Figura 11.

Figura 11 - Corrosão eletrolítica



Fonte: XAVIER, 2024

A deterioração causada pela corrosão substancial pode ser identificada pelo vistoriador através de sinais como o rompimento do revestimento em cantos, arestas ou áreas específicas do chapeamento e reforçadores, especialmente na parte inferior das anteparas.

Regiões desprotegidas pelo revestimento tendem a concentrar os efeitos da corrosão eletrolítica, resultando em um processo de corrosão mais acelerado do que o previsto, reduzindo consideravelmente a vida útil do navio.

8.6 ABERTURAS E MEIOS DE FECHAMENTO

Durante as vistorias de casco, especial atenção é dedicada as aberturas localizadas tanto no casco quanto nos conveses, juntamente com os seus dispositivos de fechamento. Essas aberturas não apenas podem criar discontinuidades que propiciam o surgimento de falhas estruturais, como trincas e rupturas, mas também representam potenciais pontos de ingresso de água no casco.

Por exemplo, na Figura 12 é mostrada, uma abertura no convés a qual, se não

for instalada ou fabricada corretamente, pode resultar na infiltração de água no interior do casco.

Figura 12 - Abertura no convés



Fonte: SeashoreRubber, 2024

A infiltração de água através de aberturas pode comprometer a estanqueidade da embarcação, aumentando o risco de inundação e colocando em perigo a segurança da tripulação.

Assim, é fundamental que tais aberturas sejam adequadamente seladas e que seus mecanismos de fechamento estejam em perfeito funcionamento para garantir a integridade estrutural e a estabilidade da embarcação.

Além disso, é essencial considerar a ocorrência de inundação por essas aberturas no cálculo de estabilidade da embarcação, pois tal fato influencia diretamente na capacidade da embarcação de manter-se estável nas mais diversas condições de operação.

8.7 FALHAS ESTRUTURAIIS

Segundo Soares (2013) o revestimento do casco desempenha um papel fundamental, sendo a primeira barreira contra a entrada de água do mar e vazamento da carga. A integridade da estrutura lateral do casco é de extrema importância para garantir a segurança da embarcação, exigindo cuidados especiais durante as inspeções, pois danos nessa área são frequentemente ocasionados pelo contato com o cais durante as operações de atracação, assim como por impactos da carga e dos

equipamentos de manuseio durante as operações de carregamento e descarregamento.

Fatores ambientais, como a exposição ao meio marinho e o manuseio de determinadas cargas, como troncos úmidos e certos tipos de carvão, podem acelerar a deterioração do revestimento e causar corrosão severa no chapeamento e nos prumos, tornando a estrutura mais suscetível a falhas em condições climáticas adversas.

Navios graneleiros de grande porte que transportam carvão, podem conter impurezas de enxofre, que ao entrarem em contato com a água, podem reagir gerando ácido sulfúrico e contribuindo para a corrosão da estrutura caso não sejam aplicados e mantidos os revestimentos adequados.

As regiões de transição na proa e na popa dos navios estão sujeitas a grandes esforços devido as descontinuidades estruturais, sendo o revestimento do casco nessas áreas também suscetível a ruptura por vibrações. A falta de continuidade na estrutura longitudinal e a flexibilidade na estrutura lateral aumentam a probabilidade de falhas nessas áreas.

Quando uma estrutura não consegue mais cumprir sua função, isso é considerado uma falha. Se, ao falhar, um componente simplesmente transfere a carga para outro que pode suportá-la, geralmente não há grandes problemas de segurança, embora medidas corretivas possam ser necessárias. No entanto, se ocorrer um "efeito dominó" e os elementos estruturais ao redor também falharem, isso pode resultar na perda da integridade do navio.

Em geral, falhas estruturais podem ser causadas por:

- Distorções da estrutura devido à tensões além do limite de elasticidade do material, resultando em deformações permanentes que comprometem a capacidade da estrutura de cumprir sua função (Figura 13).

Figura 13 - Distorção na estrutura do casco



Fonte: XAVIER, 2024

- Trincas (Figura 14), que surgem quando o material não consegue mais sustentar a carga aplicada. Isso pode ocorrer quando concentradores de tensão provocam a micro rupturas do material ou, mais comumente, devido à fadiga, levando à formação de trincas que podem eventualmente levar à fratura. Mesmo que uma trinca não cause uma fratura completa, ela pode permitir vazamentos e, assim, comprometer a resistência e estanqueidade da estrutura.

Figura 14 - Trinca em ponto duro



Fonte: XAVIER, 2024

Durante o processo de construção, reparo ou em pontos não previstos no projeto, defeitos de fabricação podem surgir nos materiais, o que pode ocasionar picos de tensão que excedem os limites de resistência. Esses defeitos podem incluir a presença de dupla laminação em chapas, poros, inclusões ou trincas. As tensões residuais ou a fragilização proveniente desses defeitos se somarão às tensões previstas pelo projetista, aumentando o risco de falhas na estrutura (Figura 15).

Figura 15 - Entalhe em região a ser soldada



Fonte: Autor, 2023

8.8 EQUIPAMENTOS E ACESSÓRIOS DE CONVÉS

Nessa seção são abordados os equipamentos e acessórios de convés que chamam mais atenção durante as vistorias realizadas pelas entidades classificadoras, sejam elas iniciais, intermediárias ou especiais.

8.8.1 MOLINETES, GUINCHOS E CABRESTANTES

Durante a inspeção do casco, os equipamentos usados para movimentar amarras e cabos são cuidadosamente avaliados, mesmo que tecnicamente tais elementos façam parte do maquinário da embarcação e não do casco em si.

Além de verificar o funcionamento desses equipamentos (Figura 16) é essencial testar seus dispositivos de acionamento, frenagem e travamento. O inspetor dedica especial atenção às fundações desses equipamentos, especialmente abaixo do convés, onde são verificadas a ocorrência de deformações plásticas, corrosão ou trincas. Em equipamentos que lidam com altas forças, é provável que falhas ocorram nesses locais, por isso a importância dessa verificação minuciosa (XAVIER, 2024).

Figura 16 - Guincho embarcação Offshore



Fonte: Redirect Notice, 2024

8.8.2 BRAÇOLAS E TAMPAS DE ESCOTILHA

As braçolas (Figura 17) e tampas das escotilhas desempenham um papel fundamental na resistência longitudinal da embarcação e, portanto, exigem uma avaliação cuidadosa quanto ao seu estado geral de manutenção, desgaste e possíveis deformações. Nesse caso é importante prestar atenção as bases, pontos de apoio rígidos e nos cantos das aberturas das escotilhas, pois essas áreas são propensas ao surgimento de trincas (XAVIER, 2024).

Figura 17 - Trinca na braçola da escotilha



Fonte: XAVIER, 2024

8.9 MÁQUINAS E SERVIÇOS ESSENCIAIS

De acordo com Xavier (2024) a vistoria de máquinas tem a função principal de garantir a confiabilidade e segurança dos serviços essenciais da embarcação, como a propulsão, sistema de governo. Nesta seção são descritos os elementos associados ao maquinário do navio que geram mais atenção em uma vistoria.

8.9.1 MAQUINA DO LEME

É importante garantir a verificação dos meios de comunicação entre a posição principal de governo e a posição de emergência. As informações sobre a direção do navio (headings) devem estar disponíveis na estação de operação de emergência, podendo ser fornecidas através de uma bússola portátil ou de um repetidor da girobússola.

Para garantir a segurança e a eficiência operacional de uma embarcação, é imprescindível realizar testes regulamentados de funcionamento (Figura 18), que envolvem a movimentação do leme para ambos os lados e a medição do tempo de

resposta. Embora sejam importantes, esses testes, isoladamente, não asseguram uma confiabilidade consistente do sistema. Assim, é vital que qualquer indício de falha observado durante as inspeções ou testes seja rigorosamente registrado e analisado.

Durante os testes, todos os registros devem ser detalhados, incluindo os menores desvios, que devem ser monitorados cuidadosamente. Pequenos vazamentos, manutenção inadequada, iluminação insuficiente, sujeira ou desordem não são toleráveis e devem ser corrigidos de imediato.

Figura 18 - Inspetor na Máquina do Leme



Fonte: JORNAL PELICANO, 2009

Para assegurar a confiabilidade e redundância, o movimento das canas do leme são produzidos por dois pistões hidráulicos, acionados por dois conjuntos eletro-hidráulicos independentes.

A confiabilidade do sistema é assegurada também pelo uso de duas máquinas para cada leme da embarcação (Figura 19). Mesmo com a redundância, o acionamento local do leme é um requisito obrigatório e deve ser testado, observando-se os requisitos normativos de desempenho e os tempos estabelecidos para a realização de movimentos em ângulos predeterminados (XAVIER, 2024).

Figura 19 - Máquina do Leme



Fonte: XAVIER, 2024

8.9.2 PROPULSÃO

Tão importante quanto o controle do governo, a propulsão, ou a falta dela, também tem o potencial de causar graves acidentes. Pois, a perda de propulsão expõe a embarcação, seus ocupantes e a carga à condições ambientais imprevisíveis e potencialmente perigosas.

Por essa razão, esses aspectos recebem atenção especial durante as vistorias anuais realizadas por classificadoras e entidades certificadoras.

Atualmente, os motores a combustão são a solução mais comum para a propulsão de embarcações, podendo variar desde estruturas com dezenas de metros de altura, presentes em embarcações de grande porte, até motores compactos presentes em pequenas traineiras.

Em geral, devido ao menor custo operacional, motores a diesel (Figura 20) são preferidos em relação aos motores a gasolina, sendo que motores a gasolina são permitidos apenas em algumas embarcações de pequeno porte.

Figura 19 - Praça de máquinas



Fonte: JORNAL PELICANO, 2009

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da lacuna de textos práticos associados ao tema, este trabalho discutiu os principais pontos de atenção no processo de regularização de uma embarcação, ressaltando a importância da conformidade dos documentos e certificados com os padrões estabelecidos pelas entidades regulamentadoras.

A conformidade de todos os planos e arranjos da embarcação com as normas da classe é essencial, conforme destacado pela Norma da Autoridade Marítima (NORMAM) 202 da Diretoria de Portos e Costas (DPC), que especifica requisitos detalhados como o número mínimo de balizas e o espaçamento máximo entre elas.

O memorial descritivo deve conter todas as informações exigidas pela classificadora e deve estar a bordo da embarcação durante toda a sua vida útil. Um ponto crítico nesse documento é o valor do porte bruto da embarcação, que deve corresponder à diferença entre o deslocamento leve e o deslocamento carregado.

Durante as inspeções, a corrosão da estrutura é um dos pontos de maior preocupação, pois pode comprometer a integridade estrutural e a segurança das pessoas e da carga a bordo. A corrosão contínua pode reduzir a espessura das chapas e reforçadores, diminuindo sua resistência e comprometendo a segurança da navegação.

Além disso, durante as vistorias de casco, são inspecionadas minuciosamente as escotilhas, juntamente com seus dispositivos de fechamento, que podem criar descontinuidades e representar potenciais pontos de entrada de água.

A integridade da estrutura em si é fundamental para garantir a segurança da embarcação, exigindo cuidados especiais durante as inspeções. Danos na estrutura lateral são frequentemente causados pelo contato com o cais ou por impactos durante o carregamento e descarregamento do navio.

A evolução das regulamentações marítimas, exemplificada pela Convenção Internacional para a Salvaguarda da Vida Humana no Mar (SOLAS), reflete o impacto de eventos históricos, tais como a tragédia do Titanic. Desde sua primeira versão em 1914, a SOLAS passou por diversas revisões até a versão de 1974.

A manutenção dos padrões de classificação e certificação estatutária é garantida por meio de inspeções periódicas. Quando essas inspeções são satisfatórias, os certificados de classe são endossados, confirmando a conformidade e a condição adequada da embarcação.

Embora tanto a classificação quanto a certificação representem o cumprimento de requisitos e regulamentos, a diferença está em suas origens e aplicações, com a classificação sendo mais comum para embarcações maiores e a certificação pura, para embarcações menores.

O processo de certificação é rigorosamente documentado, com os inspetores registrando o tempo de inspeção e obtendo a assinatura do representante do armador. O departamento de certificação conclui o processo emitindo os certificados e monitorando os prazos de validade, informando as autoridades marítimas sobre as atividades realizadas.

Diante do exposto, este trabalho alcançou os objetivos propostos, ressaltando a importância das inspeções periódicas e da conformidade com as normas estabelecidas para garantir a segurança e eficiência das embarcações. Além disso, foram discutidos o importante papel das sociedades classificadoras e da IMO na padronização das regulamentações marítimas internacionais, garantindo a segurança dos navios e a proteção do meio ambiente. Por fim, foram enumerados e descritos os principais pontos de atenção observados em inspeções navais.

Para trabalhos futuros, é sugerido uma investigação mais detalhada sobre a aplicação prática das normas e regulamentos em diferentes tipos de embarcações, bem como estudos de caso que possam ilustrar os desafios e soluções encontradas na regularização das embarcações de pequeno porte. Além disso, recomenda-se a criação de um banco de dados mais acessível e abrangente sobre normas e regulamentações marítimas, facilitando a pesquisa e a aplicação prática dos requisitos de certificação.

REFERÊNCIAS

ABS. **WHO WE ARE**. Disponível em: <https://ww2.eagle.org/en/about-us/who-we-are.html>. Acesso em: 25 maio 2024.

BBC NEWS BRASIL. **Titanic: curiosidades sobre o famoso naufrágio ocorrido há 110 anos**. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-61102031>. Acesso em: 15 abr. 2024.

BUREAU VERITAS BRASIL. **Nossa História**. Disponível em: <https://www.bureauveritas.com.br/pt-br/sobre-o-bureau-veritas/nossa-historia..> Acesso em: 09 abr. 2024.

CLASS NK. **History**. Disponível em: <https://www.classnk.or.jp/hp/en/about/history/index.html>. Acesso em: 28 maio 2024.

DE SÁ, David Fonseca. **Sociedades Classificadoras: papel e performance**. 2019. Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/76655/sociedades-classificadoras-papel-e-performance>. Acesso em: 03 abr. 2024.

DNV. **About us**. Disponível em: <https://www.dnv.com/about/>. Acesso em: 25 maio 2024.

EYRES, David J.. **Ship Construction**. Londres: Butterworth-Heinemann, 2001.

IMO – INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION. **International Convention on Tonnage Measurement of Ships**. Londres, 1969.

IMO, INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION. **History of SOLAS (The International Convention for the Safety of Life at Sea)**. Disponível em: <http://www.imo.org>. Acesso em: 06 mar. 2024.

INTERNATIONAL INSTITUTE OF SOCIAL HISTORY. **Social history**. Disponível em: <https://iisg.amsterdam/en>. Acesso em: 05 fev. 2024.

International Convention for the Safety of Life at Sea (**SOLAS**), 1974. Disponível em: [https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Safety-of-Life-at-Sea-\(SOLAS\),-1974.aspx](https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Safety-of-Life-at-Sea-(SOLAS),-1974.aspx). Acesso em: 15 abr. 2024

Jornal Pelicano. **Inspetor na Máquina do Leme**. Disponível em: <https://www.projetomemoria.org/2009/07/sexta-dia-mais-uma-bateria-de-inspecoes/ss107597/>. Acesso em: 25 maio 2024.

LLOYD'S REGISTER. **About Lloyd's Register**. Disponível em: <https://www.lr.org/en/about-us/who-we-are/>. Acesso em: 15 abr. 2024

MCKENNA, J. **Maritime Safety Regulations: The Legacy of the Titanic Disaster**. *Maritime Studies*, v. 15, n. 4, 2005, p. 30-50.

Redirect Notice. Disponível em: < <https://rescueursos.com/curso-nr-37-guincho-naval-pull-out-e-pull-in/> >. Acesso em: 23 jun. 2024.

NORMAM. DIRETORIA DE PORTOS E COSTAS. 202: **NORMAS DA AUTORIDADE MARÍTIMA PARA EMBARCAÇÕES EMPREGADAS NA NAVEGAÇÃO INTERIOR**. Brasil: Marinha do Brasil, 2023.

OLIVEIRA, Tiago Eliezer de; TANCREDI, Thiago Pontin. **COMO SE MEDE O PORTE DE UM NAVIO E O VOLUME DE PRODUÇÃO DE UM ESTALEIRO?** In: CONGRESSO BRASILEIRO INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2., 2021, Joinville. Anais do II CoBICET. Joinville: Ufsc, 2021. p. 1-10.

SIMÕES GOMES, C. F.; MOZZO, G. C. **MELHORIA DO PROCESSO DE CERTIFICAÇÃO DE NAVIO POR MEIO DA APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DE ANÁLISE DE DECISÃO EM UMA SOCIEDADE CLASSIFICADORA**. ,2017. Acesso em: 03 abr. 2024.

Safety for Sea. 2019. **Torrey Canyon: The world's first major oil tanker disaster**. Disponível em: <<https://safety4sea.com/cm-torrey-canyon-the-worlds-first-major-oil-tanker-disaster/>>. Acesso em: 15 abr. 2024.

SeashoreRubber. (n.d.). **Hatch Cover Rubber Packing | Hatch Rubber Packing Seal**. Disponível em: <https://seashorerubber.com/hatch-rubber-seal/hatch-cover-rubber-packing>. Acesso em: 25 abr. 2024.

SILVA, Johansson D'rainier Nunes Araujo. **A IMPORTÂNCIA DAS SOCIEDADES CLASSIFICADORAS PARA A MARINHA MERCANTE**. 2011. 41 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Náuticas do Curso de Formação de Oficiais de Náutica, Marinha Mercante, Rio de Janeiro, 2011.

SOARES, Júlia Gabriela de Almeida. **MEDIÇÃO DE ESPESSURA POR ULTRASSOM PARA VISTORIAS DO CASCO DE NAVIOS GRANELEIROS**. 2013. 102 f. Monografia (Especialização) - Curso de Curso de Aperfeiçoamento Para Oficiais de Máquinas, Centro de Instrução Almirante Graça Aranha, Rio de Janeiro, 2013.

VASUDEVAN, Aji. **Tonnage measurement of ships: historical evolution, current Tonnage measurement of ships : historical evolution, current issues and proposals for the way forward issues and proposals for the way forward**. 2010. 147 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Master Of Science In Maritime Affairs, World Maritime University, Malmo, Suécia, 2010.

WRIGHT, Charles. **A History of Lloyd's from the Founding of Lloyd's Coffee House to the Present Day**. Londres: Corporation Of Lloyds, 1928

XAVIER, Luiz Eduardo Braga. **VISTORIADOR NAVAL: Formação para classificação e certificação marítima e offshore 2024**. Rio de Janeiro: Publicação Independente, 2024.