

**PORTE II REGRAS PARA CONSTRUÇÃO
E CLASSIFICAÇÃO DE NAVIOS
IDENTIFICADOS POR SUAS MISSÕES**

**TÍTULO 11 PARTES COMUNS A TODOS
NAVIOS**

SEÇÃO 3 EQUIPAMENTOS DE CASCO

CAPÍTULOS

- A ABORDAGEM
- B DOCUMENTOS, REGULAMENTAÇÃO
E NORMAS
- C MATERIAIS E MÃO-DE-OBRA
- D REQUISITOS POR SISTEMAS
- E PREVENÇÃO, DETECÇÃO E COMBATE A
INCÊNDIO
- F EQUIPAMENTOS DE SALVATAGEM
- T INSPEÇÕES E TESTES

CONTEÚDO

CAPÍTULO A 5

ABORDAGEM 5

A1. APLICAÇÃO 5

100. *Natureza dos sistemas* 5

CAPÍTULO B 5

DOCUMENTOS, REGULAMENTAÇÃO E NORMAS 5

B1. DOCUMENTAÇÃO PARA O RBNA 5

100. *Sistema de manuseio de carga ou de serviço* 5

200. *Sistema de fundeio, amarração e reboque* 5

300. *Sistema de manobra* 5

400. *Salvatagem* 5

500. *Prevenção e combate a incêndio* 5

600. *Aberturas do casco – proteção e fechamento* 5

700. *Acessórios do casco* 5

B2. REGULAMENTAÇÃO 6

100. *Aplicação* 6

B3. NORMAS 6

100. *Normas industriais* 6

CAPÍTULO C 6

MATERIAIS E MÃO-DE-OBRA 6

C1. MATERIAIS PARA EQUIPAMENTOS DO CASCO 6

100. *Aplicação* 6

C2. MÃO-DE-OBRA 6

100. *Aplicação* 6

CAPÍTULO D 6

REQUISITOS POR SISTEMAS 6

D1. MANUSEIO DE CARGA OU DE SERVIÇO 6

100. *Aplicação* 6

D2. FUNDEIO, AMARRAÇÃO E REBOQUE 6

100. *Aplicação* 6

200. *Definições* 6

300. *Arranjos* 7

400. *Seleção e instalação de âncoras* 7

500. *Seleção de amarras e de cabos de amarração e de reboque* 8

600. *Seleção de molinete de âncora e de guinchos* 9

700. *Dispositivos e forças de acoplamento de comboios* 10

800. *Sobressalentes* 15

D3. SISTEMA DE MANOBRA 15

100. *Aplicação* 15

200. *Definições* 15

300. *Materiais, fabricação e instalação* 15

400. *Determinação da área do leme e dos esforços aplicados na madre* 15

500. *Dimensionamento da madre, mancais e acoplamentos* 17

600. *Escantilhões do leme* 18

700. *Tubulão do hélice (“nozzle”)* 19

800. *Cone de acoplamento* 19

900. *Soleira* 20

D4. ABERTURAS DO CASCO – PROTEÇÃO E FECHAMENTO 20

100. *Definições* 20

200. *Escotilhas de carga* 20

300. *Escotilhões de acesso* 21

400. *Portas de visita* 21

500. *Aberturas nos costados* 21

600. *Bujões de dreno e bujões de fundo* 21

700. *Outras proteções* 21

D5. ACESSÓRIOS E ADENDOS DE EQUIPAMENTOS DO CASCO 21

100. *Escadas em tanques ou para acesso* 21

200. *Turcos* 21

300. *Balaustradas* 21

CAPÍTULO E 22

PREVENÇÃO, DETECÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO 22

E1. APLICAÇÃO 22

100. *Aplicação* 22

E2. DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO 22

100. *Detecção e alarme de incêndio* 22

200. *Válvulas de alívio* 22

300. *Tomadas de incêndio* 22

400. *Mangueiras* 23

500. *Bombas de incêndio* 23

E3. EQUIPAMENTO CONTRA INCÊNDIO 23

100. *Aplicação* 23

200. *Extintores portáteis* 23

300. *Paradas de emergência e dispositivos de corte a distância* 25

400. *Abafamento de ar* 25

E4. REQUERIMENTOS PARA NAVIOS SEM PROPULSÃO 25

100. *Recomendações básicas* 25

E5. REQUISITOS ADICIONAIS PARA EMBARCAÇÕES QUE OPERAM EM COMBOIOS 25

100. *Requisitos especiais para comboios* 25

CAPÍTULO F 26

EQUIPAMENTOS DE SALVATAGEM 26

F1. CAMPO DE AÇÃO 26

100. *Aplicação* 26

200. *Delegação* 26

CAPÍTULO T 26

INSPEÇÕES E TESTES 26

T1. MANUSEIO DE CARGA OU SERVIÇO 26

100. *Teste de desempenho* 26

T2. FUNDEIO, AMARRAÇÃO E REBOQUE 26

100. *Teste de molinete* 26

200. *Teste de movimentação da âncora* 27

300. *Teste de integridade* 27

T3. SISTEMA DE MANOBRA 27

100. *Teste de estanqueidade de leme e tubulão* 27

200. *Teste do sistema hidráulico* 27

300. *Teste de movimentação do leme* 27

400. *Teste do acionamento de emergência ou manual* 27

T4. EQUIPAMENTO DE SALVATAGEM 27

100.	<i>Certificados</i>	27
200.	<i>Testes de abandono</i>	27
T5.	EQUIPAMENTO CONTRA INCÊNDIO	27
100.	<i>Certificados</i>	27
200.	<i>Testes de hidrantes</i>	27
T6.	ABERTURAS DO CASCO – PROTEÇÃO	
E FECHAMENTO	27
100.	<i>Testes de tampas de escotilhas de carga</i>	27

CAPÍTULO A ABORDAGEM

CONTEÚDO DO CAPÍTULO

A1. APLICAÇÃO

A1. APLICAÇÃO

100. Natureza dos sistemas

101. Esta seção se aplica aos equipamentos de casco característicos, que são abordados com a seguinte subdivisão:

- D1. MANUSEIO DE CARGA OU DE SERVIÇO
- D2. FUNDEIO, AMARRAÇÃO E REBOQUE
- D3. SISTEMA DE MANOBRA
- D5. EQUIPAMENTO CONTRA INCÊNDIO
- D6. ABERTURAS DO CASCO – PROTEÇÃO E FECHAMENTO
- D7. ACESSÓRIOS E ADENDOS DE EQUIPAMENTOS DO CASCO
- E. PREVENÇÃO, DETECÇÃO, ALARME E COMBATE A INCÊNDIO

CAPÍTULO B DOCUMENTOS, REGULAMENTAÇÃO E NORMAS

CONTEÚDO DO CAPÍTULO

- B1. DOCUMENTAÇÃO PARA O RBNA
 - B2. REGULAMENTAÇÃO
 - B3. NORMAS
-

B1. DOCUMENTAÇÃO PARA O RBNA

100. Sistema de manuseio de carga ou de serviço

101. Os documentos da instalação do sistema de manuseio de carga informarão:

- a. diagrama de esforços transmitidos ao casco pelos elementos do sistema;
- b. configuração e materiais dos elementos;

c. estruturas suportes e meios de fixação ao casco.

102. No caso de sistemas para a missão do navio, i.e. atividade/serviço, como gato de reboque em rebocadores, serão apresentados os desenhos com suas especificações e dimensões.

200. Sistema de fundeio, amarração e reboque

201. Os documentos informarão:

- a. zona de navegação;
- b. serviço/atividade da embarcação;
- c. deslocamento;
- d. borda livre;
- e. perfil lateral e frontal para área vélica;
- f. equipamento selecionado, com características dimensionais e de materiais.

300. Sistema de manobra

301. Os documentos informarão:

- a. menção do serviço/atividade e da zona de navegação;
- b. calado e velocidade;
- c. configuração, material, escantilhões, conexões e mancais do leme, da madre e da cana;
- d. sistema de acionamento e de transmissões;
- e. sistema de comando; e
- f. sistema de emergência.

400. Salvatagem

401. O documento a apresentar é o Plano de Segurança.

500. Prevenção e combate a incêndio

501. O documento a apresentar é o Plano de Segurança.

600. Aberturas do casco – proteção e fechamento

601. Os documentos informarão:

- a. posição e dimensões das aberturas que dão para o interior do casco ou para superestruturas e casarias; e
- b. dimensões e materiais dos meios de fechamento.

602. Deverá ser apresentado o plano “Aberturas do casco e meios de proteção e fechamento”, com todas as aberturas de acesso ao casco, incluindo dutos de ventilação e as conexões de tubulações, com suas válvulas e dispositivos de fechamento.

700. Acessórios do casco

701. Os documentos informarão:

- a. configuração e material dos elementos; e

- b. caracterização de esforços solicitantes.

B2. REGULAMENTAÇÃO

100. Aplicação

101. Em navios de Bandeira Brasileira é aplicada a NORMAM 02 no que se refere aos equipamentos abordados nesta Seção.

102. Para navios de outras bandeiras, são aplicados os regulamentos da Autoridade Marítima da Bandeira do navio.

103. Na ausência de regulamentos da Bandeira, são aplicados os requisitos destas regras associados aos regulamentos da IMO até onde razoável.

B3. NORMAS

100. Normas industriais

101. Quando não houver prescrições específicas nas Regras para os diversos sistemas, é verificado o atendimento às normas industriais aplicáveis.

CAPÍTULO C MATERIAIS E MÃO-DE-OBRA

CONTEÚDO DO CAPÍTULO

C1. MATERIAIS PARA EQUIPAMENTOS
DO CASCO

C2. MÃO DE OBRA

C1. MATERIAIS PARA EQUIPAMENTOS DO CASCO

100. Aplicação

101. Os materiais e processos de fabricação são indicados na Parte III, Título 62, Seção 3 das Regras.

C2. MÃO-DE-OBRA

100. Aplicação

101. A aplicação destas Regras pressupõe a condução dos equipamentos por pessoal apto.

CAPÍTULO D REQUISITOS POR SISTEMAS

CONTEÚDO DO CAPÍTULO

D1. MANUSEIO DE CARGA OU DE SERVIÇO

D2. FUNDEIO, AMARRAÇÃO E REBOQUE

D3. SISTEMA DE MANOBRA

D4. ABERTURAS DO CASCO -
PROTEÇÃO E FECHAMENTO

D5. ACESSÓRIOS E ADENDOS DE
EQUIPAMENTOS DO CASCO

D1. MANUSEIO DE CARGA OU DE SERVIÇO

100. Aplicação

101. Este Sub Capítulo se aplica a aparelhos de movimentação de carga e outros dispositivos para a missão do navio, que recebam a certificação do RBNA. Aplicar o Guia para Classificação de Aparelhos de Carga do RBNA.

D2. FUNDEIO, AMARRAÇÃO E REBOQUE

100. Aplicação

101. Estes requisitos aplicam-se a todas as embarcações. O seu atendimento dá o direito à notação "E" da menção de classe.

102. O equipamento de fundeio prescrito é definido para ancoragens temporárias em zonas abrigadas e com fundo de boa tença, a partir do valor do Numeral do Equipamento.

103. Para embarcações especiais ou em operações especiais, consultar o Título adequado destas Regras ou apresentar cálculo direto para análise.

104. Dragas e batelões auto-propelidos, com $L > 20$, que são tratados no Título 43 destas Regras, tem Numeral do Equipamento calculado pelas Regras para Navios de Aço em Mar Aberto.

200. Definições

201. Termos aqui utilizados.

Âncora sem cepo: âncora para atuar por peso, não contendo braço na haste, transversal as patas.

Cargueiro-empurrador: embarcação de carga com capacidade de operar como empurrador ou rebocador.

Vigas de esbarro: em princípio, vigas verticais de alma dupla na proa dos empurradores.

300. Arranjos

301. As embarcações devem ser providas de equipamento de ancoragem de acordo com seus tipos e suas dimensões nas águas em que se destinam a navegar.

302. Para embarcações sem propulsão ou que sempre ocupam posições internas em comboios, não sendo primeiras nem últimas, o equipamento de fundeio não será exigido. Se instalado, deve seguir as presentes Regras.

303. A instalação de âncoras é para pronto uso. Isto compreende o local e o dispositivo de escape rápido que permita seu pronto lançamento. No caso de três ou mais linhas de propulsão, a condição de pronto uso da segunda âncora pode ser especialmente considerada mas não excluída.

304. Deve ser previsto mordente ou boça para tesar a amarra, mantendo a âncora firme no costado ou local de estiva. O mordente ou boça deve ser provido de desengate rápido.

305. O caminho das amarras e cabos deve evitar coca e respeitar seus diâmetros mínimos de curvatura. No caso de cabos, seus caminhos não podem roçar por partes fixas para quebra de direção.

306. Os escovéns devem ser de resistência equivalente à da estrutura do casco. As junções ao convés e ao costado devem ter barras redondas para adoçar arestas por onde passam as amarras.

307. Devem ser instalados, no mínimo, dois cabeços na popa e dois na proa, para amarração, dimensionados em acordo com a ruptura do cabo.

308. Deve ser instalado cabeço(s) para reboque, na proa, dimensionado(s) para 2 vezes a ruptura do cabo.

309. Os cabeços e acessórios devem estar sobre reforços, que distribuam seus esforços à estrutura, e fixados com solda contínua, de acordo com a Parte II, Seção 2 das presentes Regras.

310. Caso especiais ou de embarcações com grandes áreas vélicas são objeto de análise especial do RBNA.

400. Seleção e instalação de âncoras

401. Para navegação em área I2, as embarcações cargueiras devem ser dotadas de âncoras de proa em que a massa total P obtida pela seguinte fórmula:

$$P = k.B.d$$

em kg

onde:

k = coeficiente que leva em consideração a relação entre o comprimento L e a boca B da embarcação, para balsas empurradas k é assumido igual a c.

B = boca moldada da embarcação, em metros;

d = calado correspondente ao deslocamento máximo da embarcação, em metros;

$$k = c \cdot \sqrt{\frac{L}{8B}}$$

c = coeficiente empírico indicado na Tabela T.D2.401.1. abaixo:

TABELA T.D2.401.1. COEFICIENTE c

Porte bruto ("deadweight") em t	Coefficiente c
Até 400 inclusive	45
De 400 até 650 inclusive	55
De 650 a 1000 inclusive	65
Maior que 1000	70

402. Embarcações de passageiros não cargueiras, inclusive empurradores, devem ser dotadas de âncoras de proa em que a massa total P, em kg, é obtida pela fórmula e tabela acima, aplicando o deslocamento em m^3 em vez de porte bruto.

403. Para navegação em área I1, calcula-se o valor conforme o presente tópico D2.400., aplicando-se uma redução de 50% no valor total da massa das âncoras.

404. A massa de cada âncora Classe 1 (sem cepo) pode variar em até $\pm 7\%$ em relação a massa calculada, desde que a massa total das âncoras não seja inferior a soma individual exigida. Quando instaladas duas âncoras, suas massas podem diferir não mais que 10%.

405. Para embarcações em que o comprimento L da embarcação ou o comprimento do comboio seja significativo em relação às dimensões dos rios e canais onde trafegue, será analisada a instalação de âncora(s) na popa, com a mesma massa prescrita para as de proa. Âncoras adicionais de popa terão massa no mínimo igual a 25% da massa total das âncoras de proa

406. Não serão aceitas âncoras de ferro fundido.

407. Quando são utilizadas âncoras do tipo de alto poder de fixação, como tipo DANFORTH, por exemplo, a massa tabelada pode ser reduzida em até 25%, com testes realizados a partir da massa tabelada da âncora prescrita.

408. De modo geral, para embarcações com até 86 metros, são previstas âncoras de popa com massa igual a 25% da massa P calculada para as âncoras de proa. Para embarcações com comprimento acima de 86 m devem ser

previstas âncoras de popa com massa total igual a 50% da massa P calculada para as âncoras de proa.

409. Empurradores de comboios com comprimento maior que 86 m que trafegam carregados no sentido da corrente devem ser providos com âncoras de popa com massa total igual a 50% da massa P calculada para as âncoras de proa. Casos especiais serão objeto de análise especial do RBNA.

410. Âncoras de popa não são requeridas para:

- embarcações em que a massa calculada da âncora de proa menor que 150 kg;
- balsas empurradas.

500. Seleção de amarras e de cabos de amarração e de reboque

501. A resistência à ruptura da amarra será de 35,25 vezes o peso da âncora sem cepo. No caso de âncora de alto poder de fixação, este fator passa a 47. O aço dos elos terá a seguinte resistência:

- Classe RB - grau 1
Aço de resistência normal - 304 a 490 N/mm²;
- Classe RB - grau 2:

502. Aço de alta resistência - 490 a 638 N/mm², que deve ser usado com âncoras de alto poder de fixação.

503. O comprimento de cada amarra será de:

- 40 m para embarcação com L até 30 m;
- L + 10 m, para embarcação com L maior que 30 e até 50 m;
- 60 m para embarcação com L maior que 50 m;
- não devendo ser menor do que 40 m nem precisando ser maior do que 60 m, desde que seja maior do que 4 vezes a profundidade do local de fundeio. Casos especiais são objeto de análise do RBNA.

504. O comprimento total da amarra deve ser dividido, aproximadamente, em partes iguais para cada uma das âncoras de proa, em múltiplos de um quartel (27,5 m).

505. O comprimento da amarra da âncora de popa será, no mínimo, de 0,35 vezes o comprimento total da amarra das âncoras de proa, desde que seja maior do que 4 vezes a profundidade do local de fundeio. No caso de empurradores de comboios com comprimento maior que 86 m que trafegam carregados no sentido da corrente o comprimento de cada amarra será de 60 m no mínimo.

506. As amarras são armazenadas em paióis com anteparas até o convés principal, dimensionadas como anteparas de tanque (ATQ) pela Seção 2, e fundo duplo com teto, removível ou não, perfurado para dreno de lama, com possibilidade de limpeza e drenagem. As aberturas de acesso, ao paiol e ao fundo para drenagem, terão meios de fechamento estanques à água. As aberturas de acesso das amarras pelo convés principal, nas embarcações de área I2, terão meios de evitar entradas d'água oriundas de pancadas de ondas durante a navegação.

507. Recomenda-se prever os seguintes espaços para armazenagem da amarra:

- volume ocupado:

$$V = 1,8 \times 10^{-5} \times l_A \times d^2 \quad (\text{m}^3)$$

onde:

l_A : comprimento da amarra, em m;

d : diâmetro do elo, em mm;

altura livre do paiol, acima do volume V:

$$h_f = 0,006 \times L + 0,48 \quad (\text{m})$$

altura mínima de caixa de lama no fundo do paiol, com tampa perfurada removível e porta de visita = 0,60 m

508. A extremidade interna da amarra deve ser presa por meio de pino do Braga, ou outro meio com desengate rápido, dimensionado com resistência duas vezes à da amarra que suporta.

509. Amarras de cabo de aço devem ter materiais de acordo com a Parte III, Título 61, Seção 3 das presentes Regras e serem armazenadas em tambores, sarilhos ou aduchas adequados aos seus diâmetros e comprimentos.

510. Requisitos para os tipos de construção de amarras: para peso de âncora < 250 kg, podem ser utilizadas amarras de cabos de aço, nas seguintes condições:

- a.1. comprimento de 1,5 vezes o valor estabelecido na para amarras de elos sem malhetes;
- a.2. resistência a ruptura igual à da amarra de elos malhetados; e
- a.3. inserção de amarra de elos entre a âncora e o cabo de aço, com comprimento de 6 m ou que pelo menos tenha peso igual a 25 % do peso da âncora.

a. para I1 com massa total da âncora menor que 330 kg e para I2 com massa total menor que 380 kg: podem ser utilizadas amarras de elos sem malhetes com resistência à ruptura igual à da amarra de elos malhetados.

511. Cabos de amarração e reboque são previstos na tabela podem ser de aço, fibra natural ou sintética, que atendam à Parte III, Título 61, Seção 3 das presentes Regras.

512. O comprimento de cada cabo de amarração poderá variar de até $\pm 7\%$ do valor indicado, desde que o comprimento total dos cabos não seja inferior ao prescrito.

513. As embarcações devem ser munidas com 3 cabos de amarração, com os seguintes comprimentos mínimos, em m

- 1º cabo: L + 20, mas não maior que 100 m;

- 2º cabo: dois terços do 1º cabo;

- 3º cabo: um terço do 1º cabo. Embarcações com L < 20 m podem ter só os dois primeiros cabos.

514. Os cabos de amarração devem possuir resistência a ruptura R_S (kN) calculada de acordo com as seguintes fórmulas.

Para LBd até 1000 m³:

$$R_S = 60 + \frac{L B d}{10}$$

Para LBd acima de 1000 m³:

$$R_S = 150 + \frac{L B d}{100}$$

515. Casos especiais de seleção de cabos podem ser aceitos mediante apresentação de condições operacionais. Todos os cabos devem ter certificados de conformidade com as Regras com indicações de material, construção e resistência.

516. O pode ter mais que um cabo de reboque, em acordo com sua operação. O cabo de reboque principal deve ter o comprimento mínimo de $L + 50$ m, não necessitando ser maior que 200 m.

517. A resistência à ruptura do cabo de reboque principal não deve ser menor que as indicadas no que segue.

a. para empurrador sem tubulão Kort: $R_r = 0,25 \times P_p$

onde:

R_r : resistência à ruptura, em kN;

P_p : potência de propulsão do empurrador, em kW.

b. para empurrador com tubulão Kort: $= 0,33 \times P$

518. Os cabos de aço serão preferencialmente das seguintes construções:

Construção	Resistência à ruptura (N/mm ²)
6 × 19 + AF	1372 a 1568
6 × 24 + 7AF	1372 a 1568
6 × 37 + AF	1568 a 1764

519. Não são permitidos cabos de aço não rotativos para amarração ou reboque.

520. Quando utilizados cabos de fibra, eles terão, independentemente da carga de ruptura, diâmetro mínimo de 20 mm. Suas resistências à ruptura devem ser maiores do que as dadas na Tabela, nas proporções que seguem:

a. 30% para polipropileno;

b. 20% para outros materiais.

600. Seleção de molinete de âncora e de guinchos

601. A capacidade nominal de tração T_{w1} do molinete de âncora para profundidade de até 82,5 m será dada pelas seguintes equações:

a. para amarras classe RB - grau 1:

$$T_{w1} = 37,5 \times d_a^2, \text{ em N}$$

b. para amarras classe RB - grau 2:

$$T_{w1} = 42,5 \times d_a^2, \text{ em N}$$

c. para amarras classe RB - grau 3:

$$T_{w1} = 47,5 \times d_a^2, \text{ em N}$$

onde:

d_a : diâmetro da amarra, em mm.

O molinete deve ter potência suficiente para exercer tração de $1,5 T_{w1}$, por um período de 2 minutos.

602. A capacidade nominal de tração, para profundidade superior a 82,2 m será dada pela seguinte equação:

$$T_{w2} = T_{w1} + (hf - 82,5) \times 0,27 \times d_a^2$$

onde:

d_a : diâmetro da amarra, em mm.;

hf = profundidade da região, em m.

603. O molinete deve ter potência suficiente para exercer tração de $1,5 T_{w2}$, por um período de 2 minutos.

604. No caso de amarra de cabo de aço a capacidade do molinete é calculada para o diâmetro da amarra de corrente com resistência equivalente.

605. O molinete deve ser fixado por meio de parafusos e ter jazente que distribua seus esforços ao convés, em áreas estruturalmente reforçadas. As tensões nos elementos devem atender à equação:

$$\sigma_c = \sqrt{\sigma^2 + 3 \times \tau^2} \leq 15,7 \text{ daN/mm}^2 \quad (16 \text{ kgf/mm}^2)$$

606. No caso de acionamento manual, a força na manivela deve ser menor que 177 N (18 kgf).

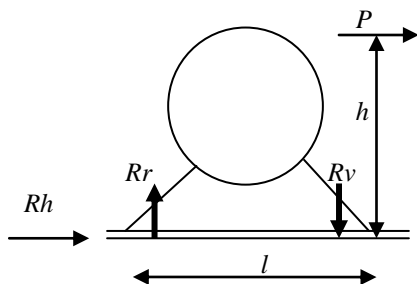
607. Âncoras com massa maior que 50 kg devem ser providas de molinete. Para âncoras com peso acima de 4900 N (499 kgf) deve ser utilizada força motriz para acionamento do molinete.

608. Quando o acionamento se fizer por força motriz a velocidade deve ser 0,15 m/s (9 m/min) para a tração prescrita.

609. Os molinetes serão providos de sistemas de embreagem e de freio de atuação efetiva

Informação

Fixação de molinetes de âncoras e de guinchos e de mordentes



Os esforços que atuam nos parafusos e nos elementos estruturais do navio que suportam os guinchos podem ser calculados das seguintes formas, considerando as siglas da figura acima:

$$Rr = P \cdot x \cdot h / 0,8l$$

$$Rv = P \cdot x \cdot h / 0,8l + Wg/2$$

$$Rh = P$$

onde:

P: força suportável pelo freio ou 1,25 vezes a carga nominal do guincho, em kN;

l: extensão do jazente do guincho, em m;

Wg: peso do guincho, em t;

Rr: força vertical que atua no lado contrário ao sentido de tração do guincho, em t;

Rv: força vertical que atua no lado do sentido de tração do guincho, em t;

Rh = força horizontal, em t.

Na atuação das forças Rr e Rv na estrutura do navio, elas podem ser consideradas distribuídas em 0,25l a partir das extremidades do jazente.

Quando os guinchos estiverem em local sujeito a acelerações devidas aos movimentos do navio, o acréscimo de peso ou de forças horizontais deve ser computado.

O desenho de calços e jazente devem ser submetidos à aprovação, indicando configuração de calços metálicos ou de resina.

Os parafusos devem seguir a norma ISO 898/1, ser de material 8,8; 10,9 ou 12,9 ou equivalente, e devem ser pré-tensionados por meios controlados até 70 a 90 da tensão de escoamento.

Fim da informação

700. Dispositivos e forças de acoplamento de comboios

701. Dispositivos de acoplamento devem garantir conexão rígida de todas as embarcações do comboio, e prevenir ocorrência de deslocamentos relativos, de modo que o comboio possa ser considerado como uma embarcação. No caso de um empurrador e só uma

embarcação empurrada, o dispositivo pode permitir alguma articulação.

702. Empurradores, cargueiros-empurradores e balsas do comboio, que tenham outras balsas a vante, devem ter esbarros estruturais na proa espaçados de no mínimo dois terços da boca máxima da embarcação a vante.

703. Os dispositivos devem ser capazes de acoplar o empurrador às balsas nas condições de deslocamentos carregado e leve.

704. Os componentes dos dispositivos de acoplamento não devem se estender além da boca total da embarcação.

705. O manuseio do sistema de acoplamento e de seus componentes deve ser fácil e seguro de modos que as embarcações possam ser acopladas em tempo curto sem impor riscos ao pessoal de operação. Os dispositivos devem permitir passagem fácil e segura do pessoal envolvido entre as embarcações.

706. O dispositivo de acoplamento e seus componentes de conexão devem suportar as forças geradas nas condições de operação na área designada e transmiti-las aos membros estruturais da embarcação.

707. As forças no dispositivo de acoplamento e seus componentes podem ser determinadas pelas seguintes fórmulas:

$$Fp(\text{kN}) = Pp(\text{kW}) \times f$$

$$Fa = Fp \times l / b$$

onde:

Fp: força proporcionada pelo empurrador;

Pp: potência de propulsão do empurrador;

f: fator de correlação potência-força e de conversão de unidades;

f = 0,132 para propulsores convencionais;

0,175 para propulsores azimutais;

Fa: força longitudinal no dispositivo de acoplamento;

l: braço longitudinal considerado;

b: braço transversal considerado.

a. para dispositivo entre empurrador e balsas ou outra embarcação:

a1. para empurrador ou cargueiro-empurrador com duas vigas de esbarro na proa:

Ver Figuras F.D2.707.1. e F.D2.707.2.

$$Fa1 = \text{coef} \times Pp \times l / b_{a1}$$

onde:

l = distância da popa do empurrador ao ponto de acoplamento, no presente caso, igual ao comprimento do empurrador;

$b_{a1} = B_e \times 2/3$ (B_e = boca do empurrador ou do cargueiro-empurrador)

$$Fa1 = \text{coef} \times Pp \times l / B$$

coef = 0,198 para propulsores convencionais;

0,263 para propulsores azimutais.

a2. para empurrador em que o dispositivo de acoplamento é no centro da proa:
Ver Figura F.D2.707.3.

$$Fa2 = f \times Pp \times l / b_{a2}$$

onde:

Fa2: força no sentido do cabo de aço de acoplamento;

f: fator definido acima;

l = distância da popa do empurrador ao ponto de acoplamento, no presente caso, igual ao comprimento do empurrador;

b_{a2} = braço medido pela perpendicular do cabo de acoplamento ao centro da proa.

a3. para empurrador em que o dispositivo de acoplamento são duas vigas de esbarro:
Ver Figura F.D3.707.4.

$$Fa3 = f \times Pp \times l / b_{a2}$$

onde:

Fa3: força no sentido do cabo de aço de acoplamento;

f: fator definido acima;

l = distância da popa do empurrador ao ponto de acoplamento, no presente caso, igual ao comprimento do empurrador;

b_{a3} = braço medido pela perpendicular do cabo de acoplamento até a viga de esbarro do bordo oposto ao cabo.

b. para dispositivo entre balsas ou outras embarcações:

Ver Figura F.D3.707.5.

$$Fb = f \times Pp \times lb / b_{a3}$$

onde:

Fb: força longitudinal no dispositivo de acoplamento mais afastado do centro do comboio;

f: fator definido acima;

lb = distância da popa do empurrador ao ponto de acoplamento entre as balsas ou outra embarcação;

b_{a3} = braço compreendendo a boca total das balsas ou embarcações acopladas.

FIGURA F.D2.707.1 - DIMENSIONAMENTO E FORCAS NOS DISPOSITIVOS DE ACOPLAMENTO

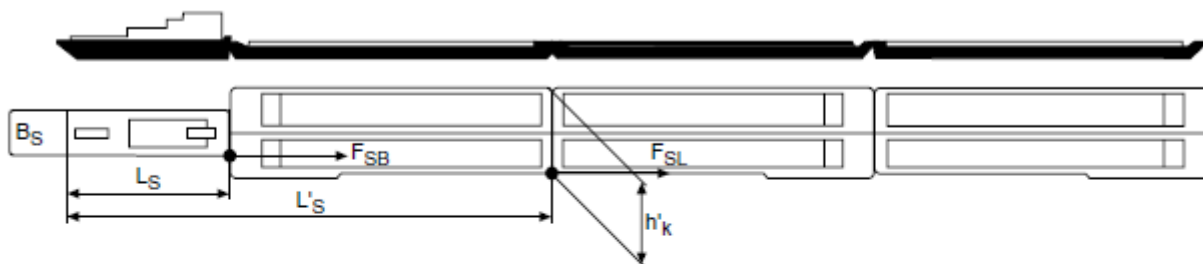


FIGURA F.D2.707.2 - DIMENSIONAMENTO E FORCAS NOS DISPOSITIVOS DE ACOPLAMENTO

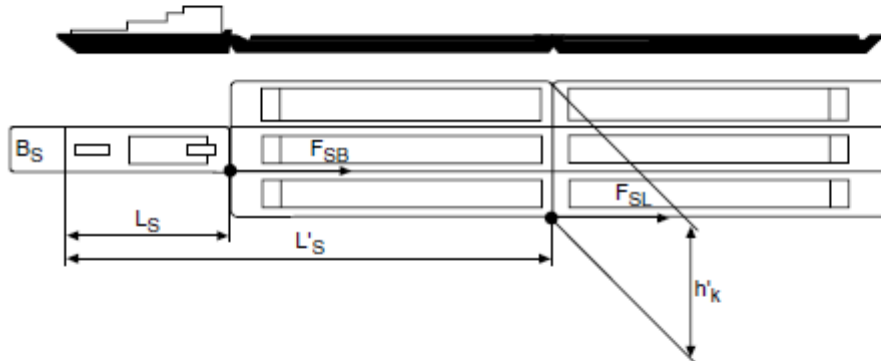


FIGURA F.D2.707.3 - DIMENSIONAMENTO E FORCAS NOS DISPOSITIVOS DE ACOPLAMENTO

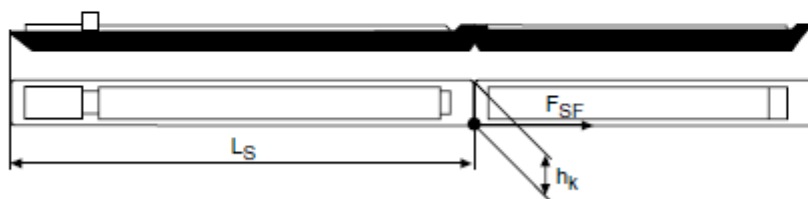


FIGURA F.D2.707.4 - DIMENSIONAMENTO E FORCAS NOS DISPOSITIVOS DE ACOPLAMENTO

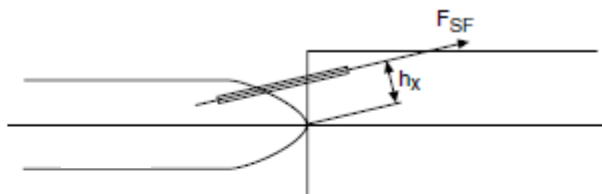
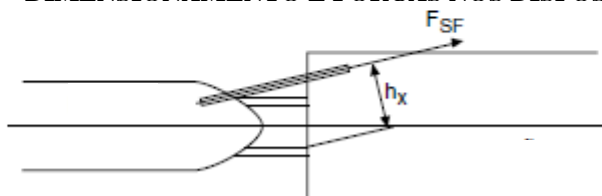


FIGURA F.D2.707.5 - DIMENSIONAMENTO E FORCAS NOS DISPOSITIVOS DE ACOPLAMENTO



800. Sobressalentes

801. Peças sobressalentes recomendadas:

- a. elos tipo KENTER;
- b. tornéis;
- c. manilhas.

D3. SISTEMA DE MANOBRA**100. Aplicação**

101. Toda embarcação auto-propelida terá um sistema que lhe dê condições de manobra, em acordo com estas Regras, adequado para a sua velocidade máxima, o serviço e a zona de navegação a que se destina. Deve haver dois acionamentos, um principal e um de reserva, independentes um do outro. O principal deve, em princípio, ser por força motriz.

102. O sistema de manobra selecionado será aprovado pelo RBNA.

103. As Regras que seguem dão os requisitos para o sistema convencional, com lemes de formas comuns, com ou sem mancal de pé, e para seu acionamento, incluindo o manual.

104. Para sistemas especiais será verificado o cálculo direto a ser apresentado para aprovação.

105. Para componentes mecânicos de máquina de leme e transmissões, ver Parte 3, Título 11, Seção 5 – Motores e mecânica, Capítulo F.

106. Para rede hidráulica de máquina de leme, ver Parte 3, Título 11, Seção 6 – Tubulações, Sub Capítulo F7.

200. Definições

201. Termos aqui utilizados.

Diâmetro inferior da madre DI: diâmetro na região de engaste da madre ao mancal do casco, considerado se estendendo pela região logo abaixo, que recebe e transmite esforços de flexão e de torção, em mm.

Mancal do casco: mancal (mancais em casos especiais) ligado diretamente ao casco da embarcação, acima do leme, que suporta o DS e absorve o esforço de flexão da madre do leme.

Mancal de pé: mancal de apoio de extremidade inferior da madre do leme, que pode não existir em caso de leme suspenso, ou aproximadamente no meio da altura do leme, fixado em cadaste em balanço (“rudder horn”).

Mancal suporte (ou de escora): mancal de apoio no sentido axial, para suportar o peso e movimentos do

leme e da madre; pode fazer parte da máquina de acionamento.

Gualdropes: dispositivos de transmissão mecânica do torque do leme ao timão por cabos, vergalhões, roldanas e engrenagens. sem acionamento por força motriz.

203. Notações aqui utilizadas.

A: área do leme - em m²;

b: largura do leme ou de faixa de área na cota do centro de gravidade desta faixa, em m;

a: altura do leme ou de faixa de área, em m;

v: velocidade da embarcação no calado do projeto, em km/h, não devendo ser tomado menor que 10 km/h (aprox. 5,4 nós).

300. Materiais, fabricação e instalação

301. Os elementos do leme serão de aço, em chapas, fundidos ou forjados, que atendam à Parte 5 destas Regras.

302. A madre do leme, junto com o flange de acoplamento, deve ser, em princípio, de aço forjado. Para diâmetro inferior DI até 350 mm, pode ser de barra laminada com flange soldado. O material, o detalhe de chanfro e o procedimento de soldagem devem ser aprovados.

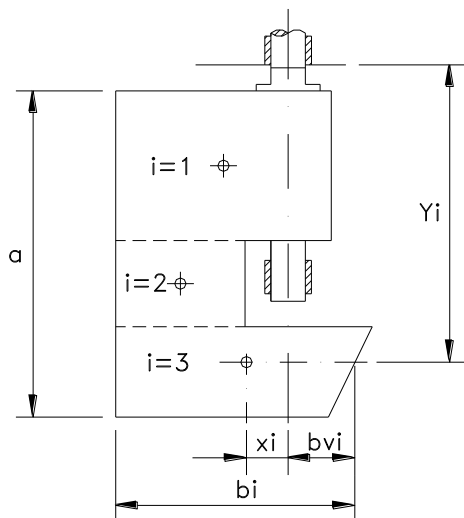
303. Deve ser instalado Indicador de ângulo do leme no passadiço, em todo local de comando de manobra e no compartimento da máquina do leme.

304. O limite de ângulo deve ser previsto com batentes e com interruptores (“limit switches”) quando for o caso.

400. Determinação da área do leme e dos esforços aplicados na madre

401. A determinação da área e da posição do ponto de aplicação da força do leme é obtida a partir destes valores para as faixas horizontais, na forma de trapézios, em que pode ser dividida a área do leme. Ver a figura a seguir.

FIGURA F.D3.401.1 - A DETERMINAÇÃO DA ÁREA E DA POSIÇÃO DO PONTO DE APLICAÇÃO DA FORÇA DO LEME



402. A área do leme é dada por:

$$A = \sum A_i$$

onde A_i é a área de cada faixa.

403. A posição vertical do ponto de aplicação da força, i.e. a cota que mede a distância vertical do ponto de aplicação da força ao mancal do casco, é dada no que segue:

- para cada faixa horizontal:

y_i é a distância vertical entre o centro de gravidade da área da faixa e a face inferior da bucha do mancal do casco (ver detalhes de camisas e buchas);

- para o leme:

$$y = \frac{1}{A} \times \sum (A_i \times y_i)$$

404. A posição horizontal do ponto de aplicação da força, i.e. o braço que mede a distância do ponto de aplicação da força ao eixo da madre, é dada por:

- para cada faixa horizontal:

$$x_i = 0,39 \times b_i - b_{vi} \quad \text{para marcha a vante;}$$

$$x_i = 0,7 \times b_i - b_{vi} \quad \text{para marcha a ré;}$$

sendo b_i e b_{vi} medidos em metros, na altura do centro de gravidade da área da faixa;

- para o leme:

$$x = \frac{1}{A} \times \sum (A_i \times x_i)$$

- com os seguintes valores mínimos:

$x \geq 0,10 \times b_m$ para leme compensado;

$x \geq 0,25 \times b_m$ para leme não compensado, sendo:

$$b_m = \frac{A}{a}$$

405. As forças no leme são dadas por:

- em cada faixa horizontal:

$$F_i = c_1 \times 4 \times A_i \times (v \times c_2)^2 \text{ daN(kgf)}$$

- para o leme:

$$F = c_1 \times 4 \times A \times (v \times c_2)^2 \text{ daN(kgf)}$$

onde:

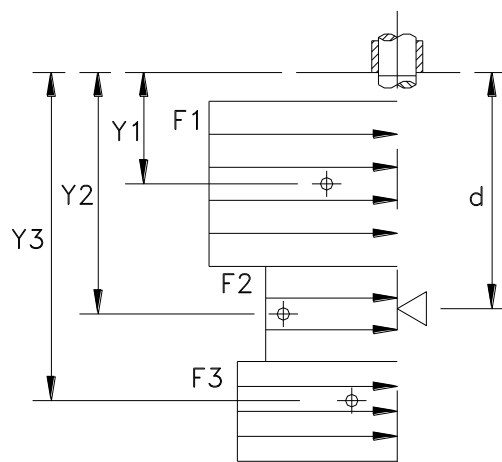
c_1 : coeficiente de influência da seção horizontal do leme, indicado a seguir:

Seção	c_1
- hidrodinâmica	1,1
- chapa simples	1,3

c_2 : coeficiente de influência da posição do leme, indicado a seguir:

Posição	c_2
- a ré do hélice	1,0
- idem, com tubulão fixo	1,15
- idem em tubulão móvel	1,15
- ao lado do hélice	0,9

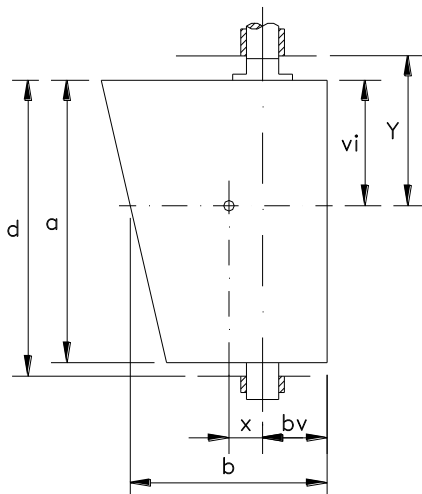
406. Com as forças acima determinadas e seus pontos de aplicação, a partir do esquema da viga formada pelo leme, madre e pelos apoios, são determinados os momentos e forças atuantes e reações nos apoios, i.e. no mancal do casco, no mancal de pé e na cana do leme. Ver exemplo da figura que segue:



407. Para a configuração do item anterior o momento fletor fica:

$$MF = \frac{F1 \times (d - y1) \times [d^2 - (d - y1)^2] + F3 \times (d - y3) \times d^2}{2d^2}$$

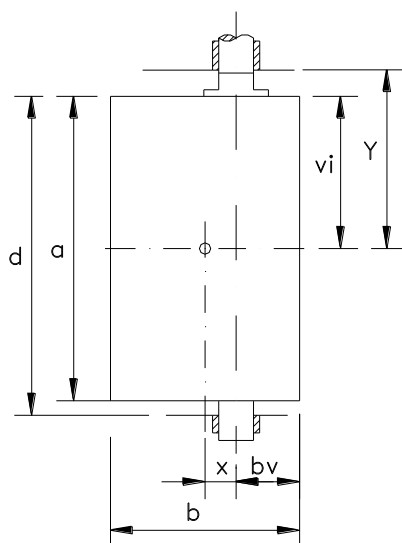
408. Para leme com configuração de trapézio e mancal de pé, o momento fletor no mancal do casco, tirado da figura abaixo, fica:



$$M_F = F \times \frac{a}{4} \times \left(3 \times \frac{vi}{a} - 1 \right) \times \left[2 - \left(\frac{a}{d} \right)^2 \right] + F \times \frac{a}{5} \times \left(1 - 2 \times \frac{vi}{a} \right) \times \left[5 - 3 \times \left(\frac{a}{d} \right)^2 \right]$$

onde: $vi = y - (d - a)$

409. Para leme com configuração retangular e mancal de pé, o momento fletor no mancal do casco, tirado da figura abaixo, fica:



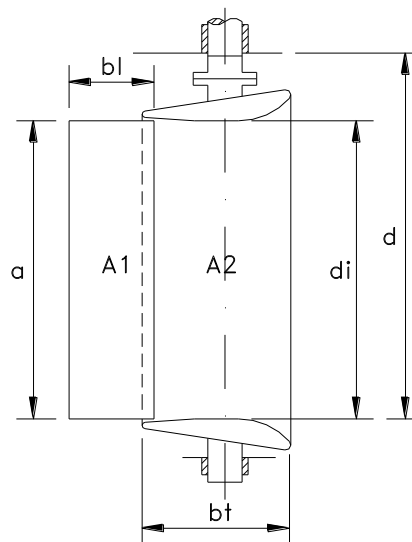
$$MF = F \times \frac{a}{8} \times \left[2 - \left(\frac{a}{d} \right)^2 \right]$$

410. Para leme suspenso, o momento fletor no

mancal do casco é:

$$MF = F \times y$$

411. Para tubulão móvel calcular a área, o centro de área e a força, considerando duas vezes a área lateral do tubulão com altura do diâmetro interno di , mais a área do leme que estiver fixado a ré do tubulão. O momento fletor no mancal do casco, tirado da figura abaixo, fica:



$$MF = F \times \frac{di}{8} \times \left[2 - \left(\frac{di}{d} \right)^2 \right]$$

412. O momento torçor na madre é dado por:

$$MT = F \times x \quad \text{kgf} \times \text{m} \quad (\text{daN} \times \text{m})$$

500. Dimensionamento da madre, mancais e acoplamentos

501. O diâmetro superior da madre é dado por:

- para "I1": $D_s = 10,5 \times \sqrt[3]{M_T} \text{ (mm)}$

- para "I2": $D_s = 11,5 \times \sqrt[3]{M_T} \text{ (mm)}$

502. O diâmetro inferior da madre é dado por:

- para "I1":

$$D_i = 9,5 \times \sqrt[6]{4 \times M_F^2 + 3M_T^2} \text{ (mm)}$$

- para "I2":

$$D_i = 10,3 \times \sqrt[6]{4M_F^2 + 3M_T^2} \text{ (mm)}$$

503. Quando utilizado cálculo direto, a tensão combinada devida ao momento de torção e de flexão não deve ultrapassar o valor de 12 daN/mm² (kgf/mm²),

tanto para menção "I1" quanto para a menção "I2".

504. As faces de acoplamento do flange da madre e do flange do leme devem ser usinadas e deve ser aplicado entre elas material ante corrosivo.

505. A espessura dos flanges de acoplamento da madre e do leme será no mínimo igual ao diâmetro dos parafusos. Estes parafusos devem estar em furos ajustados e o torque de aperto deve ser aprovado.

506. O diâmetro dos parafusos dos flanges de acoplamento será o maior valor obtido pelas equações abaixo:

a. para "I1"

$$d_p = 0,27 \times DI \quad (\text{mm})$$

$$d_p = 0,505 \times \sqrt{\frac{M_T}{n \times r_m}} \quad (\text{mm})$$

$$d_p = 0,480 \times \sqrt{\frac{M_F}{n \times T_M}} \quad (\text{mm})$$

b. para "I2":

$$d_p = 0,27 \times DT \quad (\text{mm})$$

$$d_p = 0,564 \times \sqrt{\frac{M_T}{n \times r_m}} \quad (\text{mm})$$

$$d_p = 0,510 \times \sqrt{\frac{M_F}{n \times t_m}} \quad (\text{mm})$$

onde:

n: quantidade de parafusos (mínimo de seis);

rm: raio médio dos centros dos parafusos (em m);

tm: braço médio, medido transversalmente, dos centros dos parafusos, no plano do flange (em m).

507. Quando houver chaveta no acoplamento, o diâmetro dos parafusos pode ser reduzido de 10%, se ela tiver as seguintes dimensões mínimas:

a. área de cisalhamento:

$$a_c = \frac{M_T \times 1000}{D_f \times 6} \quad (\text{mm}^2)$$

b. área de pressão em uma face de um flange:

$$a_p = \frac{M_T \times 1000}{D_f \times 12} \quad (\text{mm}^2)$$

508. A altura aM de apoio do mancal do casco não será menor que:

a. para leme com mancal de pé: aM = DI

b. para leme suspenso: aM = 1,5 x DI

509. A força no pino de apoio ou pé da madre é calculada por:

$$F_p = \frac{M_F}{d} + F \times \left(\frac{1}{2} \times \frac{a}{d} \right) \quad \text{daN (Kgf)}$$

510. A altura de apoio e o diâmetro do pino de apoio ou pé da madre devem seguir a relação:

$$\frac{aP}{dP} = = 1,0 \text{ a } 1,2$$

511. As pressões nos mancais, em daN/cm² (kgf/cm²), são calculadas pelas equações:

a. no mancal do casco:

- para leme com mancal de pé:

$$PMC = (F - F_p) \times 1,05 / (aM \times DI);$$

- para leme suspenso:

$$PMC = F / (aM \times DI);$$

b. no mancal do pé:

$$PMP = 100 \times F_p / (a_p \times d_p)$$

não devem ultrapassar os valores da tabela que segue, em função dos materiais:

Material do mancal (kgf/cm ²)	Pressão	daN/cm ²
metal	70	
sintético	50	
pau de peso	40	

600. Escantilhões do leme

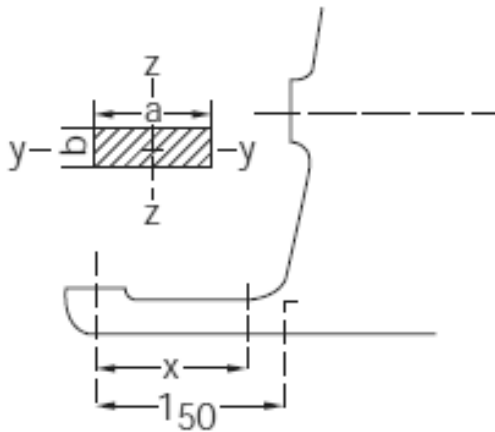
601. Para leme de chapa simples a espessura é dada pela equação:

$$es = 1,5 \times \sqrt{L} + 0,07 \times (E - E_0) \quad (\text{mm})$$

onde:

E: menor espaçamento de braços suportes;

900. Soleira



901. O módulo de seção em torno do eixo vertical(z) - não deve ser menor que:

$$Z = \frac{B_{bk}}{80}, \text{ em cm}^3$$

902. O momento de inércia em torno do eixo transversal (y) deve ser menor que:

$$Z_y = 0,5.Z_z$$

A área da seção não é para ser menos que:

$$A_s = \frac{B_{1k}}{48}, \text{ em mm}$$

k = fator de material assim

D4. ABERTURAS DO CASCO – PROTEÇÃO E FECHAMENTO

100. Definições

101. Termos aqui utilizados

Estanque ao tempo – fechamento de aberturas capaz de suportar teste de jatos de mangueira dos tipos:

- **tipo 1:** não apresentar vazamento no lado contrário à aplicação de um jato d'água aplicado lenta e gradualmente ao redor de toda a área de vedação, do tipo "chuva", de 2 kgf/cm² de pressão, a uma distância entre 2,5 e 3,0 metros, por no mínimo 3 minutos e com um ângulo de inclinação de 45°, estando o dispositivo fechado com atracadores apertados com as mãos, sem auxílio de ferramentas.

- **tipo 2:** não apresentar vazamento no lado contrário à aplicação de um jato d'água aplicado lenta e gradualmente ao redor de toda a área de vedação, do tipo "jato sólido", de 2 kgf/cm² de pressão, a uma

3-20

distância máxima de 1,5 metros, por no mínimo 3 minutos e com um ângulo de inclinação de 45°, estando o dispositivo fechado com atracadores apertados com as mãos, sem auxílio de ferramentas (exceto entre as tampas de escotilha ou na união de painéis, onde o ângulo de aplicação do jato deve ser de 90° e os atracadores possam ser fechados com ferramentas onde previsto em projeto).

Estanque à água – fechamento de aberturas capaz de suportar pressão em teto, antepara ou fundo de tanque com líquido por um lado, na pressão de teste.

Tampas estanques - são as estanques à água, que tem gaxetas prensadas por meio de atracadores ou parafusos, e resistem à pressão da coluna d'água especificada.

200. Escotilhas de carga

201. Para braçolas longitudinais contínuas ver Seção 2 - Estrutura.

202. A espessura de braçolas transversais ou longitudinais não contínuas, em mm, é dada pela fórmula que segue, não necessitando ser maior que a espessura do convés, observando-se a proporcionalidade de espaçamento de enrijecedores:

$$e = 6,5 + 0,055 \times L, \text{ em mm}$$

203. A aresta superior da braçola deve ser enrijecida por aba com área mínima de 1/6 da área de seção da braçola.

204. Devem ser colocados esteios com espaçamento que não exceda L/20 ou 4,0 m.

205. A aba da braçola, na faixa de encontro com a tampa, deve ser provida de labirinto que impeça a água de entrar nos porões e ter meio de dreno para o exterior.

206. O carregamento em tampas, de qualquer material, que não levem carga, é o do peso próprio mis 167 daN/m² (170 kgf/m²).

207. O carregamento em tampas que levem carga é o valor dado acima mais o peso da carga.

208. As tampas de escotilhas terão dispositivos de vedação suficientes para resistir às pancadas d'água.

209. A espessura de tampas de aço não será menor que E/150, onde E é o espaçamento de enrijecedores em mm.

210. As vigas de tampas de aço devem ser tais que as tensões atendam à equação:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2 + 3 \times \tau^2} = 15,6 \text{ daN/mm}^2 \\ (16 \text{ kgf/mm}^2)$$

211. As tampas de resina reforçada, ou de outros materiais, devem suportar os carregamentos indicados nos parágrafos acima.

300. Escotilhões de acesso

301. A espessura mínima de tampas de aço será h/150, onde h é a altura da braçola, ou 4,5 mm.

302. As tampas de escotilhões terão atracadores e gaxetas de borracha para vedação.

400. Portas de visita

401. A quantidade de portas de visitas deve ser compatível com a dimensão e localização do tanque a que servem. Em tanques com alguma dimensão maior que 6 (seis) metros deve haver duas portas de visita, diametralmente opostas.

402. As tampas serão fixadas com parafusos e gaxetas compatíveis com o líquido do tanque a que servem. A vedação deve suportar a pressão de teste do tanque.

500. Aberturas nos costados

501. Em embarcações de convés fechado ou com aberturas que possam ser consideradas estanques ao tempo, do tipo 2 de acordo com o Parágrafo D7.101., a aresta inferior da abertura deve estar a pelo menos 300 mm acima da linha d'água carregada, em qualquer condição esperada de trim. Em outros tipos de embarcações essa distância não deve ser inferior a 500 mm.

502. As tampas serão estanques à água, na definição destas Regras, ou terem vigias ou olhos de boi que sejam:

- a. de construção sólida;
- b. dotadas de tampas de combate estanque ao tempo tipo 2;
- c. providas de vidros temperados de espessura compatível com seu diâmetro.

600. Bujões de dreno e bujões de fundo

601. Compartimentos de superestruturas e de casarias, como paióis, podem ter bujão de dreno, roscados e com cabo para prevenir perda.

602. Tanques de fundo e de costado devem ter bujões de fundo, roscados e com travamento e/ou roscas auto frenantes.

603. A sede dos bujões deve ter espessura reforçada e arestas biseladas para a solda com o chapeamento.

604. Os bujões devem ter identificações.

700. Outras proteções

701. Para demais proteções de aberturas, como alturas de braçolas, suspiros, dutos de ventilação, descargas etc., ver NORMAM 02, capítulo 6.

D5. ACESSÓRIOS E ADENDOS DE EQUIPAMENTOS DO CASCO

100. Escadas em tanques ou para acesso

101. Devem ser instaladas escadas ou outros meios que permitam, de modo seguro, chegar a qualquer local, para inspeção visual próxima.

200. Turcos

201. Turcos ou outros meios auxiliares de movimentação de pesos serão projetados para uma vez e meia a carga nominal de trabalho e devem ser testados na presença do vistoriador.

300. Balaustradas

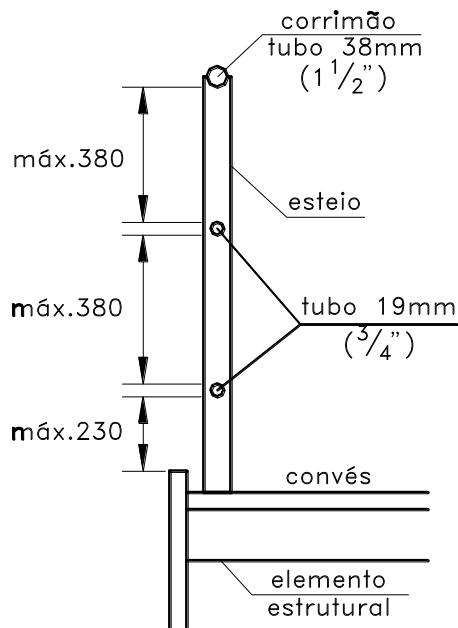
301. Toda passarela e passagem lateral de embarcação deve ter balaustrada em pelo menos um lado.

302. Serão construídas com tubo no topo, dois vergalhões abaixo, esteios espaçados, no máximo, de três cavernas e altura total de cerca de 1,05 m.

303. O tubo do topo, os esteios e o engaste no casco, alinhado com um elemento estrutural, devem suportar uma carga horizontal na aresta superior de 785 N/m (80 kgf/m), de modo que as tensões atendam à equação:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2 + 3 \times \tau^2} = 15,6 \text{ daN/mm}^2 \\ (16 \text{ kgf/mm}^2)$$

304. É recomendada a seguinte configuração (as cotas indicadas são entre elementos):



- b. Para navios de Bandeira estrangeira, aplicam-se os regulamentos da Administração Nacional da Bandeira do navio.
- c. Onde não houver regulamento nacional, aplicam-se os requisitos destas Regras.
- d. Onde houver conflito entre as Regras e a Administração Nacional, os requisitos mais estritos são aplicáveis.

103. De acordo com a NORMAM 02 Capítulo 3, Seção I, item 302, navios que transportam produtos químicos a granel ou navios gaseiros na navegação interior estão sujeitos aos regulamentos dos códigos da IMO:

IBC - Código Internacional para Cargas Químicas a Granel

IGC Código Internacional para Gases a Granel.

CAPÍTULO E PREVENÇÃO, DETECÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO

CONTEÚDO DO CAPÍTULO

- E1. APLICAÇÃO
- E2. DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO
- E3. EQUIPAMENTO CONTRA INCÊNDIO
- E4. REQUERIMENTOS PARA NAVIOS SEM PROPULSÃO
- E5. REQUISITOS ADICIONAIS PARA EMBARCAÇÕES QUE OPERAM EM COMBOIOS

E1. APLICAÇÃO

100. Aplicação

101. Os requisitos do presente subcapítulo E são aplicáveis a todos os navios cobertos por estas Regras com arqueação maior que 300 AB. Referir-se a NORMAM 02, itens 0421 e 0422.

102. Os regulamentos estatutários da Administração Nacional são aplicáveis como segue:

- a. Para navios de Bandeira Brasileira, aplicam-se os regulamentos da NORMAM 02 da DPC.

E2. DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO

100. Detecção e alarme de incêndio

101. Em navios com automação onde a Praça de Máquinas permanece periodicamente desguarnecida, um sistema de detecção e alarme contra incêndio deve ser obrigatoriamente instalado.

102. Em navios convencionais os quais não apresentam os graus de automação apresentados, a instalação de um sistema de detecção e alarme de incêndio é recomendada.

200. Válvulas de alívio

201. Deverão ser instaladas válvulas de alívio, em conexão com todas as bombas de incêndio, desde que haja possibilidade de a pressão desenvolvida pelas bombas exceder a pressão de projeto da tubulação servida, das tomadas e das mangueiras. As válvulas de alívio deverão ser ajustadas de maneira a evitar pressão excessiva em qualquer ponto da rede principal de incêndio.

300. Tomadas de incêndio

301. A quantidade e a localização das tomadas de incêndio, em compartimentos habitáveis, de serviço e de máquinas, deverão ser tais que, pelo menos, dois jatos d'água, não oriundos de uma mesma tomada e um dos quais seja proveniente de um único comprimento de mangueira, atinjam qualquer parte da embarcação na condição navegando. Os arranjos, ainda, deverão permitir que, pelo menos, dois jatos d'água atinjam qualquer compartimento de carga, quando estes estiverem vazios.

400. Mangueiras

401. A quantidade de mangueiras a ser instalada, completa com todos os acessórios, tais como união e bocal, deverá ser de uma para cada 30 m de comprimento da embarcação e um sobressalente, mas não menos do que um total de 5. Esta quantidade não inclui as mangueiras exigidas para as praças de máquinas ou de caldeiras.

500. Bombas de incêndio

501. Ver Parte II, Título 11, Seção 6, Capítulo F, Subcapítulo F2.

E3. EQUIPAMENTO CONTRA INCÊNDIO

100. Aplicação

101. As prescrições deste Sub-Capítulo aplicam-se aos equipamentos e acessórios utilizados para prevenção e combate a incêndio.

102. Os requisitos para rede de hidrantes, rede de sistema fixo de gás inerte e rede de óleo combustível são indicados na Seção 6.

103. São seguidos os requisitos da NORMAM 02.

200. Extintores portáteis

201. A quantidade mínima, tipo e capacidade dos extintores necessários para proteger um risco isolado contemplam:

- a. natureza do fogo a extinguir;
- b. substância utilizada para a extinção do fogo;
- c. quantidade da substância e sua correspondente unidade extintora; e
- d. classe ocupacional do risco e da respectiva área.

202. A natureza do fogo a extinguir é classificada por materiais. As quatro classes e as substâncias a serem utilizadas para extinção do fogo, são as da Tabela a seguir.

TABELA T.E3.202.1. – CLASSE DE INCÊNDIOS E EXTINTORES

Classe	Natureza	Substância extintora
A	Fogo em materiais combustíveis comuns tais como materiais celulósicos (madeira, tecido de algodão, papéis), onde o efeito do "resfriamento" pela água, ou por soluções contendo muita água, é de primordial importância	Água, espuma, soda ácida ou soluções de mesmo efeito
B	Fogo em líquidos inflamáveis, graxas, óleos e semelhantes, onde o efeito de "abafamento" é essencial	Espuma, compostos químicos em pó, gás carbônico
C	Fogo em equipamentos elétricos, onde a extinção deve ser realizada com material não condutor de eletricidade	Compostos químicos em pó (pó químico), gás carbônico
D	Fogo em metais onde a extinção deve ser feita por meios especiais. Por exemplo, fogo em metal com magnésio, em aparas, pó etc	Compostos químicos especiais, limalha de ferro, sal-gema, areia e outros

203. Para efeito deste regulamento, constitui-se "unidade extintora" um aparelho contendo o mínimo de capacidade e substância a seguir especificadas:

SUBSTÂNCIA (AGENTE)	CAPACIDADE
- Água - Espuma - Soda - Ácido	10 litros
- Dióxido de Carbono (CO ₂)	6 quilos
- Pó Químico	4 quilos

204. Os extintores devem ter as suas cargas renovadas ou verificadas nas épocas e condições recomendadas pelos respectivos fabricantes.

205. A localização dos extintores atenderá às seguintes prescrições:

- a. devem estar em locais em que:
 - a.1. haja menor probabilidade de bloqueio pelo fogo a seu acesso;
 - a.2. sejam visíveis, para que todos os tripulantes fiquem familiarizados com a sua localização; e
 - a.3. se conservem protegidos contra golpes.
 - a.4. não devem estar em locais que:
 - a.5. tenham sua parte superior a mais de 1,70 m acima do piso; e
 - a.6. sejam laterais de escadas.

206. Os extintores devem possuir obrigatoriamente os selos de "Vistoriado" e/ou de "Conformidade".

207. A quantidade mínima e a distribuição de extintores portáteis atenderão à NORMAM 02 e às seguintes prescrições:

- a. na Praça de Máquinas encostar na margem

TABELA T.E3.207.1 – POTENCIA DOS MOTORES X QUANTIDADE REQUERIDA DE EXTINTORES

Potência dos motores de propulsão kW (HP)	Quantidade
< 375 (500)	1
≤ 750 (1000)	2
> 750 (1000)	mais uma unidade extintora para cada 750 kW ou fração

- b. na praça de caldeiras duas unidades extintoras, próximas à caldeira;
- c. em embarcações com arqueação bruta AB < 1000, poderá ser aceita uma unidade; e
- d. uma caixa com areia e pá.

- e. nas acomodações/serviço
 - e.1. uma unidade extintora por corredor principal em cada
 - e.2. convés, que não espaçadas mais que 20 m; e
 - e.3. uma unidade extintora na entrada da cozinha ou de compartimento com óleo combustível.
- f. nas áreas de segurança
 - f.1. uma unidade extintora no passadiço ou no camarim de cartas; e
 - f.2. uma unidade extintora na sala de rádio.

300. Paradas de emergência e dispositivos de corte a distância

301. As bombas de combustível, motores de ventiladores, insufladores de caldeiras devem ter paradas de emergência. As válvulas nas saídas de tanques de serviço de óleo combustível devem ter dispositivo de fechamento rápido comandado a distância. As paradas de emergência e os dispositivos de fechamento serão comandados de fora do compartimento onde estão instalados.

400. Abafamento de ar

401. Serão instalados dispositivos para fechar a alimentação de ar de compartimentos de motores, de caldeiras e de bombas. Os dutos de ar, chaminés e alboios devem ser dotados de dispositivos para fechamento, de material não combustível, operáveis de fora dos compartimentos.

E4. REQUERIMENTOS PARA NAVIOS SEM PROPULSÃO

100. Recomendações básicas

101. Disposições para proteção, detecção e extinção de incêndio em navios não dotados de maquinaria propulsiva devem ser considerados de forma especial e em cada caso devem depender das dimensões do navio, da presença de acomodações, maquinaria ou compartimentos contendo materiais combustíveis a bordo.

E5. REQUISITOS ADICIONAIS PARA EMBARCAÇÕES QUE OPERAM EM COMBOIOS

100. Requisitos especiais para comboios

101. Os rebocadores/empurradores com AB maior que 20, quando operando em comboios deverão, adicionalmente, possuir:

- a. Uma bomba de incêndio não manual com vazão maior ou igual a 15 m³/h que poderá ser acionada pelo motor principal;
- b. Duas tomadas e duas estações de incêndio completas nas proximidades da proa da embarcação; e
- c. Mangueiras de incêndio e seus acessórios, de forma a possibilitar o combate a incêndios na parte mais a vante do comboio.

102. Isenções poderão ser concedidas a depender do tipo da carga somente pela Autoridade Marítima (para navios de Bandeira Brasileira, a DPC).

CAPÍTULO F EQUIPAMENTOS DE SALVATAGEM

CONTEÚDO DO CAPÍTULO

F1. CAMPO DE AÇÃO

F1. CAMPO DE AÇÃO

100. Aplicação

101. Este Sub-Capítulo aplica-se aos equipamentos e acessórios utilizados para abandono e resgate.

102. São seguidos os requisitos da NORMAM 02.

200. Delegação

201. O RBNA tem delegação para efetuar as vistorias relativas a este Capítulo.

CAPÍTULO T INSPEÇÕES E TESTES

CONTEÚDO DO CAPÍTULO

- T1. MANUSEIO DE CARGA OU DE SERVIÇO
- T2. FUNDEIO, AMARRAÇÃO E REBOQUE
- T3. SISTEMA DE MANOBRA
- T4. EQUIPAMENTO DE SALVATAGEM
- T5. EQUIPAMENTO CONTRA INCÊNDIO
- T6. ABERTURAS DO CASCO – PROTEÇÃO E FECHAMENTO

T1. MANUSEIO DE CARGA OU SERVIÇO

100. Teste de desempenho

101. Todas as operações previstas com o aparelho instalado a bordo serão executadas na presença do vistoriador. A carga de teste é a do quadro que segue.

TABELA T.T1.101.1 – CARGA DE TESTE

Carga Útil de Trabalho – CUT (“Safe Working Load” – SWL)	Carga de Teste
até 20 t	1,25 x CUT
de 20 t a 50 t	CUT + 5 t
acima de 50 t	CUT + 10%

102. Após o teste serão desmontadas peças para inspeção, escolhidas por amostragem pelo vistoriador. No mínimo, serão inspecionadas 1/5 das peças de cada tipo.

103. Referência é feita ao Guia para Certificação de Aparelhos de Carga do RBNA.

T2. FUNDEIO, AMARRAÇÃO E REBOQUE

100. Teste de molinete

101. Comprovar capacidade e velocidade mínima de içamento, em molinete com acionamento por força motriz, de acordo com o Sub-capítulo D2, Tópico 600.

102. Comprovar que, no caso de acionamento manual, uma só pessoa consegue içar a âncora sem esforço excessivo, atendendo Sub-capítulo D2, Tópico 600.

103. Deve ser comprovada a capacidade de freio do molinete com a âncora em queda livre.

200. Teste de movimentação da âncora

201. Em manobra de fundeio deve ser comprovado que não existe possibilidade de "âncora presa".

300. Teste de integridade

301. Os escovéns terão a estanqueidade testada como tanque avulso, de acordo com os requisitos estabelecidos na Parte 2 - Capítulo T6. das presentes Regras.

T3. SISTEMA DE MANOBRA

100. Teste de estanqueidade de leme e tubulão

101. Em leme de chapa dupla e tubulão do hélice ("nozzle"), efetuar teste de estanqueidade com pressão correspondente ao calado de projeto d, que pode ser substituída por pressão de ar igual ao maior dos valores em bar: 1,96 ou 0,98 d.

200. Teste do sistema hidráulico

201. A rede hidráulica instalada será testada com pressão hidrostática de 1,5 vezes a pressão nominal de trabalho.

300. Teste de movimentação do leme

301. A máquina do leme acionada por força motriz deve ser capaz de movimentar o leme totalmente submerso, com a embarcação desenvolvendo sua velocidade máxima a vante, de 35° de um bordo a 30° do outro bordo em um tempo máximo de 30 segundos. Para rebocadores o tempo para esta manobra deve ser 18 segundos.

302. Esta manobra deve ser realizada também com a embarcação em marcha a ré, na rotação máxima dos motores, podendo, entretanto, seu intervalo de tempo, que deve ser registrado, ser maior.

303. Deve ser verificada a correspondência entre os ângulos indicados no passadiço, ou outro local de comando, e os indicados no compartimento da máquina do leme, bem como os dispositivos de limite de ângulo.

400. Teste do acionamento de emergência ou manual

401. Devem ser registradas as condições de manobra com o sistema de emergência e/ou manual.

T4. EQUIPAMENTO DE SALVATAGEM

100. Certificados

101. Devem ser verificadas as conformidades com o Plano de Segurança e as validades de revisões.

102. Devem ser verificados os certificados e homologações emitidos pela DPC.

200. Testes de abandono

201. Os dispositivos de liberação dos equipamentos de salvatagem, como turcos de baleeira, devem ser testados.

T5. EQUIPAMENTO CONTRA INCÊNDIO

100. Certificados

101. Devem ser verificados os certificados de homologação emitidos pela administração.

102. Deve ser verificada a conformidade com o Plano de Segurança e as validades das revisões.

Informação

O Plano de Segurança deve estar afixado a bordo e deve estar aprovado sem observações e sem rasuras.

Fim da informação

200. Testes de hidrantes

201. Atender à NORMAM 02. Ver Parte 3, Seção de Tubulações destas Regras.

T6. ABERTURAS DO CASCO – PROTEÇÃO E FECHAMENTO

100. Testes de tampas de escotilhas de carga

101. Serão testadas com jato de mangueira, conforme tipo 2 do Parágrafo D7.101.

Rgim16pt -pII2t11s3-abcdeft-00