

TRANSPETRO

PETROBRAS TRANSPORTE S.A

MOÇO DE MÁQUINAS (MOM)



**APOSTILA
COMPLETA**



**MATERIAL PARA
DOWNLOAD**



**TEORIA E
QUESTÕES**

AVISO IMPORTANTE:

Este é um Material de Demonstração!

Este arquivo é apenas uma amostra do conteúdo completo da Apostila. Aqui você encontrará algumas páginas selecionadas para que possa conhecer a qualidade, estrutura e metodologia do nosso material. No entanto, esta não é a apostila completa.

POR QUE INVESTIR NA APOSTILA COMPLETA?

- ✖ Conteúdo totalmente alinhado ao edital
- ✖ Teoria clara, objetiva e sempre atualizada
- ✖ Diferentes práticas que otimizam seus estudos

Ter o material certo em mãos transforma sua preparação e aproxima você da APROVAÇÃO.

✖ Garanta agora o acesso completo e aumente suas chances de aprovação:
<https://www.maxieduca.com.br>



Transpetro
Moço de Máquinas (MOM)

LÍNGUA PORTUGUESA

Compreensão de textos de gêneros variados.....	1
Ortografia oficial	6
Mecanismos de coesão textual	13
Emprego das classes de palavras.....	18
Concordância nominal e verbal	30
Emprego do sinal indicativo de crase.....	37
Sinais de pontuação	41
Significação das palavras.....	45
QUESTÕES.....	50
GABARITO	63

LEGISLAÇÃO MARÍTIMA E AMBIENTAL

Aspectos Gerais: Autoridade Marítima; Águas Jurisdicionais Brasileiras	1
Aspectos gerais da carreira de Aquaviários: Fluxo de carreira; Caderneta de Inscrição e Registro – CIR; Causas de cancelamento e de apreensão da CIR; Tempo de embarque; Rol de equipagem; Atribuições do comandante e competência para aplicar penalidades; Faltas disciplinares; Atribuições dos marítimos; Obrigações de trabalho e previdência social.....	5
Legislação Ambiental: Cargas perigosas; Medidas de segurança no manuseio de cargas perigosas; Combate à poluição; Transporte de óleo, substância nociva ou perigosa.....	10
Questões	15
Gabarito.....	22

CONSCIENTIZAÇÃO SOBRE PROTEÇÃO DE NAVIO

Introdução: Ameaças aos transportes marítimos; Operações portuárias Portos/Navios.....	1
Política de proteção marítima: Convenções internacionais, códigos e recomendações; Legislação e regulamentos governamentais relevantes: para os navios; para os portos; Definições e siglas dos principais termos e expressões empregadas em prática marítima; Manuseio de informações sigilosas relacionadas à proteção e comunicações	6

SUMÁRIO



Responsabilidades sobre proteção: Os governos contratantes; As organizações de proteção reconhecidas (RSO); A Companhia; Os navios; As instalações portuárias; O oficial de proteção do navio (SSO/OPN); O coordenador de proteção da Companhia (CSO/CPC); O funcionário de proteção de instalações portuárias/supervisor de segurança portuária (PFSO/SSP); Os tripulantes com tarefas relacionadas à proteção; Pessoal das instalações portuárias com funções específicas de proteção	12
Equipamentos de proteção: Equipamentos 57e sistemas de proteção: Sistema de Alerta de Proteção do Navio (SSAS); Equipamentos de comunicação; Sistema de iluminação; Limitações operacionais de equipamentos e sistemas; Testes, calibração e manutenção dos equipamentos e sistemas	17
QUESTÕES.....	23
GABARITO	28

CONHECIMENTOS ELEMENTARES DE PRIMEIROS SOCORROS

Princípios gerais: Primeiros socorros; Técnicas de primeiros socorros; Omissão de socorro; Perigos no local do acidente; Medidas imediatas a serem tomadas em situação de emergência. Estruturas e funções do corpo: Sinais vitais em um acidentado: respiração, pulsação e temperatura. Resgate e transporte da vítima: Transporte seguro de um acidentado	1
QUESTÕES.....	30
GABARITO	34

TÉCNICAS DE SOBREVIVÊNCIA PESSOAL

Fundamentos da sobrevivência no mar: Fundamentos da sobrevivência no mar; Tabela mestra	1
Equipamentos individuais de salvatagem	5
Embarcações de sobrevivência e de salvamento	10
Equipamentos de comunicação e sinalização de emergência.....	14
Postos de reunião e de abandono nas embarcações salva-vidas	19
Evacuação e abandono por helicóptero e por mar	24
Questões	28
Gabarito.....	34

SUMÁRIO



SEGURANÇA NO TRABALHO

Introdução ao estudo da segurança no trabalho: Segurança do trabalho; Conceito; Trabalho em compartimentos e espaços confinados; Ergonomia (NR 17)	1
Acidente do trabalho: conceito técnico e legal; causas e consequências dos acidentes; equiparações de acidente do trabalho; Comunicação de Acidente do Trabalho (CAT); Riscos ambientais e profissionais: riscos físicos, químicos e biológicos	5
Legislação no Brasil sobre saúde e segurança no trabalho: Equipamento de Proteção Individual (EPI) - NR 6.....	9
Segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinados (NR 33)	18
Comissão Interna de Prevenção de Acidentes e de Assédio (CIPA) - NR 5.....	26
Segurança e Saúde no trabalho aquaviário - NR 30.....	32
Questões	33
Gabarito.....	39

PREVENÇÃO E CONTROLE DA POLUIÇÃO DO MEIO AMBIENTE AQUAVIÁRIO

Poluição: Poluição e seus tipos; Principais agentes poluidores; Precauções a serem observadas na prevenção e atuação dos órgãos responsáveis pela política ambiental; Precauções a serem tomadas para prevenir a poluição do meio ambiente marinho ...	1
QUESTÕES.....	7
GABARITO	12

PROCEDIMENTOS DE EMERGÊNCIAS

Segurança a bordo das embarcações: Responsabilidade, organização, administração e a prática da segurança; Riscos profissionais; Manutenção da higiene a bordo	1
Treinamentos e exercícios para fainas de emergência: Treinamentos realizados a bordo; Exercícios e fainas de emergência; Contenção e derrame de óleo.....	6
Questões	12
GABARITO	18



RELAÇÕES INTERPESSOAIS E RESPONSABILIDADES SOCIAIS

Relações Humanas: Características da boa comunicação no ambiente de trabalho; Ações preventivas para um bom relacionamento no trabalho; Relacionamento humano a bordo do navio; Reconhecendo e mitigando preconceitos no ambiente de trabalho	1
Trabalho em equipe: Cooperação e competição; Competências individuais e desenvolvimento de uma equipe de trabalho; Avaliação de desempenho de pessoas e equipes de trabalho	7
Liderança: Conceito; Distinção entre liderança e chefia; A importância do líder na motivação de sua equipe; Valores e competências do líder; Aspectos fundamentais da liderança	12
Questões	16
GABARITO	22

PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO

Prontidão para responder a situações de emergência em caso de incêndio: Vigilância e proteção; Meios de transmissão do fogo; Ações a bordo em caso de incêndio; Classificação dos incêndios e utilização dos agentes extintores	1
Combate e extinção de incêndios: Instalações fixas de combate a incêndio; Roupas de bombeiro; Proteção pessoal; Máscaras e aparelhos de respiração; Dispositivos e equipamentos de combate a incêndio: sistema fixo e móvel; Métodos de combate a incêndio; Agentes de combate a incêndio, brigadas de incêndio; Procedimentos para combate a incêndio; Aparelhos de respiração autônomos para combate a incêndio e resgates	6
Questões	11
GABARITO	16

ARQUITETURA NAVAL APLICADA

Aspectos básicos sobre construção das embarcações: Principais compartimentos: superestrutura (tijupá, passadiço, compartimentos habitáveis, praça de máquinas), porões, cobertas, tanques, paióis, máquina do leme	1
Poleame, aparelhos de laborar e acessórios: Aparelhos de laborar: teque, talhas e estralheiras; - Acessórios dos aparelhos de laborar: sapatilhos, gatos, manilhas, macacos, terminais e grampos	7
Equipamentos do passadiço: Telégrafo da máquina	14

SUMÁRIO



Aparelho de Governo: Principais tipos de transmissão entre o servo-motor e a roda do leme.....	20
Questões	25
Gabarito.....	30

PINTURA E CONSERVAÇÃO DE EMBARCAÇÃO

Métodos de tratamento e proteção contra a corrosão; Ponto de orvalho, “holding primer”, grau de intemperismo; Processos de preparação da superfície para receber o revestimento; Esquema de pintura; Proteção catódica e sua utilização a bordo; Revestimentos metálicos; Principais cuidados na manutenção de superfícies galvanizadas.....	1
Esquema de pintura para embarcações. Processos de limpeza e preparo da superfície a ser pintada; Perfil de ancoragem; Componentes da tinta Processos de secagem das tintas de acordo com sua resina (veículo); Espessura da pintura (filme); Componentes do esquema de pintura.....	7
Utensílios e equipamentos de tratamento e pintura. Utensílios de pintura; Equipamentos utilizados no tratamento das superfícies; Procedimentos básicos para manutenção dos utensílios e equipamentos de tratamento e pintura.....	14
Precauções de segurança no tratamento/pintura	21
Questões	27
Gabarito.....	32

MÁQUINAS E SISTEMAS AUXILIARES

Tubulações e acessórios: Padrão de cores das tubulações marítima; Materiais empregados na fabricação dos tubos; Processos de fabricação de tubos sem e com costura; Processo de acabamento de tubos por trefilação; Processos de dobramento das tubulações; Técnicas de uniões de tubos; Acessórios para união/conexão dos tubos; Características das tubulações em função do fluido conduzido; Características das tubulações para altas e baixas temperaturas.....	1
Válvulas e acessórios: Importância das válvulas nas tubulações; Principais tipos de válvulas; Partes principais de uma válvula.....	5
Instrumentação de controle: Unidades de medida de pressão, temperatura, vazão, volume e nível	10
Lubrificação e sistemas de recebimento, transferência, purificação e clarificação de óleo lubrificante	14
Sistema de água de circulação	19
Sistema de água de lastro.....	23
Sistema de ar comprimido.....	28
Sistema de tratamento de águas servidas	32

SUMÁRIO



Sistema de recebimento e transferência de óleo combustível.....	37
Sistema de governo.....	41
Questões	46
Gabarito.....	51

SERVIÇO DE QUARTO DE MÁQUINAS DE APOIO

Regras e princípios aplicados em um serviço de quarto de máquinas: Termos utilizados serviço de quarto de máquinas; Procedimentos de apoio durante o serviço de quarto de máquinas: recebimento e passagem do serviço; serviços de rotina realizados durante um serviço de quarto; manutenção da escrituração do diário de máquinas e sua importância	1
Precauções de segurança e ações imediatas: Importância de rondas em praça de máquinas guarnecida; Importância da supervisão/verificação eletrônica em praça de máquinas desguarnecidas; Comunicação com o passadiço ou com o chefe de máquinas; Atitude mental e incentivo na segurança da navegação; Atenção especial com o funcionamento dos equipamentos após reparos por oficina externa; Familiarização com a praça de máquinas, incluindo as rotas de fuga e equipamentos de emergência; Ações imediatas a serem tomadas em caso de acidentes.....	9
Questões	16
Gabarito.....	21

MANUTENÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS AUXILIARES

Aspectos gerais da manutenção: Manutenção; Manutenções: corretiva, preventiva e preditiva; Período de manutenção; Planejamento da manutenção; Equipe de trabalho de manutenção; Ferramentas comuns e especiais utilizadas na manutenção; Cuidados com os sobresselentes; Materiais de limpeza; Procedimentos de segurança	1
Técnicas de desmontagens: ados técnicos referentes a desmontagem; Ferramentas utilizadas na desmontagem; Recursos técnicos de desacoplamento de superfícies em contato; Posição e sequência de desmontagem.....	5
Questões	10
Gabarito.....	16



MOTORES DIESEL E SISTEMAS DE PROPULSÃO

Sistema de propulsão: Tipos de sistemas de propulsão a motor diesel; Principais características dos componentes de um sistema de propulsão a motor diesel; Termos técnicos aplicados aos motores diesel; Princípio de funcionamento do motor diesel....	1
Questões	7
Gabarito	13

FERRAMENTARIA

Ferramentas de uso comum: Chaves: de boca, de boca ajustável, de colar, de caixa e especial; Torquês e corta parafusos; Tornos de bancada; Martelos, chaves de fenda, alicates comuns e alicates de punções	1
Ferramentas para cortar metais: Tesouras: reta, circular, arqueada e combinada; Conceitos básicos de serras de arco; Talhadeiras e bedames; Limas	5
Ferramentas para furar metais: Brocas; Máquinas de furar: manuais, elétricas e de bancada; Escareadores, rebaixadores cilíndricos e alargadores	10
Ferramentas para abrir rosca: Roscas: quadrada, acme, francesa e inglesa; Características de uma rosca: diâmetros, passo, avanço e perfil; Machos, desandadores, tarraxas, cossinetes e saca estojos	14
Ferramentas para tubos: Corta tubos; Tarraxas para tubos de metal; Virador de tubos de metal	19
Elementos de fixação e acessórios: Parafusos; Porcas e Arruelas; Pinos e Contrapinos; Chavetas; Rebites	23
Questões	28
Gabarito	33



A compreensão e a interpretação de textos são habilidades essenciais para que a comunicação alcance seu objetivo de forma eficaz. Em diversos contextos, como na leitura de livros, artigos, propagandas ou imagens, é necessário que o leitor seja capaz de entender o conteúdo proposto e, além disso, atribuir significados mais amplos ao que foi lido ou visto.

Para isso, é importante distinguir os conceitos de compreensão e interpretação, bem como reconhecer que um texto pode ser verbal (composto por palavras) ou não-verbal (constituído por imagens, símbolos ou outros elementos visuais).

Compreender um texto implica decodificar sua mensagem explícita, ou seja, captar o que está diretamente apresentado. Já a interpretação vai além da compreensão, exigindo que o leitor utilize seu repertório pessoal e conhecimentos prévios para gerar um sentido mais profundo do texto. Dessa forma, dominar esses dois processos é essencial não apenas para a leitura cotidiana, mas também para o desempenho em provas e concursos, onde a análise de textos e imagens é frequentemente exigida.

Essa distinção entre compreensão e interpretação é crucial, pois permite ao leitor ir além do que está explícito, alcançando uma leitura mais crítica e reflexiva.

CONCEITO DE COMPREENSÃO

A compreensão de um texto é o ponto de partida para qualquer análise textual. Ela representa o processo de decodificação da mensagem explícita, ou seja, a habilidade de extrair informações diretamente do conteúdo apresentado pelo autor, sem a necessidade de agregar inferências ou significados subjetivos. Quando compreendemos um texto, estamos simplesmente absorvendo o que está dito de maneira clara, reconhecendo os elementos essenciais da comunicação, como o tema, os fatos e os argumentos centrais.

► A Compreensão em Textos Verbais

Nos textos verbais, que utilizam a linguagem escrita ou falada como principal meio de comunicação, a compreensão passa pela habilidade de ler com atenção e reconhecer as estruturas linguísticas. Isso inclui:

- **Vocabulário:** O entendimento das palavras usadas no texto é fundamental. Palavras desconhecidas podem comprometer a compreensão, tornando necessário o uso de dicionários ou ferramentas de pesquisa para esclarecer o significado.
- **Sintaxe:** A maneira como as palavras estão organizadas em frases e parágrafos também influencia o processo de compreensão. Sentenças complexas, inversões sintáticas ou o uso de conectores como conjunções e preposições requerem atenção redobrada para garantir que o leitor compreenda as relações entre as ideias.
- **Coesão e coerência:** são dois pilares essenciais da compreensão. Um texto coeso é aquele cujas ideias estão bem conectadas, e a coerência se refere à lógica interna do texto, onde as ideias se articulam de maneira fluida e compreensível.

Ao realizar a leitura de um texto verbal, a compreensão exige a decodificação de todas essas estruturas. É a partir dessa leitura atenta e detalhada que o leitor poderá garantir que absorveu o conteúdo proposto pelo autor de forma plena.

► A Compreensão em Textos Não-Verbais

Além dos textos verbais, a compreensão se estende aos textos não-verbais, que utilizam símbolos, imagens, gráficos ou outras representações visuais para transmitir uma mensagem. Exemplos de textos não-verbais incluem obras de arte, fotografias, infográficos e até gestos em uma linguagem de sinais.

A compreensão desses textos exige uma leitura visual aguçada, na qual o observador decodifica os elementos presentes, como:

**AUTORIDADE MARÍTIMA: FUNDAMENTO INSTITUCIONAL E ÂMBITO DE ATUAÇÃO****► Posição da Autoridade Marítima no sistema jurídico-administrativo brasileiro**

A Autoridade Marítima constitui a função estatal responsável por disciplinar, coordenar e fiscalizar matérias relacionadas à segurança da navegação, à salvaguarda da vida humana no meio aquaviário, ao ordenamento do tráfego e à prevenção da poluição causada por embarcações, plataformas e suas instalações de apoio. No Brasil, o Comandante da Marinha é designado Autoridade Marítima para o trato das atribuições subsidiárias específicas da Marinha relacionadas ao uso do mar e das águas interiores. Essa designação não transforma toda atividade marítima em matéria militar; ela estabelece uma competência administrativa especializada, exercida dentro dos limites definidos pelo ordenamento jurídico.

A atuação da Autoridade Marítima relaciona-se diretamente com a segurança do tráfego aquaviário. Esse campo compreende tanto o mar aberto quanto as hidrovias interiores e alcança embarcações nacionais, tripulantes, profissionais não tripulantes e passageiros, além de embarcações estrangeiras quando submetidas à jurisdição brasileira. O exercício da autoridade envolve funções normativas, técnicas, fiscalizatórias e administrativas, que se materializam por meio de normas de segurança, inspeções, vistorias, controle documental e medidas destinadas a assegurar condições adequadas de navegação.

Competência e descentralização funcional

Embora a condição de Autoridade Marítima recaia sobre o Comandante da Marinha, a execução cotidiana das atribuições ocorre por intermédio da estrutura administrativa da Marinha, especialmente dos órgãos encarregados da segurança do tráfego aquaviário e das organizações subordinadas que atuam regional e localmente. Essa distribuição funcional permite que a atividade regulatória e fiscalizatória alcance portos, terminais, fundeadouros, marinas, rios, lagos, áreas costeiras e demais espaços em que exista navegação sujeita ao controle brasileiro.

A descentralização não significa fragmentação da autoridade. As competências exercidas pelos diferentes órgãos permanecem vinculadas à mesma finalidade institucional e devem observar as normas técnicas e administrativas expedidas no âmbito da Autoridade Marítima. A estrutura administrativa permite adaptar a fiscalização às características de cada área de navegação, considerando condições hidrográficas, intensidade do tráfego, riscos operacionais, tipos de embarcação e peculiaridades portuárias.

► Atribuições relacionadas à navegação e ao meio ambiente

O conjunto de atribuições da Autoridade Marítima inclui a elaboração de normas sobre habilitação e cadastro de aquaviários e amadores, tráfego e permanência de embarcações, entrada e saída de portos e fundeadouros, inspeções navais, vistorias, arqueação, borda livre, lotação, identificação, classificação e inscrição de embarcações. Também alcança aspectos do ordenamento do espaço aquaviário quando obras, dragagens ou outras intervenções possam repercutir sobre a segurança da navegação.

A prevenção da poluição ambiental integra expressamente a finalidade da atuação marítima. Embarcações e plataformas podem representar fontes relevantes de risco ambiental em razão de óleo, combustíveis, cargas perigosas, resíduos, águas contaminadas ou acidentes operacionais. A competência da Autoridade Marítima nesse domínio concentra-se nas atividades vinculadas à navegação e às unidades flutuantes ou marítimas sob sua esfera de fiscalização, sem afastar as competências ambientais atribuídas a outros órgãos públicos.



Conscientização sobre proteção de navio

A proteção marítima compreende o conjunto de medidas destinadas a prevenir, detectar e responder a atos intencionais capazes de ameaçar navios, instalações portuárias, pessoas, cargas, provisões e operações. Seu propósito é reduzir oportunidades para a ocorrência de incidentes e estabelecer condições para uma resposta organizada quando determinada ameaça se manifesta.

É importante diferenciar proteção de segurança operacional. A proteção está associada principalmente a atos deliberados, como acesso não autorizado, sabotagem, terrorismo, contrabando ou interferência intencional. A segurança operacional, por sua vez, concentra-se na prevenção de acidentes, falhas técnicas, incêndios acidentais, colisões e outros eventos não intencionais.

Dimensão	Foco predominante	Exemplo
Proteção marítima	atos intencionais	acesso clandestino ou sabotagem
Segurança operacional	acidentes e falhas	queda, colisão ou falha de equipamento
Segurança ocupacional	proteção do trabalhador	prevenção de acidentes de trabalho

► Importância estratégica do sistema marítimo-portuário

Navios e portos são componentes de uma cadeia logística integrada. A interrupção de uma operação marítima pode afetar fornecimento de mercadorias, abastecimento industrial, cadeias produtivas e circulação internacional de bens. Por isso, a proteção não se limita ao navio isoladamente: envolve também terminais, áreas de fundeio, acessos terrestres, pátios, armazéns e sistemas de informação.

Interface navio–porto

A interface navio–porto corresponde ao período e às atividades em que navio e instalação portuária interagem diretamente. Durante essa interação ocorrem circulação de pessoas, movimentação de cargas, abastecimento, entrega de provisões, manutenção e troca de informações.

Essa concentração de atividades amplia a necessidade de coordenação. A proteção depende da compatibilidade entre as medidas adotadas a bordo e aquelas mantidas pela instalação portuária.

► Responsabilidade compartilhada

A proteção não é responsabilidade exclusiva do pessoal especializado. Tripulantes, trabalhadores portuários, operadores, prestadores de serviço e demais pessoas autorizadas precisam respeitar procedimentos e comunicar condições anormais.

Algumas atitudes constituem a base da cultura de proteção:

- Manter atenção ao ambiente e reconhecer mudanças incomuns.
- Respeitar áreas restritas e controles de acesso.
- Não emprestar credenciais ou permitir entrada por conveniência.
- Comunicar imediatamente situações suspeitas pelos canais definidos.
- Preservar informações sensíveis sobre rotinas e medidas de proteção.

► Risco, ameaça e vulnerabilidade

Uma ameaça representa a possibilidade de ocorrência de ação capaz de produzir dano. A vulnerabilidade corresponde a uma fragilidade que pode ser explorada. O risco resulta da combinação entre possibilidade de ocorrência, vulnerabilidades existentes e consequências potenciais.



Conhecimentos Elementares de Primeiros Socorros

¹Alguns conceitos são importantes para compreensão do assunto:

- Primeiros Socorros são as avaliações e intervenções iniciais para uma doença ou lesão aguda, que podem ser iniciadas por qualquer pessoa, inclusive ela própria. Seu objetivo é preservar a vida, aliviar o sofrimento, prevenir progressão de novas patologias e promover a recuperação.
- Socorrismo é definido como sendo a utilização de um conjunto de técnicas e saberes em benefício do indivíduo e da comunidade.

► Finalidade dos Primeiros Socorros

- Preservar a vida.
- Restringir os efeitos da lesão.
- Promover a recuperação da vítima.

► Diferença entre urgência e emergência

- **Urgência:** é necessário ser feito com rapidez. O agravo à saúde não apresenta risco de vida evidente. O atendimento pode aguardar até 24 horas.
- **Emergência:** é inesperada e requer ação rápida. O atendimento precisa ser imediato.

ASPECTOS LEGAIS DO SOCORRISMO

OMISSÃO DE SOCORRO (ART. 135 DO CÓDIGO PENAL.)

Todo cidadão é obrigado a prestar auxílio a quem esteja necessitando, tendo três formas para fazê-lo: atender, auxiliar quem esteja atendendo ou solicitar auxílio.

Exceções da lei (em relação a atender e/ou auxiliar): menores de 16 anos, maiores de 65, gestantes a partir do terceiro mês, deficientes visuais, mentais e físicos (incapacitados).

Art. 135 - *Deixar de prestar assistência, quando possível fazê-lo sem risco pessoal, à criança abandonada ou extraviada, ou à pessoa inválida ou ferida, ao desamparado ou em grave e iminente perigo; ou não pedir, nesses casos, o socorro da autoridade pública.*

Pena: Detenção de 01 (um) a 6 (seis) meses ou multa.

Parágrafo único: A pena é aumentada de metade, se a omissão resulta lesão corporal de natureza grave, e triplica, se resulta em morte.

Em resumo: O artigo 135 do Código Penal Brasileiro é bem claro, onde ele afirma que deixar de prestar socorro à vítima de acidentes ou pessoas em perigo iminente, podendo fazê-lo é crime.

¹

Referências bibliográficas:
Del Rios et al. American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. 2025
American Heart Association. 2020 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Circulation. 2020
Manual de Situações de Emergência e Primeiros Socorros
David Szpilman – Manual de Afogamento ao curso de emergências aquáticas 2019. Publicado on-line em www.sobrasa.org, Março de 2019.



FISIOLOGIA DA SOBREVIVÊNCIA NO MAR

► Efeitos Imediatos da Imersão em Água Fria

A imersão súbita em água fria desencadeia, nos primeiros minutos, uma resposta fisiológica denominada choque de frio, caracterizada por hiperventilação involuntária, aumento abrupto da frequência cardíaca e da pressão arterial, e perda temporária da capacidade de controlar voluntariamente a respiração. Essa resposta, que tende a se atenuar após os primeiros minutos de exposição, representa um dos períodos de maior risco para o naufrago, uma vez que a hiperventilação descontrolada associada à agitação da superfície do mar aumenta significativamente a probabilidade de aspiração de água e de afogamento antes mesmo que a hipotermia propriamente dita se instale como ameaça relevante. A capacidade de manter a calma e de controlar a respiração durante esse período inicial, ainda que por meio de esforço consciente, reduz substancialmente o risco imediato de afogamento associado ao choque de frio. Estatísticas de acidentes marítimos indicam que uma parcela relevante das mortes por afogamento em situações de abandono ocorre precisamente nesses primeiros minutos de imersão, antes que a hipotermia propriamente dita tenha tempo de se instalar, o que reforça a importância de treinamento prévio da tripulação voltado especificamente ao controle consciente da respiração durante a entrada inesperada em água fria.

Incapacitação por Frio e Perda de Função Motora

Após superado o choque de frio inicial, a exposição prolongada à água fria provoca progressiva perda de função motora nas extremidades, fenômeno denominado incapacitação por frio, que compromete a capacidade do naufrago de nadar, de segurar objetos flutuantes, de acionar dispositivos de sinalização ou de subir a bordo de uma embarcação de sobrevivência sem auxílio externo. Essa perda de função ocorre de forma relativamente rápida, frequentemente antes que a temperatura corporal central tenha caído a ponto de caracterizar hipotermia clinicamente significativa, o que explica por que muitos naufragos perdem a capacidade de autorresgate mesmo permanecendo conscientes e sem apresentar ainda os sinais mais graves de hipotermia central. Essa perda de destreza afeta primeiro os pequenos músculos das mãos e dos dedos, comprometendo tarefas como acionar o apito ou a luz do colete de salvatagem, prender-se a uma corda lançada por uma embarcação de resgate ou subir uma escada de embarque, antes de progredir para os grandes grupos musculares dos braços e das pernas, responsáveis pela natação propriamente dita.

► Hipotermia e seus Estágios Progressivos

A hipotermia, definida pela queda da temperatura corporal central abaixo do limite fisiológico normal, desenvolve-se em estágios progressivos que se manifestam por sinais observáveis, começando por tremores intensos e descoordenação leve, avançando para confusão mental, fala arrastada e perda progressiva da coordenação motora, e culminando, nos estágios mais avançados, em perda de consciência, redução drástica da frequência cardíaca e da respiração, e risco iminente de parada cardíaca. O reconhecimento precoce desses sinais por parte de companheiros de naufrágio ou da tripulação de resgate permite priorizar o atendimento aos naufragos em estágio mais avançado de hipotermia, cuja janela de sobrevivência sem intervenção é significativamente mais curta do que a de naufragos ainda em estágios iniciais.

Risco Específico do Colapso Pós-Resgate

Um risco fisiológico específico e frequentemente subestimado é o colapso pós-resgate, condição na qual um naufrago hipotérmico, ao ser retirado da água e movimentado de forma abrupta ou colocado em posição vertical, sofre queda súbita da pressão arterial e pode entrar em parada cardíaca, mesmo que aparentasse relativa estabilidade momentos antes da retirada. Por essa razão, os procedimentos de resgate recomendam



FUNDAMENTOS CONCEITUAIS DA SEGURANÇA DO TRABALHO

► Definição e Natureza da Segurança do Trabalho

A segurança do trabalho constitui um campo técnico voltado à identificação, à avaliação e ao controle dos fatores de risco presentes nos ambientes laborais, com a finalidade de prevenir acidentes e doenças relacionadas ao exercício da atividade profissional. Trata-se de uma disciplina aplicada, que reúne conhecimentos de engenharia, de saúde ocupacional e de gestão organizacional para atuar sobre as condições materiais e comportamentais que determinam a exposição do trabalhador a agentes potencialmente lesivos. O objeto central dessa disciplina não é o acidente isoladamente, mas o conjunto de condições que tornam sua ocorrência possível: instalações, máquinas, equipamentos, métodos de trabalho, organização das tarefas e comportamento humano compõem um sistema cujas falhas, quando não controladas, resultam em eventos indesejados.

A natureza preventiva da segurança do trabalho a distingue de abordagens meramente reparadoras. Enquanto a reparação lida com consequências já instaladas, a prevenção atua antes da manifestação do dano, pela eliminação da fonte de risco, pela neutralização de sua capacidade lesiva ou pela interposição de barreiras entre o agente de risco e o trabalhador. Essa lógica orienta a construção normativa brasileira sobre o tema e justifica a exigência de medidas técnicas e administrativas anteriores a qualquer sinistro.

Campo de Atuação e Interfaces Técnicas

A segurança do trabalho mantém interfaces constantes com outras áreas técnicas que compõem a saúde e segurança ocupacional. A medicina do trabalho ocupa-se do diagnóstico, do acompanhamento clínico e da vigilância da saúde do trabalhador exposto a riscos ocupacionais, ao passo que a higiene ocupacional se dedica à mensuração dos agentes ambientais presentes nos locais de trabalho, como ruído, calor, poeiras e vapores. A engenharia de segurança concentra-se no projeto e na adequação de instalações, máquinas e sistemas produtivos, reduzindo condições inseguras já na concepção dos processos, enquanto a ergonomia adapta as condições de trabalho às características psicofisiológicas do trabalhador. A atuação integrada dessas áreas permite tratar o ambiente de trabalho como um sistema técnico complexo, no qual fatores físicos, organizacionais e humanos interagem de forma constante.

► Evolução Histórica e Estrutura Normativa

A preocupação sistemática com a segurança do trabalho no Brasil acompanha a industrialização do país e a expansão de atividades com potencial lesivo relevante. As primeiras normas de proteção ao trabalhador tinham caráter fragmentário e setorial, direcionadas a categorias profissionais específicas. A consolidação de um arcabouço normativo mais abrangente ocorreu com a Consolidação das Leis do Trabalho, cujo Capítulo V trata da segurança e da medicina do trabalho, estabelecendo obrigações gerais para empregadores e trabalhadores e conferindo ao poder público competência para regulamentar a matéria em maior detalhe técnico.

A regulamentação técnica desse capítulo originou as Normas Regulamentadoras, instituídas pela Portaria nº 3.214, de 1978. Essas normas disciplinam aspectos específicos da segurança e da saúde ocupacional, como o gerenciamento de riscos, as condições ergonômicas, o trabalho em espaços confinados e as instalações e equipamentos. A fiscalização cabe à Inspeção do Trabalho, vinculada ao Ministério do Trabalho e Emprego, com competência para autuar estabelecimentos que descumpram as exigências legais.

Hierarquia das Normas Regulamentadoras

A estrutura normativa da segurança do trabalho organiza-se em níveis articulados de generalidade e especificidade. No topo está a Consolidação das Leis do Trabalho, que fixa princípios e obrigações gerais. Em seguida, situam-se as Normas Regulamentadoras, que detalham exigências técnicas aplicáveis a situações determinadas. Complementarmente, normas técnicas de entidades como a Associação Brasileira de Normas



Prevenção e Controle da Poluição do Meio Ambiente Aquaviário

Poluição é a degradação da qualidade ambiental provocada pela introdução de matérias, substâncias, organismos ou formas de energia capazes de prejudicar a saúde e o bem-estar humano, criar condições adversas às atividades sociais e econômicas, afetar desfavoravelmente a biota ou comprometer as condições ambientais.

No meio aquaviário, a poluição pode atingir rios, lagos, lagoas, canais, baías, estuários, portos, zonas costeiras e águas marítimas. Os contaminantes podem permanecer concentrados no local do lançamento, dispersar-se pelas correntes, dissolver-se na água, aderir a sedimentos ou ser incorporados por organismos.

Para compreender um episódio de poluição, devem ser diferenciados quatro componentes: a fonte geradora, o agente poluidor, o meio receptor e os efeitos ambientais produzidos.

► Classificação da poluição

Poluição química

Ocorre pela presença de substâncias químicas capazes de modificar as propriedades da água ou causar toxicidade. Óleo, combustíveis, solventes, pesticidas, metais pesados e determinadas cargas perigosas são exemplos. Seus efeitos dependem da toxicidade, concentração, persistência, solubilidade e quantidade lançada.

Poluição física e por resíduos sólidos

A poluição física decorre de alterações das condições físicas do ambiente, como temperatura, turbidez ou presença excessiva de materiais em suspensão. A poluição por resíduos sólidos inclui plásticos, embalagens, redes, cabos e resíduos operacionais.

Plásticos apresentam especial relevância porque podem permanecer por longos períodos, causar ingestão ou aprisionamento de animais e fragmentar-se progressivamente em partículas menores.

Poluição biológica e orgânica

O lançamento de esgoto não tratado pode introduzir microrganismos patogênicos, nutrientes e grande quantidade de matéria orgânica. Sua decomposição consome oxigênio dissolvido, podendo tornar o ambiente inadequado para organismos aquáticos.

O excesso de nutrientes, principalmente compostos de nitrogênio e fósforo, pode favorecer a eutrofização, caracterizada pela proliferação excessiva de organismos fotossintetizantes e por desequilíbrios posteriores no ecossistema.

Poluição térmica e atmosférica

A poluição térmica ocorre quando alterações de temperatura interferem nas condições naturais do corpo d'água. A temperatura influencia propriedades como concentração de oxigênio, metabolismo e distribuição dos organismos.

Atividades marítimas também geram poluição atmosférica. Motores e sistemas de combustão de embarcações podem emitir óxidos de enxofre, óxidos de nitrogênio, material particulado e gases de efeito estufa.



RESPONSABILIDADE E ORGANIZAÇÃO DA SEGURANÇA A BORDO

► A Hierarquia de Responsabilidades na Segurança Marítima

A segurança a bordo de uma embarcação resulta de uma cadeia de responsabilidades que começa na companhia armadora, passa pelo comandante e se distribui por todos os níveis da tripulação. Essa estrutura hierárquica não existe apenas para fins administrativos, mas para garantir que cada decisão relacionada a riscos operacionais tenha um responsável claramente identificado, capaz de agir com autoridade e conhecimento técnico. A ausência de definição precisa de papéis é uma das causas mais recorrentes de falhas em situações de emergência, pois gera hesitação e sobreposição de comandos justamente no momento em que a resposta rápida é mais necessária.

Atribuições do Comandante na Gestão da Segurança

O comandante detém a autoridade máxima a bordo e responde legal e operacionalmente por todas as ações relacionadas à segurança da embarcação, da carga e da tripulação. Cabe a ele aprovar os procedimentos de emergência, supervisionar os exercícios obrigatórios, autorizar desvios de rota em situações de risco e garantir que o sistema de gestão de segurança da companhia seja efetivamente aplicado na rotina do navio. Essa autoridade é indelegável em sua essência, ainda que a execução de tarefas específicas seja distribuída entre os oficiais.

Papel dos Oficiais de Convés e Máquinas

Os oficiais de convés e de máquinas atuam como extensões operacionais da autoridade do comandante, cada um em sua área técnica. O imediato normalmente coordena os exercícios de emergência e a manutenção dos equipamentos de salvatagem e combate a incêndio, enquanto o chefe de máquinas responde pela integridade dos sistemas propulsivos, elétricos e de bombeamento, cuja falha pode originar situações críticas como alagamentos ou incêndios em praça de máquinas. Ambos são responsáveis por transmitir instruções técnicas de forma compreensível às equipes sob seu comando.

Responsabilidades da Praça e Tripulação de Apoio

Marinheiros, motoristas e demais tripulantes de praça não são meros executores de ordens, mas agentes ativos da segurança coletiva. Suas responsabilidades incluem o uso correto de equipamentos de proteção individual, a comunicação imediata de condições anômalas, a participação disciplinada em exercícios simulados e o conhecimento preciso de sua função individual no quadro de chamada. A eficácia da resposta a uma emergência depende diretamente da familiaridade de cada tripulante com sua tarefa específica.

Interface entre Companhia Armadora e Bordo

A companhia armadora estabelece as políticas de segurança, fornece recursos materiais e humanos e mantém canais de comunicação com o comandante para reportar não conformidades e apoiar decisões operacionais complexas. Essa interface é formalizada por meio de designados em terra, responsáveis por monitorar a implementação do sistema de gestão de segurança e por servir de ponte entre a operação diária do navio e as exigências regulatórias e comerciais da empresa.

► Organização Interna e Estrutura de Segurança

A organização interna da segurança a bordo traduz as responsabilidades individuais em uma estrutura funcional, com instrumentos formais que orientam a ação de toda a tripulação em condições normais e emergenciais.



Relações Interpessoais e Responsabilidades Sociais

Relações humanas correspondem ao conjunto de interações estabelecidas entre pessoas no ambiente de trabalho. Elas influenciam diretamente a cooperação, a confiança, a produtividade, a segurança e a qualidade das decisões. Um ambiente profissional saudável não exige afinidade pessoal entre todos os integrantes, mas pressupõe respeito, responsabilidade e disposição para colaborar.

O relacionamento profissional deve ser orientado pelas funções exercidas, pelas normas institucionais e pelos objetivos coletivos. Divergências de personalidade ou preferência não justificam comportamentos desrespeitosos, omissão de informações ou descumprimento de responsabilidades.

► Processo de comunicação

Elementos básicos

A comunicação envolve um emissor, que formula a mensagem; um receptor, que a recebe; um canal, pelo qual ela é transmitida; um código compartilhado; um contexto; e o feedback, que permite verificar se a informação foi compreendida.

Ruído é qualquer fator que prejudique a transmissão ou interpretação da mensagem. Pode decorrer de barulho físico, linguagem inadequada, excesso de informações, distração, diferenças culturais, emoções intensas ou pressupostos equivocados.

Comunicação verbal, não verbal e escrita

A comunicação verbal utiliza palavras faladas. A comunicação escrita permite registrar orientações, procedimentos e informações. Já a comunicação não verbal compreende postura, gestos, expressões faciais, tom de voz e outros sinais que influenciam a interpretação.

Uma mensagem verbal cordial acompanhada de postura hostil pode gerar ambiguidade. Por isso, a coerência entre conteúdo, tom e comportamento é importante.

► Características da boa comunicação

Clareza, objetividade e precisão

Uma comunicação eficiente deve transmitir informações compreensíveis, suficientes e adequadas à situação. Clareza significa reduzir ambiguidades; objetividade significa concentrar-se no conteúdo relevante; precisão exige evitar informações vagas ou incorretas.

Algumas características favorecem a comunicação profissional:

- Utilizar linguagem compatível com o conhecimento do interlocutor.
- Transmitir instruções em sequência lógica.
- Evitar termos ambíguos quando a situação exige precisão.
- Confirmar informações críticas antes de agir.
- Escolher um canal adequado à importância e à urgência da mensagem.

Assertividade

Comunicação assertiva consiste em expressar informações, necessidades ou discordâncias de modo claro e respeitoso. Ela se diferencia da agressividade, que envolve intimidação, hostilidade ou desqualificação, e da passividade, caracterizada pela dificuldade de comunicar necessidades ou problemas relevantes.



VIGILÂNCIA E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO A BORDO

► Sistemas de Vigilância e Detecção

A prontidão para responder a uma emergência de incêndio começa muito antes da ignição de qualquer chama, na capacidade da tripulação de identificar precocemente condições anômalas que possam evoluir para um princípio de fogo. A vigilância contínua constitui a primeira barreira de proteção de uma embarcação, pois reduz o tempo entre o surgimento de um foco e o início do combate, fator determinante para o sucesso das ações de contenção.

Rondas de Inspeção e Vigilância Humana

As rondas periódicas realizadas por tripulantes designados percorrem compartimentos de máquinas, casario, porões de carga e áreas de armazenamento de materiais inflamáveis. Essas inspeções verificam temperatura anormal de equipamentos, vazamentos de combustível ou óleo lubrificante, acúmulo de resíduos combustíveis, obstrução de vias de escape e funcionamento de iluminação de emergência. A frequência das rondas aumenta em situações de maior risco, como operações de bunkering, soldagem a bordo ou navegação em áreas de temperatura ambiente elevada, quando a probabilidade de ignição acidental cresce sensivelmente.

Detecção Automática de Incêndio

Os sistemas fixos de detecção complementam a vigilância humana por meio de sensores de fumaça, de calor e, em determinados espaços, de chama, interligados a um painel central localizado na praça de comando ou no passadiço. Cada zona detectora corresponde a um setor específico da embarcação, permitindo que a tripulação localize rapidamente a origem do alarme. A calibração correta dos sensores evita tanto a insensibilidade a princípios reais de incêndio quanto os falsos alarmes recorrentes, que tendem a gerar descrença da tripulação em relação ao sistema e atrasos perigosos na resposta.

Zonas de Risco e Pontos Críticos de Vigilância

Determinados espaços exigem atenção diferenciada em razão da carga de incêndio ou da presença de fontes de ignição. Praças de máquinas, paióis de tintas, depósitos de gases inflamáveis, cozinhas e casas de bombas de carga em petroleiros configuram pontos críticos que recebem detecção redundante e rondas mais frequentes. A tabela a seguir organiza esses espaços segundo o tipo de risco predominante e a medida de vigilância recomendada.

Risco predominante	Espaço típico	Medida de vigilância principal
Ignição elétrica	Praça de máquinas e quadros elétricos	Inspeção térmica e detecção de calor
Vapores inflamáveis	Paióis de tinta e depósitos de gás	Detecção de gás e ventilação controlada
Fontes abertas de calor	Cozinha e copa	Supervisão direta durante o preparo de alimentos
Carga inflamável	Porões e tanques de carga	Detecção de fumaça e monitoramento de atmosfera



FUNDAMENTOS DA CONSTRUÇÃO NAVAL E ORGANIZAÇÃO DOS COMPARTIMENTOS

► Casco e estrutura básica da embarcação

Função estrutural do casco

O casco é o corpo principal da embarcação, responsável por proporcionar flutuabilidade, resistência estrutural e proteção dos espaços internos. Sua configuração varia conforme o tipo de navio, a carga transportada, a velocidade pretendida e as condições em que deverá operar.

A estrutura deve resistir aos esforços produzidos pelo peso próprio, pela carga, pelo movimento no mar e pela distribuição da flutuabilidade. Para isso, utiliza elementos estruturais longitudinais e transversais que trabalham conjuntamente.

Entre os principais elementos encontram-se:

- **Quilha:** elemento longitudinal localizado na região inferior, tradicionalmente associado ao eixo estrutural do casco.
- **Cavernas:** elementos transversais que contribuem para dar forma e resistência ao casco.
- **Vaus:** estruturas transversais que sustentam os conveses.
- **Longarinas:** elementos longitudinais empregados no reforço estrutural.
- **Anteparas:** divisões verticais que separam compartimentos e podem contribuir para a resistência e estanqueidade.

► Orientação espacial a bordo

Referências fundamentais

A correta identificação dos compartimentos exige domínio da terminologia náutica. Proa é a extremidade dianteira e popa, a extremidade posterior. Boreste corresponde ao lado direito de quem olha da popa para a proa, enquanto bombordo corresponde ao lado esquerdo.

Vante designa uma posição ou direção para o lado da proa; ré, para o lado da popa. Costado é a parte lateral externa do casco.

As obras vivas correspondem, de maneira geral, à parte do casco normalmente submersa. As obras mortas abrangem a parte situada acima da linha d'água considerada.

► Conveses e compartimentação

Divisão horizontal e vertical

Os conveses formam pavimentos estruturais que dividem a embarcação horizontalmente. O convés principal possui grande importância estrutural e serve como referência para diversos espaços.

As anteparas dividem o casco verticalmente. Quando construídas para impedir a passagem de água dentro dos limites de projeto, são denominadas anteparas estanques.

A compartimentação permite limitar a propagação de alagamentos e incêndios, além de organizar funcionalmente a embarcação.



CORROSÃO, MÉTODOS DE PROTEÇÃO E CONDIÇÕES AMBIENTAIS PARA PINTURA

► Corrosão no ambiente marítimo

Processo de deterioração dos metais

Corrosão é a deterioração de um material metálico provocada por reações químicas ou eletroquímicas com o ambiente. Nos navios, esse fenômeno é especialmente intenso devido à presença de água do mar, sais, oxigênio, umidade elevada e ciclos frequentes de molhamento e secagem.

No processo eletroquímico formam-se regiões anódicas e catódicas. Na região anódica ocorre a dissolução do metal; na região catódica desenvolvem-se reações complementares. A água contendo sais funciona como eletrólito e favorece a circulação de corrente entre essas regiões.

► Formas importantes de corrosão

Uniforme, localizada e galvânica

A corrosão uniforme distribui-se de maneira relativamente regular pela superfície. A corrosão por pites produz cavidades localizadas, que podem penetrar profundamente mesmo quando a perda total de material parece pequena.

A corrosão em frestas ocorre em regiões estreitas onde existe retenção de umidade e diferença de concentração de oxigênio. Já a corrosão galvânica pode ocorrer quando metais diferentes permanecem eletricamente conectados na presença de um eletrólito.

► Métodos de proteção

Barreira e controle eletroquímico

Os principais recursos utilizados a bordo para reduzir a corrosão incluem:

- Pinturas e outros revestimentos orgânicos, que isolam o metal do ambiente.
- Revestimentos metálicos, como a galvanização.
- Proteção catódica por ânodos de sacrifício ou corrente impressa.
- Escolha adequada de materiais e redução de contatos galvânicos indesejáveis.
- Limpeza, inspeção e reparo preventivo das superfícies.

A pintura somente fornece proteção eficaz quando a película apresenta boa aderência, continuidade e espessura adequada.

► Ponto de orvalho

Condensação sobre a superfície

Ponto de orvalho é a temperatura na qual o ar, para determinada quantidade de vapor d'água, atinge condição de saturação e começa a ocorrer condensação.



PADRÃO DE CORES E MATERIAIS DAS TUBULAÇÕES MARÍTIMAS

► Padrão de Cores das Tubulações a Bordo

O padrão de cores aplicado às tubulações a bordo do navio, estabelecido por norma técnica específica adotada pela indústria naval e frequentemente complementada por padronização própria de cada companhia armadora, identifica visualmente o fluido conduzido por determinada tubulação sem a necessidade de consulta a desenho técnico ou a outra documentação de referência, permitindo à tripulação reconhecer rapidamente a natureza do fluido presente em determinado trecho de tubulação durante a operação normal do navio ou durante uma situação de emergência que exija ação imediata sobre um sistema específico. Cores distintas são tipicamente atribuídas a categorias como água doce, água salgada, óleo combustível, óleo lubrificante, vapor, ar comprimido e sistemas de combate a incêndio, cada uma associada a uma cor de identificação padronizada e, frequentemente, a uma faixa colorida adicional que indica direção de fluxo ou outra informação complementar relevante para a operação segura daquele sistema específico.

Aplicação Prática da Sinalização por Cores

A aplicação prática dessa sinalização por cores ocorre tipicamente por meio de faixas pintadas em intervalos regulares ao longo da extensão da tubulação, e não pela pintura completa de toda sua superfície externa, prática que permitiria à tubulação manter revestimento anticorrosivo de cor uniforme ao longo da maior parte de sua extensão, reservando as faixas coloridas específicas apenas para os pontos de identificação necessários, tipicamente próximos a válvulas, a derivações ou a outros pontos de interesse operacional ao longo do trajeto da tubulação. Setas de direção de fluxo, aplicadas em conjunto com as faixas coloridas, complementam essa sinalização, indicando claramente o sentido de circulação do fluido dentro daquele trecho específico de tubulação, informação particularmente relevante durante operações de manutenção que exijam isolamento correto de determinado segmento do sistema. O treinamento inicial de qualquer tripulante recém-embarcado deve incluir familiarização específica com o padrão de cores adotado naquele navio em particular, uma vez que pequenas variações entre companhias distintas podem existir apesar da padronização geral amplamente seguida pela indústria naval internacional.

► Materiais Empregados na Fabricação dos Tubos

Os tubos empregados nas tubulações de bordo são fabricados em diferentes materiais, sendo o aço-carbono o material mais amplamente utilizado em razão de seu custo relativamente reduzido e de sua resistência mecânica adequada à maior parte das aplicações de bordo, o aço inoxidável empregado em aplicações que exijam maior resistência à corrosão, como determinados sistemas que conduzam fluido de maior agressividade química, e o cobre e suas ligas, como o cuproníquel, empregados especificamente em sistemas de água salgada em razão de sua resistência natural à corrosão marinha e de sua boa condutividade térmica, característica relevante em aplicações de trocadores de calor e de condensadores.

Critérios de Seleção do Material Conforme a Aplicação

A seleção do material apropriado para determinada tubulação considera fatores como a natureza química do fluido conduzido, a temperatura e a pressão de operação previstas para aquele sistema específico, a exposição ou não à água do mar, e o custo total do material em relação ao orçamento disponível para a construção ou para a manutenção daquele sistema de tubulação, sendo essa seleção realizada durante a fase de projeto do navio e mantida como referência para qualquer substituição futura de trecho de tubulação durante a vida útil operacional da embarcação.



Serviço de Quarto de Máquinas de Apoio

TERMOS, ORGANIZAÇÃO E PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS DO SERVIÇO DE QUARTO DE MÁQUINAS

► Finalidade do serviço de quarto

Continuidade e segurança da instalação

O serviço de quarto de máquinas é a organização destinada a manter vigilância, controle e prontidão sobre a instalação propulsora e os sistemas auxiliares durante determinado período. Seu objetivo é assegurar continuidade operacional, detectar anormalidades precocemente e permitir resposta rápida a alterações de regime, falhas ou emergências.

A existência de automação não elimina a necessidade de supervisão. Alarmes, sistemas automáticos e proteções auxiliam a equipe, mas não substituem a observação, a análise dos parâmetros e o julgamento técnico.

► Organização da equipe

Responsabilidades durante o quarto

O Chefe de Máquinas é o responsável superior pela Seção de Máquinas. Durante cada quarto, a condução operacional fica sob responsabilidade do oficial ou profissional designado, auxiliado pelos demais integrantes escalados.

As funções precisam estar claramente distribuídas para evitar omissões ou duplicidade de ações. Cada integrante deve conhecer os equipamentos sob sua vigilância, os procedimentos de emergência e a quem comunicar qualquer anormalidade.

► Termos fundamentais

Equipamentos e condições operacionais

A terminologia utilizada deve permitir comunicação objetiva entre os integrantes do quarto. Alguns conceitos são especialmente importantes:

- **Máquina principal:** equipamento responsável pela geração da potência destinada à propulsão.
- **Máquinas auxiliares:** equipamentos que fornecem energia e serviços necessários à operação do navio.
- **Equipamento em serviço:** equipamento efetivamente operando naquele momento.
- **Equipamento em reserva:** equipamento disponível para substituir aquele que está em operação.
- **Equipamento indisponível:** equipamento que não pode ser utilizado nas condições existentes.
- **Stand-by ou prontidão:** condição de preparação para resposta rápida a ordens ou alterações operacionais.

► Parâmetros de funcionamento

Valores e tendências

A equipe acompanha parâmetros como pressão, temperatura, nível, vazão, rotação, corrente elétrica, tensão e carga.



CONCEITO DE MANUTENÇÃO E TIPOS PRINCIPAIS

► Definição e Importância da Manutenção Industrial

A manutenção, conjunto de ações técnicas e administrativas destinadas a manter ou a restabelecer um equipamento em condição de desempenhar a função para a qual foi originalmente projetado, constitui atividade essencial para a confiabilidade, para a segurança e para a vida útil de máquinas e de sistemas auxiliares empregados em qualquer instalação industrial ou naval, sendo sua execução adequada determinante para a continuidade operacional de toda a instalação atendida por esse serviço específico. A ausência de manutenção apropriada, ou sua realização de forma negligente e sem planejamento adequado, resulta em falhas inesperadas que comprometem a disponibilidade dos equipamentos, geram custo elevado de reparo emergencial, e podem colocar em risco a segurança da equipe responsável pela operação daquele sistema específico no momento em que a falha efetivamente ocorre. A evolução do conceito de manutenção ao longo do tempo, que deixou de ser tratada apenas como reação a falhas já ocorridas para se tornar atividade estratégica de gestão de ativos, reflete o reconhecimento crescente de que a manutenção bem planejada reduz custos totais ao longo da vida útil do equipamento e amplia sua disponibilidade efetiva para a operação. Essa mudança de mentalidade também trouxe maior integração entre a equipe de manutenção e a equipe de operação, uma vez que ambas compartilham a responsabilidade pela confiabilidade e pela disponibilidade contínua dos equipamentos utilizados naquela instalação específica.

Manutenção Corretiva e suas Características

A manutenção corretiva, realizada após a ocorrência efetiva de uma falha no equipamento, busca restabelecer sua condição normal de funcionamento o mais rapidamente possível, sendo estratégia adequada para componentes de baixo custo e de fácil substituição, mas potencialmente onerosa e arriscada quando aplicada isoladamente a equipamentos críticos cuja falha inesperada compromete significativamente a operação de todo o sistema. A manutenção corretiva planejada, distinta da corretiva emergencial, ocorre quando a falha já foi identificada, mas sua correção é programada para o momento mais oportuno, sem a urgência típica de uma parada não prevista do equipamento.

► Manutenção Preventiva e sua Programação Regular

A manutenção preventiva, realizada em intervalos regulares definidos previamente com base no tempo de uso, na quantidade de ciclos operacionais ou em outro critério técnico apropriado, antecipa-se à ocorrência da falha, substituindo ou revisando componentes antes que atinjam o fim de sua vida útil esperada, reduzindo significativamente a probabilidade de parada não programada do equipamento durante sua operação normal. Essa modalidade de manutenção exige planejamento cuidadoso do cronograma de intervenções, considerando tanto as recomendações técnicas do fabricante do equipamento quanto a experiência acumulada pela própria equipe de manutenção ao longo do histórico de operação daquele equipamento específico dentro da instalação. O risco associado a essa modalidade está na possibilidade de substituição de peças ainda em boas condições de uso, gerando custo desnecessário quando o intervalo definido é excessivamente conservador em relação à real vida útil do componente substituído.

Manutenção Preditiva e o Monitoramento de Condição

A manutenção preditiva, modalidade mais avançada que utiliza instrumentos de medição e de análise para monitorar continuamente a condição real do equipamento, como vibração, temperatura e análise de óleo lubrificante, permite identificar sinais precoces de degradação antes que se tornem falha efetiva, otimizando o momento exato da intervenção de manutenção com base em dados concretos coletados sobre a condição real



Motores Diesel e Sistemas de Propulsão

Em um sistema de propulsão diesel, a energia química do combustível é liberada pela combustão no interior dos cilindros. A pressão resultante atua sobre os pistões e, por intermédio das bielas e do virabrequim, produz movimento rotativo e torque. Essa potência é conduzida ao propulsor, normalmente uma hélice, que interage com a água e produz o empuxo responsável pelo movimento da embarcação.

A cadeia básica pode ser representada por: motor diesel → transmissão → linha de eixo → hélice. Dependendo da instalação, podem existir redutor, embreagem, reversora ou máquinas elétricas entre o motor e o propulsor.

► Propulsão diesel-mecânica direta

Motor ligado à linha de eixo

Na propulsão mecânica direta, o motor principal transmite potência mecanicamente à linha de eixo sem uma etapa intermediária de conversão elétrica. Grandes motores marítimos de baixa rotação podem operar em rotações compatíveis com grandes hélices, permitindo configurações de acionamento direto.

Esse arranjo reduz a quantidade de elementos entre motor e hélice. Em instalações com motor reversível e hélice de passo fixo, a mudança do sentido do empuxo pode exigir inversão do sentido de rotação do motor.

► Propulsão com engrenagem redutora

Adequação entre rotação do motor e da hélice

Motores de média ou alta rotação normalmente trabalham a velocidades superiores às adequadas para determinadas hélices. Emprega-se então uma engrenagem redutora, que recebe elevada rotação do motor e fornece menor rotação ao eixo propulsor, com correspondente aumento do torque na saída, descontadas as perdas mecânicas.

A redução permite que motor e hélice operem em faixas mais apropriadas às suas características. Caixas marítimas também podem incorporar embreagens, mancais de escora e tomadas de potência, dependendo do projeto.

► Propulsão diesel-elétrica

Conversão intermediária em energia elétrica

Na propulsão diesel-elétrica, o motor diesel não precisa estar mecanicamente ligado ao eixo da hélice. Ele aciona um gerador; a energia elétrica produzida alimenta um ou mais motores elétricos responsáveis pela propulsão.

Esse arranjo oferece flexibilidade na disposição física dos equipamentos e permite compartilhar a geração elétrica entre propulsão e outros consumidores de bordo.

► Sistemas híbridos e combinados

Integração de fontes de potência

Instalações modernas podem combinar motores diesel, máquinas elétricas, baterias e sistemas PTO/PTI. PTO significa retirada de potência do eixo para outro uso, como geração elétrica; PTI permite introduzir potência elétrica no trem propulsivo.



CHAVES DE BOCA, AJUSTÁVEIS, DE COLAR E DE CAIXA

► Chave de Boca Fixa e sua Aplicação

A chave de boca fixa, ferramenta manual dotada de aberturas de dimensão fixa em cada uma de suas extremidades, dimensionadas para encaixar exatamente sobre a cabeça de determinado parafuso ou de determinada porca, permite aplicação de torque de aperto ou de desaperto sem o risco de deslizamento que ocorreria caso a abertura não correspondesse precisamente às faces do elemento de fixação. Cada chave de boca fixa é identificada pela medida das duas aberturas presentes em suas extremidades, geralmente próximas entre si dentro de uma sequência padronizada de tamanhos, permitindo que um conjunto relativamente pequeno de chaves cubra a ampla variedade de dimensões de parafusos e de porcas encontradas nos equipamentos de bordo. O uso correto dessa ferramenta exige encaixe completo da abertura sobre as faces do elemento de fixação antes da aplicação de força, evitando o arredondamento progressivo das faces que ocorre quando a chave é utilizada em posição inclinada ou apenas parcialmente encaixada.

Chave de Boca Ajustável e suas Limitações

A chave de boca ajustável, também denominada chave inglesa, incorpora mecanismo de rosca sem-fim que permite ajustar a abertura de suas mandíbulas a uma ampla faixa de dimensões, eliminando a necessidade de um conjunto completo de chaves fixas para determinada aplicação, vantagem relevante quando o espaço disponível a bordo para armazenamento de ferramentas é limitado ou quando a dimensão exata do elemento de fixação não é conhecida previamente. Essa versatilidade, entretanto, corresponde a menor precisão de encaixe e a maior tendência ao deslizamento em comparação com a chave de boca fixa correspondente, razão pela qual a chave ajustável é geralmente reservada para aplicações de menor criticidade ou para situações em que a chave fixa de dimensão exata não esteja disponível no momento da necessidade.

► Chave de Colar e Chave de Caixa

A chave de colar, também chamada de chave estrela, envolve completamente a cabeça do parafuso ou da porca por meio de abertura poligonal fechada, proporcionando contato em maior número de pontos das faces do elemento de fixação do que a chave de boca aberta, característica que reduz significativamente o risco de arredondamento das faces mesmo sob aplicação de torque elevado. A chave de caixa, ou chave soquete, constituída por peça cilíndrica com abertura poligonal interna em uma extremidade e encaixe para cabo de acionamento na outra, permite alcançar elementos de fixação posicionados em locais de acesso mais restrito, além de possibilitar o uso de cabos de acionamento de diferentes comprimentos e mecanismos, como catracas que permitem aperto contínuo sem a necessidade de retirar e reposicionar a ferramenta a cada movimento angular limitado.

Chaves Especiais para Aplicações Específicas

Além das chaves de uso mais geral já descritas, determinadas aplicações específicas a bordo exigem chaves especiais, projetadas para elementos de fixação de geometria particular, como chaves de gancho para porcas com entalhes na superfície externa, chaves de pino para elementos com orifícios específicos de encaixe, e chaves específicas para determinados componentes de máquinas que não se prestam ao uso das chaves de boca ou de caixa convencionais. A disponibilidade dessas chaves especiais a bordo é definida conforme os equipamentos específicos instalados no navio, sendo mantidas junto ao restante do conjunto de ferramentas de uso comum da praça de máquinas ou do setor de manutenção correspondente. A identificação correta da chave especial adequada a determinado componente, muitas vezes obtida por consulta ao manual do próprio equipamento ou por orientação de tripulante mais experiente, evita a tentativa de improvisado com ferramenta inadequada, prática que frequentemente resulta em dano tanto à ferramenta improvisada quanto ao próprio componente que se pretendia manusear.



GOSTOU DESSE MATERIAL?

A versão **COMPLETA** é o passo decisivo para você finalmente alcançar a aprovação e mudar sua vida. Ative agora seu DESCONTO ESPECIAL!

QUERO MINHA APROVAÇÃO!