

PARTE III MATERIAIS E ENQUADRAMENTO

TÍTULO 61 MATERIAIS E PROCEDIMENTOS PARA O CASCO

SEÇÃO 3 EQUIPAMENTOS DE CASCO

CAPÍTULOS

- A MATERIAIS PARA MANUSEIO DE CARGA OU SERVIÇOS
- B MATERIAIS PARA FUNDEIO, AMARRAÇÃO E REBOQUE
- C MATERIAIS PARA SISTEMAS DE GOVERNO
- D MATERIAIS DE SALVATAGEM
- E MATERIAIS DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO
- F MATERIAIS PARA FECHAMENTO E PROTEÇÃO DE ACESSOS AO CASCO
- G MATERIAIS PARA ACESSÓRIOS DO CASCO

CONTEÚDO	
CAPÍTULO A	5
MATERIAIS PARA MANUSEIO DE CARGA OU SERVIÇOS	5
A1. ABORDAGEM	5
100. Aplicação.....	5
A2. MATERIAIS UTILIZADOS	5
100. Aço.....	5
200. Outros materiais.....	5
A3. COMPONENTES	5
100. Parâmetros	5
200. Testes	5
CAPÍTULO B	5
MATERIAIS PARA FUNDEIO, AMARRAÇÃO E REBOQUE	5
B1. ABORDAGEM	5
100. Aplicação.....	5
200. Requisitos para fabricação.....	5
B2. ÂNCORAS	5
100. Aplicação.....	5
200. Aço.....	5
300. Massa das âncoras	6
400. Testes em materiais.....	6
500. Características mecânicas.....	7
600. Ensaios	8
700. Marcação.....	9
B3. AMARRAS	9
100. Aplicação.....	9
200. Requisitos para fabricação.....	9
300. Formação da amostra	10
400. Requisitos de testes do material primário ..	10
500. Características mecânicas.....	11
600. Amarras acabadas.....	11
700. Acessórios de amarras.....	13
800. Marcação.....	15
B4. CABOS DE AÇO	15
100. Aplicação.....	15
200. Fabricação	16
300. Requisitos de testes em cabos de aço.....	16
400. Verificação dimensional	18
500. Marcação.....	19
B5. CABOS DE FIBRA	19
100. Aplicação.....	19
200. Formação da amostra	19
300. Requisitos de testes em cabos de fibra.....	19
400. Marcação.....	20
CAPÍTULO C	20
MATERIAIS PARA SISTEMAS DE GOVERNO	20
C1. ABORDAGEM	20
100. Aplicação.....	20
200. Aços para o sistema de governo	20
300. Componentes hidráulicos	20
CAPÍTULO D	21
MATERIAIS DE SALVATAGEM	21
D1. ABORDAGEM	21
100. Aplicação.....	21
200. Ensaios e testes	21
CAPÍTULO E	21
MATERIAIS DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO	21
E1. ABORDAGEM	21
100. Aplicação.....	21
200. Ensaios e testes	21
CAPÍTULO F	21
MATERIAIS PARA FECHAMENTO E PROTEÇÃO DE ACESSOS AO CASCO	21
F1. ABORDAGEM	21
100. Aplicação.....	21
F2. MATERIAIS UTILIZADOS	21
100. Aço para dispositivos de fechamento.....	21
200. Outros materiais	21
300. Gaxetas e juntas.....	21
CAPÍTULO G	22
MATERIAIS PARA ACESSÓRIOS DO CASCO	22
G1. ABORDAGEM	22
100. Aplicação.....	22
G2. MATERIAIS UTILIZADOS	22
100. Aço para dispositivos soldados ao casco ..	22
200. Materiais em outros locais	22

CAPÍTULO A **MATERIAIS PARA MANUSEIO DE CARGA OU SERVIÇOS**

CONTEÚDO DO CAPÍTULO

- A1. ABORDAGEM
 - A2. MATERIAIS UTILIZADOS
 - A3. COMPONENTES
-

A1. ABORDAGEM

100. Aplicação

101. Este Capítulo aplica-se aos componentes dos aparelhos de manuseio de carga e dos aparelhos de execução dos serviços.

A2. MATERIAIS UTILIZADOS

100. Aço

101. Seguir prescrições da Parte III, Título 61, Seção 2 das Regras.

200. Outros materiais

201. Seguir prescrições da Parte III, Título 61, Seção 2 das Regras.

A3. COMPONENTES

100. Parâmetros

101. A partir do projeto, do aparelho de manuseio de carga ou de execução do serviço, se estabelece a Carga Útil de Trabalho (“SWL”) do componente, em conformidade com o Guia para Aparelhos de Carga do RBNA.

200. Testes

201. Em geral serão testados individualmente com 1,5 vezes a sua Carga Útil de Trabalho (“SWL”), em conformidade com o Guia para Aparelhos de Carga do RBNA.

CAPÍTULO B **MATERIAIS PARA FUNDEIO, AMARRAÇÃO E REBOQUE**

CONTEÚDO DO CAPÍTULO

- B1. ABORDAGEM
 - B2. ÂNCORAS
 - B3. AMARRAS
 - B4. CABOS DE AÇO
 - B5. CABOS DE FIBRA
-

B1. ABORDAGEM

100. Aplicação

101. As prescrições que seguem referentes a âncoras, amarras e cabos aplicam-se a embarcações que recebem a notação **E** na menção de classe ou quando é solicitada vistoria especial para classificação destes equipamentos pelos fabricantes.

200. Requisitos para fabricação

201. Devem ser atendidos os requisitos para testemunho de testes dos materiais estabelecidos na Parte III, Título 61, Seção 2 destas Regras.

202. Deve ser fornecido ao vistoriador do RBNA um certificado indicando o processo pelo qual o aço foi obtido e a composição química do material.

B2. ÂNCORAS

100. Aplicação

101. As âncoras a que se refere esta seção serão designadas em sua classe, formato e dimensões de acordo com as normas NBR - 5938 e 5939.

200. Aço

201. As âncoras e os malhetes deverão ser fabricados em aços fundido ou forjado e obtidos pelos processos indicados na Parte III, Título 61, Seção 2 destas Regras, com exceção do processo THOMAS.

202. A composição química das peças de âncoras serão verificadas de acordo com os requisitos especificados na tabela T.B2.202.1

TABELA T.B2.202.1 - MATERIAL E COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE ÂNCORAS

PEÇA	CORPO	PINO DA CRUZ / CARVIRÃO DO ANETE	HASTE / CEPO / ANETE
MATERIAL	AÇO FUNDIDO	AÇO FORJADO	AÇO FUNDIDO OU AÇO FORJADO
Composição química (máx - %)	C - 0,23 Si - 0,60 Mn - 0,70-0,80 P , S - 0,050 Ni + Cr + Mo + Cu - 0,80 Cr + Mo - 0,30	C - 0,18 - 0,34 Si - 0,15 - 0,4 Mn - 0,30 - 0,90 P - 0,040 S - 0,050 Cr , Cu - 0,30 Ni - 0,40 Mo - 0,15	As peças serão fabricadas de acordo com a especificação de cada material.

203. Todas as peças de âncoras fundidas ou forjadas serão submetidas a recozimento pleno em forno de dimensões apropriadas e que permita o aquecimento uniforme do material até a temperatura máxima necessária. As peças devem ser mantidas na temperatura adequada de austenitização pelo menos por uma hora para cada 25 mm de seção reta de maior espessura. Nenhuma das peças deve ser retirada do forno antes que a temperatura de toda carga tenha caído no mínimo a 400° C.

300. Massa das âncoras

301. A massa da cruz em âncoras classe 1 (âncoras sem cepo), incluindo pinos e acessórios não deve ser inferior a 60% da massa total da âncora.

302. A massa do cepo em âncoras classe 2 (âncoras com cepo), deve corresponder a 25% das demais peças da âncora.

303. Âncoras que tenham partes soldadas, como patas, devem ter os materiais e os procedimentos de solda aprovados e supervisionados pelo RBNA.

400. Testes em materiais

401. Será realizado um conjunto de testes de acordo com os requisitos da tabela T.B2.401.1 em cada peça da âncora de uma mesma corrida após o tratamento térmico.

402. Os apêndices não devem ser retirados das peças da âncora antes de estampados pelo vistoriador do RBNA.

TABELA T.B2.401.1 - ENSAIOS NO MATERIAL PRIMÁRIO

MATERIAL	TIPO E QUANTIDADE		TIPO E DIMENSÕES DOS CORPOS DE PROVA (1)
AÇO FUNDIDO	TRAÇÃO	1	SEÇÃO RETA CIRCULAR Lo - 70 mm Lc - 85 mm d - 14 mm r - 10 mm
	DOBRAMENTO	1	SEÇÃO RETA RETANGULAR b - 25 mm e - 12 mm D - 50 mm r - 2 mm a - 120°
AÇO FORJADO	TRAÇÃO	1	Dimensões de acordo com a especificação para corpo de prova de aço fundido.
	DOBRAMENTO	1	SEÇÃO RETA RETANGULAR b - 25 mm e - 20 mm D - 12 mm r - 2 mm a - 180°
AÇO LAMINADO	TRAÇÃO	1	SEÇÃO RETA RETANGULAR Lo - 200 mm Lc - 225 mm b - 25 mm e - ≤ b
	DOBRAMENTO	1	SEÇÃO RETA RETANGULAR b - 25 mm e - ≤ b D - < 3.e r - 2 mm a - 180°

d - Diâmetro da parte útil do corpo de prova de seção reta circular;
 Lo - Comprimento inicial;
 Lc - Comprimento da parte útil;
 e - Espessura do corpo de prova de seção reta retangular;
 b - Largura do corpo de prova de seção reta retangular;
 r - Raio de curvatura;
 a - Ângulo de dobramento;
 D - Diâmetro do cutelo;

(1) - Para corpos de prova proporcionais deverão ser atendidos os requisitos das seções pertinentes a cada material.

500. Características mecânicas

501. As características mecânicas serão verificadas de acordo com os requisitos estabelecidos na tabela T.B2.501.1.

TABELA T.B2.501.1. - CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS

MATERIAL (1)	RESISTÊNCIA A RUPTURA (mín.) N / mm	LIMITE DE ESCOAMENTO (mín.) N / mm	ALONGAMENTO EM 50 mm (mín.) %	REDUÇÃO DE ÁREA (mín.) %
AÇO FUNDIDO	412	206	24	35
AÇO FORJADO	412	206	25 (2)	38 (3)
AÇO LAMINADO	402	235 (4)	21 (5)	---

- (1) Para corpos de prova proporcionais deverão ser atendidos os requisitos das seções pertinentes a cada material.
 (2) Para peças com diâmetro ou espessura > 305 mm este valor passa a 24 % .
 (3) Para peças com diâmetro ou espessura >305 mm este valor passa a 36 % .
 (4) Para peças de grau A com espessura > 25 mm este valor passa a 225 N / mm .
 (5) Para corpos de prova proporcionais com comprimento inicial de $5,65 \cdot \sqrt{s}$ este valor passa a 22 % .

600. Ensaios

601. Condições do ensaio de queda:

a. aplicado em cada peça de âncora de aço fundido, que deve ser suspensa a uma altura de 3700 mm e solta em queda livre sobre uma base de placas de aço;

b. em **âncoras classe 1** o ensaio de queda será realizado de forma que o corpo seja ensaiado verticalmente e a haste horizontalmente;

c. em **âncoras classe 2** o ensaio de queda será realizado de forma que o corpo seja ensaiado horizontalmente e verticalmente, o cepo horizontalmente e a âncora completa verticalmente.

602. Condições do ensaio de percussão:

a. aplicado em cada peça de âncora, que deve ser suspensa a cerca de 1 m do chão e em seguida sofrer martelamento com martelo de 5 Kg para verificação da solidez do material.

603. Condições do ensaio de carga de prova:

a. deve ser aplicado em um ponto localizado a 1/3 da distância entre a ponta da pata e o centro da cruz em todas as âncoras provisoriamente montadas;

b. o ensaio será considerado satisfatório se a âncora ensaiada com as cargas indicadas na tabela T.B2.603.1 não apresentar deformações prejudiciais ao produto final;

c. em **âncoras classe 1** deve ser aplicada uma carga de prova simultaneamente em ambos os braços para cada posição extrema;

d. em **âncoras classe 2** deve ser aplicada uma carga de prova para cada braço alternadamente.

TABELA T.B2.603.1 - CARGAS DE PROVAS EM ÂNCORAS

MASSA REAL Kg	CARGA DE PROVA KN	MASSA REAL Kg	CARGA DE PROVA KN	MASSA REAL Kg	CARGA DE PROVA KN
30	15	325	84	1250	239
35	17	350	89	1300	247
40	19	375	93	1350	255
45	21	400	98	1400	262
50	23	425	103	1450	270
55	25	450	107	1500	278
60	27	475	112	1600	292
65	29	500	116	1700	307
70	31	550	125	1800	321
75	32	600	133	1900	335
80	34	650	140	2000	349
90	36	700	149	2100	362
100	39	750	158	2200	376
120	44	800	166	2300	388
140	49	850	175	2400	401
160	53	900	182	2500	414
180	57	950	191	2600	427
200	61	1000	199	2700	438
225	67	1050	208	2800	450
250	70	1100	216	2900	462
275	75	1150	224	3000	474
300	80	1200	231	3100	485

- (1) As âncoras classe 1 serão submetidas à carga de prova indicada na tabela.
 (2) As âncoras classe 2 serão submetidas à carga de prova baseada na sua massa real excluindo-se o cepo.
 (3) As âncoras de alto poder de fixação serão submetidas à carga de prova para a massa de uma âncora igual a 1,33 vezes a sua massa real.
 (4) As cargas de prova para massas de âncoras intermediárias serão determinadas por interpolação linear.

700. Marcação

701. As âncoras que atenderem satisfatoriamente aos requisitos de testes e se apresentarem isentas de deformações prejudiciais ao produto final serão marcadas em lugar visível pelos fabricantes com as seguintes inscrições.

a. para âncoras Classe 1:



- a.1. Número do certificado de classificação;
- a.2. Diâmetro nominal, em mm;
- a.3. Carga de prova, em KN;
- a.4. Marca do fabricante.

702. Significando que as peças da âncora foram ensaiadas de acordo com os requisitos das regras do RBNA e a designação de sua classe.

b. para âncoras Classe 2:

703. Além das inscrições para âncoras classe 1 deve ser acrescentado a massa real do cepo. No caso de âncoras de alto poder de fixação as iniciais **APF**, significando que a âncora é de alto poder de fixação, deverá ser acrescentada.

B3. AMARRAS

100. Aplicação

101. As prescrições que seguem referentes a âncoras, amarras e cabos aplicam-se a embarcações que recebem a notação **E** na menção de classe ou quando é solicitada vitória especial para classificação destes equipamentos pelos fabricantes.

200. Requisitos para fabricação

201. As amarras e seus acessórios a que se refere esta seção serão fabricados em aços fundido, forjado ou laminado e obtidos pelos processos indicados na Seção 2 da Parte 5 destas Regras, com exceção do processo THOMAS.

202. Não será permitido a utilização de aços não acalados na fabricação de amarras de qualquer classe.

203. O tratamento térmico do material primário na condição de fornecimento para a fabricação de amarras deve atender aos requisitos da tabela T.B3.203.1.

TABELA T.B3.203.1 - TRATAMENTO TÉRMICO DO MATERIAL PRIMÁRIO

AMARRA CLASSE	TRATAMENTO TÉRMICO
RB-grau 1 a / b	Sem tratamento térmico ou normalizada
RB-grau 2 a / b	Normalizada

204. A composição química do aço em cada corrida será determinada pelo fabricante do aço em conformidade com a especificação do fabricante da amarra e de acordo com os requisitos da tabela T.B3.204.1.

TABELA T.B3.204.1 - COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO MATERIAL PRIMÁRIO

AMARRA CLASSE	MATERIAL PRIMÁRIO	COMPOSIÇÃO QUÍMICA (%)				
		C máx.	Mn	Si	P máx.	S máx.
RB-grau 1 a	AÇO LAMINADO	0,12	0,40-0,60	0,03-0,25	0,040	0,040
RB-grau 1 b	AÇO LAMINADO	0,17	0,40-0,60	0,03-0,25	0,040	0,040
RB-grau 2 a / b	AÇO LAMINADO AÇO FORJADO AÇO FUNDIDO	0,24	1,10-1,60	0,30-0,55	0,040	0,040

300. Formação da amostra

301. Os ensaios serão realizados em amostras de barras de mesmo diâmetro em cada lote de até 40 t ou fração, provenientes de uma mesma corrida na condição de laminado ou tratado termicamente. No caso de amarras classe RB-2 b, aço fundido, os corpos de prova serão retirados do material tratado termicamente da mesma forma que a amarra acabada.

302. Quando um lote de ensaio apresentar barras de vários diâmetros os corpos de prova poderão ser retirados da barra de maior diâmetro.

303. Os corpos de prova devem ser retirados de forma que a sua posição na seção reta reproduza a média das propriedades reinantes na barra.

304. Os corpos de prova devem ser marcados de forma que mesmo após a sua preparação ou usinagem seja possível identificar de que lote a amostra ensaiada foi retirada.

400. Requisitos de testes do material primário

401. Será realizado um conjunto de testes no material primário de acordo com os requisitos da tabela T.B3.401.1.

TABELA T.B3.401.1 - ENSAIOS NO MATERIAL PRIMÁRIO

MATERIAL	TIPO E QUANTIDADE DE ENSAIOS		TIPO E DIMENSÕES DOS CORPOS DE PROVA
AÇO LAMINADO	TRAÇÃO	1	SEÇÃO RETA CIRCULAR Lo - 50 mm d - 12,5 mm Lc - 60 mm r - 10 mm
AÇO FORJADO AÇO FUNDIDO	DOBRAMENTO (2)	1	SEÇÃO RETA CIRCULAR com $d \leq 25$ mm ou SEÇÃO RETA RETANGULAR de 25.20 mm ou, no mínimo, 12,5.12,5 mm, ambos com raio de curvatura de 2 mm

(1) Para corpos de prova proporcionais deverão ser atendidos os requisitos das seções pertinentes a cada material.
(2) Os corpos de prova deverão suportar sem fratura dobramento à temperatura ambiente em torno de um cutelo com diâmetro e ângulo de acordo com os requisitos da tabela T.D4.302.1 da Seção 2.

402. Serão permitidos ensaios adicionais em dois corpos de prova para cada ensaio insatisfatório nos seguintes casos:

- a. corpos de prova com defeitos de usinagem;
- b. corpos de prova de tração em que a ruptura ocorreu fora do comprimento inicial L0;
- c. quando o lote sob ensaio é rejeitado e/ou os materiais são fornecidos sem tratamento térmico e não tenham atendido aos requisitos exigidos, poderão ser submetidos a tratamento térmico e novamente ensaiados;

d. quando um corpo de prova de tração ou dobramento não atender aos requisitos da tabela T.B3.501.1.

403. Os corpos de prova para ensaios adicionais serão retirados da mesma amostra ou aleatoriamente no mesmo lote sob ensaio, à satisfação do vistoriador.

500. Características mecânicas

501. As características mecânicas serão verificadas de acordo com os requisitos estabelecidos na tabela T.B3.501.1.

TABELA T.B3.501.1 - CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS

AMARRA CLASSE	MATERIAL PRIMÁRIO	RESISTÊNCIA À RUPTURA N / mm ²	ALONGAMENTO MÍN. EM 5.D %	ÂNGULO DE DOBRAMENTO graus	DIÂMETRO MÁX. DO CUTELO mm
RB-grau 1 a	AÇO LAMINADO	304 - 402	30	180	1.D
RB-grau 1 b	AÇO LAMINADO	402 - 490	25	180	2.D
RB-grau 2 a	AÇO LAMINADO	490 - 638	22	180	3.D
RB-grau 2 b	AÇO FORJADO AÇO FUNDIDO	mín. 490	22	120	4.D

600. Amarras acabadas

601. As amarras serão preferencialmente de elos malhados, fornecidas de acordo como processo de fabricação e tratamento térmico especificados na tabela T.B3.601.1.

TABELA T.B3.601.1. - AMARRAS ACABADAS

AMARRA CLASSE	NÍVEL DE RESISTÊNCIA	PROCESSO DE FABRICAÇÃO	TRATAMENTO TÉRMICO FINAL
RB - grau 1 a / b	Resistência normal	Solda a topo por contato	Sem tratamento “condição de após soldadas” ou normalizada.
RB - grau 2 a	Alta Resistência	Solda a topo por contato	Sem tratamento “condição de após soldadas” ou normalizada.
		Estampagem à quente	Normalizada, normalizada e revenida ou temperada e revenida.
RB - grau 2 b	Alta Resistência	Fundição	Normalizada, normalizada e revenida ou temperada e revenida.

602. A quartelada padrão será de 27,5 m de comprimento, incluindo a manilha ou elo desmontável e constituída de um número ímpar de elos de forma a garantir que as manilhas entrem sempre na mesma posição na máquina de suspender. Serão permitidas as seguintes tolerâncias nas amarras com valores indicados na tabela T.B3.606.2.

a. no comprimento de cinco elos comuns consecutivos:
 0% a $\pm 2,5\%$

b. no diâmetro nominal dos elos comuns:
 $d \leq 40 \text{ mm} = \pm 1 \text{ mm}$
 $40 < d < 83 \text{ mm} = \pm 2 \text{ mm}$

c. na massa de cada quartelada: 0% a $\pm 6\%$

d. nas demais dimensões, desde que todas as peças estejam ajustadas convenientemente entre si: $\pm 2,5\%$.

603. Todas as peças da amarra após o tratamento térmico final devem se apresentar limpas e isentas de qualquer proteção anti-corrosiva para serem submetidas aos ensaios nas cargas de prova e ruptura.

604. A separação das amostras e ensaios serão realizados na presença do vistoriador do RBNA.

605. Cada quartel de amarra ou amostra serão marcados de forma que mesmo após os ensaios tenham sido realizados seja possível identificar de que lote os mesmos foram retirados.

606. Condições de ensaio na carga de ruptura:

a. o ensaio consiste em submeter três elos comuns na quantidade especificada na tabela T.B3.606.1 às cargas de ruptura indicadas nas tabelas T.B3.606.2 e T.B3.606.3;

b. o ensaio será considerado satisfatório se os elos comuns não apresentarem sinais de fratura após a aplicação das cargas de ruptura;

c. os elos para ensaio serão retirados na própria amarra ou em material proveniente de uma mesma corrida e tratado da mesma forma que a amarra;

d. quando a primeira amostra para ensaio não atender aos requisitos exigidos, um ensaio adicional será permitido em outra amostra retirada do mesmo comprimento da amarra e então ensaiada;

e. o quartel será considerado aprovado se os requisitos exigidos forem atendidos;

f. no caso do segundo ensaio, se os requisitos não forem atendidos, o quartel será reprovado e os três quartéis restantes, provenientes do mesmo lote, devem ser ensaiados individualmente na carga de ruptura, sendo que se um desses ensaios não atender aos requisitos exigidos o lote inteiro será reprovado.

TABELA T.B3.606.1 - QUANTIDADE DE AMOSTRAS PARA ENSAIO NA CARGA DE RUPTURA

AMARRA - CLASSE	PROCESSO DE FABRICAÇÃO	QUANTIDADE DE AMOSTRAS
RB-grau 1 a / b	Solda a topo por contato, sem tratamento térmico.	Uma amostra para cada quartel de 27,5 m
RB-grau 1 a / b RB-grau 2 a	Solda a topo por contato ou estampagem à quente com tratamento térmico.	Uma amostra para cada quatro quartéis de 27,5 m
RB-grau 2 b	Aço fundido com tratamento térmico.	Uma amostra para cada lote de tratamento térmico com pelo menos uma amostra para cada quatro quartéis de 27,5 m

607. Condições de ensaio na carga de prova:

a. o ensaio consiste em submeter cada quartel de amarras de 27,5 m às cargas de prova indicadas nas tabelas T.B3.606.2 e T.B3.606.3;

b. o ensaio será considerado satisfatório se a amarra suportar sem deformações ou fraturas as cargas de prova;

c. após a realização do ensaio a amarra deve ser submetida a pesagem, verificação das dimensões e um exame detalhado de todas as suas peças.

d. quando qualquer elo apresentar deformação ou fratura no primeiro ensaio será permitido um ensaio adicional, sendo que as peças defeituosas deverão ser substituídas e então a amarra novamente ensaiada;

e. se no segundo ensaio ocorrer fratura em qualquer peça ou 5% dos elos apresentarem defeitos todo o quartel será reprovado.

700. Acessórios de amarras

701. Todos os acessórios de amarras serão fabricados e ensaiados de acordo com os requisitos para amarra.

702. Acessórios tais como manilhas e tornéis serão fabricados preferencialmente em aços fundido ou forjado da classe RB-grau 2.

703. Formação da amostra:

a. as amostras devem ser provenientes de uma mesma corrida, tratamento térmico e dimensões, em acessórios tais como tornéis, manilhas, elos alongados e elos finais;

b. serão retiradas de cada lote de 25 unidades e, no caso de elos do tipo "KENTER", de cada lote de 50 unidades;

c. em embarcações com menção "I3" a amostra pode ser retirada de cada lote de 50 unidades.

704. Ensaio em acessórios na carga de ruptura:

a. o ensaio será aplicado em uma peça de cada lote sob ensaio na carga de ruptura apropriada a classe e diâmetro da amarra conforme indicado na tabela T.B3.606.2;

b. o ensaio será considerado satisfatório se a amostra atender aos requisitos exigidos;

c. quando a primeira amostra para ensaio não atender aos requisitos exigidos, um ensaio adicional será permitido em outra amostra retirada do mesmo lote;

d. o lote será considerado aprovado se os requisitos exigidos forem atendidos;

e. as peças ensaiadas na carga de ruptura não poderão ser aproveitadas posteriormente como acessórios de amarras.

705. Ensaio em acessórios na carga de prova:

a. todos os acessórios de amarras serão submetidos ao ensaio na carga de prova apropriada à classe e ao diâmetro da amarra conforme indicado na tabela T.B3.606.2.

TABELA T.B3.606.2 - CARGAS DE PROVA E RUPTURA PARA AMARRAS DE ELOS MALHETADOS

DIÂMETRO NOMINAL	COMPRIMENTO DE 5 ELOS COMUNS	CLASSE RB – grau 1		CLASSE RB - grau 2		MASSA Mín. por 27,5 m kg
		CARGA DE PROVA kN	CARGA DE RUPTURA kN	CARGA DE PROVA kN	CARGA DE RUPTURA kN	
mm	mm					
12,5	275	46	66	66	97	110
14	308	58	82	82	116	130
16	352	76	107	107	150	170
17,5	385	89	127	127	179	180
19	418	105	150	150	211	220
20,5	451	123	175	175	244	260
22	484	140	200	200	280	300
24	528	167	237	237	332	340
26	572	194	278	278	389	420
28	616	225	321	321	449	480
30	660	257	368	368	514	550
32	704	291	417	417	582	610
34	748	327	468	468	655	700
36	792	366	523	523	731	790
38	836	406	580	580	812	880
40	880	448	640	640	896	970
42	924	492	703	703	981	1070
44	968	538	769	769	1079	1170
46	1012	585	836	836	1167	1270
48	1056	635	908	908	1275	1330
50	1100	686	981	981	1373	1480
52	1144	740	1059	1059	1481	1600
54	1188	794	1137	1137	1588	1720
56	1232	851	1216	1216	1706	1850
58	1276	909	1294	1294	1814	1990

TABELA T.B3.606.3 - CARGAS DE PROVA E RUPTURA PARA AMARRAS DE ELOS SEM MALHETE

DIÂMETRO NOMINAL	CLASSE RB - grau 1		CLASSE RB - grau 2	
	CARGA DE PROVA	CARGA DE RUPTURA	CARGA DE PROVA	CARGA DE RUPTURA
mm	kN	kN	kN	kN
6	6	11	8	15
8	11	22	15	31
10	18	36	25	50
12	26	53	36	74
14	36	71	50	99
16	47	93	66	130
18	60	119	84	166
20	74	148	103	207
22	90	178	126	249
24	106	212	148	297
26	125	250	175	350
28	144	289	201	404
30	166	332	232	465
32	189	380	265	532
34	213	428	298	599
36	239	477	334	668
37	253	506	354	708
38	267	533	374	746
39	281	562	393	787
40	296	591	---	---

800. Marcação

801. Cada acessório individual e elo extremo de quartelada que tenha atendido satisfatoriamente aos requisitos de testes e se apresentarem isentos de defeitos ou deformações prejudiciais ao produto final serão marcados em lugar visível pelos fabricantes com as seguintes inscrições:

- a. Número do certificado de classificação;
- b. Diâmetro nominal, em mm;
- c. Carga de prova, em kN;
- d. Marca do fabricante



802. Significando que as peças foram ensaiadas de acordo com os requisitos das regras do RBNA e a designação de sua classe.

B4. CABOS DE AÇO

100. Aplicação

101. Os cabos de aço utilizados devem atender aos requisitos desta seção, que estão em acordo com a norma NBR - 6890.

102. Os cabos de aço serão obtidos pelos processos indicados no item 200.

103. Os cabos de aço utilizados devem preferencialmente atender aos requisitos da tabela T.B4.103.1.

TABELA T.B3.103.1 - CABOS DE AÇO

CLASSIFICAÇÃO DO AÇO	QUALIDADE	ESTRUTURA DO CABO		COMPOSIÇÃO DAS PERNAS	CARGA DE RUPTURA (mín.)
		n° DE PERNAS	n° DE ARAMES		N / mm ²
6 × 19 + AF	Aço médio de arado MPS	6	19	1 + 6 / 12 1 alma de fibra	1372 a 1568
6 × 24 + 7AF	Aço médio de arado MPS	6	24	9 / 15 7 almas de fibra	1372 a 1568
6 × 37 + AF	Aço de arado PS	6	37	1 + 6 / 12 / 18 1 alma de fibra	1568 a 1764

200. Fabricação

201. Na fabricação dos cabos de aço qualidade A (galvanizados) ou qualidade B (galvanizados e retrefilados) devem ser empregados arames protegidos por uma camada homogênea de zinco aplicada por imersão à quente ou eletroliticamente.

202. A massa da camada de zinco deve atender aos requisitos da tabela T.B4.202.1.

TABELA T.B4.202.1 - MASSA MÍNIMA DA CAMADA DE ZINCO

φ DO ARAME	QUALIDADE "A"	QUALIDADE "B"
g / m	g / m	g / m
d < 0,49	75	40
0,50 > d < 0,59	90	50
0,60 > d < 0,79	110	60
0,80 > d < 0,99	130	70
1,00 > d < 1,19	150	80
1,20 > d < 1,49	165	90
1,50 > d < 1,89	180	100
1,90 > d < 2,49	205	110
2,50 > d < 3,19	230	125
3,20 > d < 3,99	250	135

300. Requisitos de testes em cabos de aço

301. Ensaio de enrolamento:

a. a amostra consiste em que sejam retirados, no mínimo, um arame de cada perna de cabo, em seguida enrolados em pelo menos 10 voltas juntas de hélice em torno de um mandril cilíndrico de diâmetro especificado na tabela T.B4.301.1;

b. o ensaio será considerado satisfatório se a camada de zinco continuar a aderir firmemente ao arame após o enrolamento;

c. quando no primeiro ensaio um arame não atender aos requisitos exigidos, será permitido um ensaio adicional em todos os arames remanescentes da amostra do cabo;

d. o resultado do ensaio adicional será considerado satisfatório se pelo menos 96% dos arames ensaiados não apresentarem defeitos superficiais.

TABELA T.B4.301.1 - DIÂMETRO DO MANDRIL

TIPO DO ARAME	φ do arame < 1,50 mm	φ do arame > 1,50 mm
QUALIDADE A	4 × φ do arame	6 × φ do arame
QUALIDADE B	2 × φ do arame	3 × φ do arame

302. Ensaio de torção

a. a amostra consiste de todos os arames individuais de uma perna de cabo novo com comprimento nominal livre entre garras conforme os valores da tabela T.B4.302.1;

b. o ensaio será considerado satisfatório, mesmo ocorrendo ruptura em qualquer ponto da amostra, se o número mínimo de torções nos arames individuais atender aos requisitos da tabela T.B4.302.1;

c. quando no primeiro ensaio a amostra não atender aos requisitos exigidos, será permitido um ensaio adicional em todos os arames remanescentes do cabo;

d. o resultado do ensaio adicional será considerado satisfatório se pelo menos 96% dos arames suportarem o número mínimo de torções da tabela T.B4.302.1.

TABELA T.B4.302.1 - COMPRIMENTO E NÚMERO MÍNIMO DE TORÇÕES PARA ARAMES

φ DO ARAME (mm)	COMPRIMENTO NOMINAL LIVRE ENTRE GARRAS	NÚMERO DE TORÇÕES	
		QUALIDADE “A”	QUALIDADE “B”
d < 0,99	200 × φ do arame	26	48
1,00 > d < 1,29	100 × φ do arame	13	24
1,30 > d > 2,29	100 × φ do arame	13	23
2,30 > d < 2,99	100 × φ do arame	12	20
3,00 > d < 4,00	100 × φ do arame	10	18

303. Ensaio de revestimento:

a. a amostra consiste em que sejam retirados, no mínimo, um arame de cada perna e em seguida a massa da camada de zinco ser determinada e certificada, pelo fabricante, através de remoção por processo químico da galvanização e medida da perda de massa dos arames;

b. o ensaio da camada de zinco será considerado satisfatório se a massa da camada de zinco atender aos requisitos das tabelas T.B4.202.1 e T.B4.303.1;

c. o ensaio também poderá ser realizado por processo de imersão em solução à base de sulfato de cobre cristalizado, sendo que após o número de imersões exigidas e lavagem em água corrente os arames não devem apresentar depósitos aderentes de cobre;

d. quando no primeiro ensaio um arame não atender aos requisitos exigidos será permitido um ensaio adicional em todos os arames remanescentes da amostra do cabo;

e. o resultado do ensaio adicional será considerado satisfatório se pelo menos 96% dos arames ensaiados atender aos requisitos das tabelas 4.1.F-14 e T.B4.303.1.

TABELA T.B4.303.1 - NÚMERO MÍNIMO DE IMERSÕES

φ DO ARAME (mm)	TEMPO DE IMERSÃO (seg.)	
	QUALIDADE “A”	QUALIDADE “B”
d < 0,59	30	---
0,60 > d < 0,99	60	30
1,00 > d < 1,49	90	60
1,50 > d < 1,89	120	60
1,90 > d < 2,49	120	90
2,50 > d < 3,19	150	90
3,20 > d < 3,99	180	120

304. Ensaio de ruptura:

a. a amostra consiste do próprio cabo de aço novo com comprimento nominal livre entre garras igual a 30 vezes o diâmetro do cabo sem ser menor que 600 mm, retirada

de cada lote de mesmas fabricação e características ou de cada bobina em casos de lotes diferentes;

b. o ensaio será considerado satisfatório se a amostra ensaiada até a ruptura atender aos requisitos da tabela T.B4.304.2;

c. quando a capacidade de tração da máquina de ensaio for insuficiente para ensaiar a amostra do próprio cabo de aço, admite-se o ensaio em uma de suas pernas, neste caso, o resultado da carga de ruptura obtida, multiplicada pela quantidade de pernas e deduzindo-se 10% deve atender aos requisitos da tabela T.B4.304.2;

d. o ensaio de ruptura também poderá ser realizado em amostras individuais de arames com comprimento nominal livre entre garras conforme valores da tabela T.B4.302.1, neste caso, o resultado da carga de ruptura obtida, multiplicada pela quantidade de arames e multiplicado pelos fatores indicados na tabela T.B4.304.1; deve atender aos requisitos da tabela T.B4.304.2;

e. quando no primeiro ensaio, em qualquer um dos casos, a amostra não atender aos requisitos exigidos, será permitido um ensaio adicional;

f. o resultado do ensaio adicional será considerado satisfatório se a amostra ensaiada até a ruptura atender aos requisitos da tabela T.B4.304.2, permitindo-se uma tolerância de até 2,5% abaixo do valor tabelado.

TABELA T.B4.304.1 - FATORES

CLASSIFICAÇÃO DO CABO	FATOR
6 × 19 + AF	0,86
6 × 24 + 7AF	0,87
6 × 37 + AF	0,83

TABELA T.B4.304.2 - CARGA DE RUPTURA MÍNIMA EM CABOS DE AÇO

DIÂMETRO NOMINAL	CLASSIFICAÇÃO DO CABO					
	6 × 19 + AF MPS		6 × 24 + 7AF MPS		6 × 37 + AF PS	
	QUALIDADE “A” kN	QUALIDADE “B” kN	QUALIDADE “A” kN	QUALIDADE “B” kN	QUALIDADE “A” kN	QUALIDADE “B” kN
8,0	26	29	23	25	28	31
9,5	37	41	30	33	41	45
11,5	51	56	41	45	56	61
13,0	65	72	52	57	75	83
14,5	83	91	69	76	95	105
16,0	102	112	86	95	117	129
19,0	145	160	125	138	167	184
22,0	196	216	164	180	226	249
26,0	255	281	220	242	295	324
29,0	324	354	279	307	370	407
32,0	395	434	345	380	455	500
35,0	475	522	418	460	522	573
38,0	562	618	501	551	618	679
42,0	656	722	578	636	722	794
45,0	756	832	674	741	832	915
48,0	865	952	772	849	954	1049
51,0	980	1078	883	971	1078	1186

400. Verificação dimensional

401. Os cabos de aço serão verificados dimensionalmente de acordo com os seguintes requisitos:

a. verificação dos arames:

- a.1. a quantidade em cada perna e o diâmetro dos arames individuais serão verificados;
- a.2. a variação máxima permitida entre o diâmetro dos arames de uma mesma camada deve atender aos requisitos da tabela T.B4.401.1;

b. verificação do passo:

- b.1. o passo dos cabos serão verificados nas bobinas a uma distância de pelo menos 3,0 m, sendo que o comprimento medido deve corresponder a cinco ou mais passos;
- b.2. o exame será considerado satisfatório se o resultado calculado dividido pelo número de passos não exceder a 7,25 vezes o diâmetro do cabo;

c. verificação do diâmetro:

- c.1. os diâmetros dos cabos serão verificados nas bobinas em pelo menos três seções diferentes distantes 1,50 m uma da outra:

c.2. o diâmetro real do cabo será o resultado da média calculada nas medições realizadas de acordo com as tolerâncias máximas permitidas na tabela T.B4.401.1.

TABELA T.B4.401.1 - TOLERÂNCIAS PARA DIÂMETROS DE CABOS E ARAMES DE AÇO

DIÂMETRO NOMINAL DO CABO (mm)	TOLERÂNCIA	DIÂMETRO DO ARAME (mm)	QUALIDADE "A"	QUALIDADE "B"
$d < 19,0$	+ 0,08	$0,25 > d < 0,70$	---	+ 0,038
$19,0 > d < 29,0$	+ 1,20	$0,70 > d < 1,50$	+ 0,089	+ 0,051
$29,0 > d < 38,0$	+ 1,60	$1,50 > d < 2,35$	+ 0,114	+ 0,063
$38,0 > d < 57,0$	+ 2,40	$2,35 > d < 3,59$	+ 0,190	+ 0,073

500. Marcação

501. Os cabos de aço que tenham atendido satisfatoriamente aos requisitos de testes serão marcados nas bobinas ou rolos com uma marcação indelével ou serem etiquetados pelos fabricantes com as seguintes inscrições:

- Carimbo do RBNA;
- Número do certificado de classificação;
- Construção do cabo;
- Qualidade do aço;
- Carga de ruptura mínima, em KN;
- Comprimento, em m;
- Diâmetro, em mm;
- Marca do fabricante;

B5. CABOS DE FIBRA

100. Aplicação

101. Os cabos a que se refere esta seção serão fabricados de fibras naturais tais como cânhamo, manilha e sisal e de fibras sintéticas tais como náilon, polipropileno, polietileno, poliamida e poliéster e preferencialmente serão utilizados como cabos de amarração e reboque.

200. Formação da amostra

201. A amostra consiste do próprio cabo de fibra novo retirado de cada lote do mesmo material, construção, tipo, diâmetro nominal e fabricados ininterruptamente em uma mesma sequência de produção.

202. A amostra para ensaio deve ser de 2,50 m de comprimento, sendo que o comprimento nominal livre entre as garras da máquina será de pelo menos 1,50 m para fibra natural e 0,90 m para fibra sintética.

203. No caso de encomendas em grande quantidade será retirada uma amostra adicional para cada 2000 m ou fração de cabo de mesma natureza para uma embarcação.

300. Requisitos de testes em cabos de fibra

301. Ensaio de ruptura:

- o ensaio consiste em submeter as amostras especificadas no item 19.0 às cargas de ruptura indicadas na tabela T.B5.301.1;
- o ensaio será considerado satisfatório, mesmo ocorrendo ruptura na garra de fixação ou na emenda, se o resultado atingir a pelo menos 90% da carga de ruptura tabelada.

TABELA T.B5.301.1 - CARGA DE RUPTURA MÍNIMA EM CABOS DE FIBRA DE 3 CORDÕES

DIÂMETRO mm	SISAL kN	MANILHA kN	CÂNHAMO kN	POLIETILENO kN	POLIPROPILENO kN	NÁILON kN
20	24	29	31	42	52	81
22	29	35	37	50	64	98
24	35	41	43	60	74	118
28	47	57	59	78	99	155
30	54	66	68	90	113	174
32	61	73	75	102	125	196
36	74	91	94	127	158	243
40	88	108	115	153	190	294
44	108	131	139	184	229	351
48	123	149	158	220	267	412
52	142	172	185	257	309	479
56	162	196	210	296	353	549
60	181	221	237	335	404	626
64	206	250	267	378	459	706
72	260	309	327	476	575	883
80	314	378	402	573	706	1079
88	363	451	480	689	834	1285
96	412	520	554	829	1000	1510

400. Marcação

401. Os cabos de fibra que tenham atendido satisfatoriamente aos requisitos de testes serão marcados ou etiquetados pelos fabricantes com as seguintes inscrições:

- a. Carimbo do RBNA;
- b. Número do certificado de classificação;
- c. Material e tipo do cabo;
- d. Comprimento, em m;
- e. Diâmetro, em mm;
- f. Marca do fabricante.

**CAPÍTULO C
 MATERIAIS PARA SISTEMAS DE GOVERNO**

CONTEÚDO DO CAPÍTULO

C1. ABORDAGEM

C1. ABORDAGEM

100. Aplicação

101. Este Capítulo aplica-se aos componentes de sistemas de governo por força motriz ou manuais.

200. Aços para o sistema de governo

201. Seguir prescrições da Seção 2 desta Parte III das Regras.

300. Componentes hidráulicos

301. Os componentes hidráulicos, como cilindros, mangueiras, tubos etc. serão testados nos fabricantes na presença do vistoriador do RBNA.

CAPÍTULO D MATERIAIS DE SALVATAGEM

CONTEÚDO DO CAPÍTULO

D1. ABORDAGEM

D1. ABORDAGEM

100. Aplicação

101. Este Capítulo aplica-se aos componentes do equipamento de salvatagem levados a bordo.

200. Ensaio e testes

201. São os prescritos no Capítulo “MATERIAL DE SEGURANÇA PARA AS EMBARCAÇÕES” da NORMAM 02 da DPC.

CAPÍTULO E MATERIAIS DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO

CONTEÚDO DO CAPÍTULO

E1. ABORDAGEM

E1. ABORDAGEM

100. Aplicação

101. Este Capítulo aplica-se aos componentes do equipamento de proteção e combate à incêndio levados a bordo.

200. Ensaio e testes

201. São os prescritos no Capítulo “MATERIAL DE SEGURANÇA PARA AS EMBARCAÇÕES” da NORMAM 02.

CAPÍTULO F MATERIAIS PARA FECHAMENTO E PROTEÇÃO DE ACESSOS AO CASCO

CONTEÚDO DO CAPÍTULO

F1. ABORDAGEM

F2. MATERIAIS UTILIZADOS

F1. ABORDAGEM

100. Aplicação

101. Este Capítulo aplica-se aos componentes dos dispositivos para proteção e fechamento de aberturas do casco.

F2. MATERIAIS UTILIZADOS

100. Aço para dispositivos de fechamento

101. Seguir prescrições da Seção 2 desta Parte III das Regras.

200. Outros materiais

201. Para utilização de resinas reforçadas com fibra de vidro, madeira etc. deve ser apresentado ao RBNA especificações e acertado modo de comprovação de características.

300. Gaxetas e juntas

301. Serão apresentadas as especificações ao RBNA, referidas aos locais de utilização.

CAPÍTULO G MATERIAIS PARA ACESSÓRIOS DO CASCO

CONTEÚDO DO CAPÍTULO

G1. ABORDAGEM

G2. MATERIAIS UTILIZADOS

G1. ABORDAGEM

100. Aplicação

101. Este Capítulo aplica-se aos componentes dos acessórios do casco.

G2. MATERIAIS UTILIZADOS

100. Aço para dispositivos soldados ao casco

101. Seguir prescrições da Seção 2 desta Parte III das Regras.

200. Materiais em outros locais

201. Para utilização de outros materiais deve ser apresentado ao RBNA especificações e acertado modo de comprovação de características.

Rgim16p-PIIt61s3-abcdefg-00