

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

**TÍTULO 43 DRAGAS E BATELÕES**

**SEÇÃO 1 ARQUITETURA NAVAL**

**CAPÍTULOS**

- A ABORDAGEM
- B DOCUMENTOS, REGULAMENTAÇÃO  
E NORMAS  
- Ver Título 11
- C AMBIENTE DA NAVEGAÇÃO  
- Ver Título 11
- D ATIVIDADES/SERVIÇOS
- E CONFIGURAÇÕES
- F DIMENSÕES E LINHAS DO CASCO  
- Ver Título 11
- G CAPACIDADES COMPARTIMENTAGEM E
- H CONDIÇÕES DE CARREGAMENTO,  
FLUTUABILIDADE E ESTABILIDADE
- I DESEMPENHO DE PROPULSÃO
- T INSPEÇÕES E TESTES



## CONTEÚDO

<b>CAPÍTULO A</b> .....	<b>5</b>
<b>ABORDAGEM</b> .....	<b>5</b>
<b>A1. APLICAÇÃO</b> .....	<b>5</b>
100. <i>Configuração</i> .....	5
200. <i>Proporções de dimensões</i> .....	5
<b>A2. DEFINIÇÕES</b> .....	<b>5</b>
100. <i>Termos</i> .....	5
<b>CAPÍTULO D</b> .....	<b>5</b>
<b>ATIVIDADE/SERVIÇOS</b> .....	<b>5</b>
<b>D1. ATIVIDADES/SERVIÇOS</b> .....	<b>5</b>
100. <i>Características de operação</i> .....	5
200. <i>Características de produto a transportar</i> .....	5
<b>CAPÍTULO E</b> .....	<b>5</b>
<b>CONFIGURAÇÕES</b> .....	<b>5</b>
<b>E1. ARRANJO BÁSICO</b> .....	<b>5</b>
100. <i>Localização do espaço de carga</i> .....	5
<b>CAPÍTULO G</b> .....	<b>6</b>
<b>CAPACIDADES E COMPARTIMENTAGEM</b> .....	<b>6</b>
<b>G1. SUBDIVISÃO DO CASCO</b> .....	<b>6</b>
100. <i>Anteparas transversais principais</i> .....	6
<b>CAPÍTULO H</b> .....	<b>6</b>
<b>CONDIÇÕES DE CARREGAMENTO, FLUTUABILIDADE E ESTABILIDADE</b> .....	<b>6</b>
<b>H1. BORDA LIVRE</b> .....	<b>6</b>
100. <i>Determinação de borda livre</i> .....	6
200. <i>Borda livre de trabalho - dragas ou batelões que operam em zona de navegação interior</i> .....	7
300. <i>Borda livre de trabalho - dragas ou batelões que operam até a DVC – Distância de Visibilidade da Costa</i> .....	7
<b>H3. CONDIÇÕES DE CARREGAMENTO</b> .....	<b>7</b>
100. <i>Configurações de carregamento e combinações</i> .....	7
<b>H5. ESTABILIDADE</b> .....	<b>8</b>
100. <i>Distribuição de pesos</i> .....	8
- <i>Ver Título 11</i> .....	8
200. <i>Superfície livre</i> .....	8
- <i>Ver Título 11</i> .....	8
300. <i>Aferição da estabilidade</i> .....	8
400. <i>Estabilidade em avaria</i> .....	8
<b>CAPÍTULO I</b> .....	<b>8</b>
<b>DESEMPENHO DE PROPULSÃO</b> .....	<b>8</b>
<b>I1. POTÊNCIA DE PROPULSÃO</b> .....	<b>8</b>
100. <i>Escolha da propulsão</i> .....	8
<b>CAPÍTULO T</b> .....	<b>8</b>
<b>INSPEÇÕES E TESTES</b> .....	<b>8</b>
<b>T3. TESTES EM NAVEGAÇÃO</b> .....	<b>8</b>
100. <i>Desempenho de propulsão e manobra</i> .....	8



## CAPÍTULO A ABORDAGEM

### CONTEÚDO DO CAPÍTULO

#### A1. APLICAÇÃO

#### A2. DEFINIÇÕES

---

#### A1. APLICAÇÃO

##### 100. Configuração

101. Esta Seção do presente Título aplica-se às dragas e batelões lameiros com cisterna de carga e é complementar a Parte II Título 11, Seção 1.

102. Pontões de dragas de alcatruzes e similares serão analisadas pelo Título 11 ou especialmente em cada caso.

##### 200. Proporções de dimensões

201. Proporções especiais serão examinadas em cada caso.

#### A2. DEFINIÇÕES

##### 100. Termos

101. Além dos termos do Título 11 são aqui utilizados os que seguem.

a. **Borda livre de trabalho:** ver Sub-capítulo H1.

b. **Densidade do produto:** densidade aparente do material ou mistura a dragar, transportar ou armazenar em cisterna e descarregar. As fórmulas aplicáveis do Título 11 devem ser utilizadas multiplicadas pelo valor desta densidade.

c. **DVC – Distância de Visibilidade da Costa:** conforme definida na NORMAM, faixa costeira até 20 milhas da costa.

d. **Nível de transbordo:** topo de ladrão ou de abertura na braçola da cisterna, o qual limita o nível e, conseqüentemente, a pressão de carregamento.

e. **Portas de fundo:** comportas ou válvulas com dispositivo de abertura mecânico ou hidráulico para descarga do material da cisterna.

f. **Marca da linha de carga de dragagem:** É a linha de carga em que a embarcação estará autorizada a parar durante a dragagem, em deslocamentos nos limites da navegação interior e até o ponto de despejo da carga, desde que o mesmo encontre-se a menos de 20 milhas da costa. É uma linha horizontal de 300 mm de comprimento e

25 mm de largura, fixada em ambos os bordos da embarcação, centrada na meia-nau e a uma distância vertical abaixo da aresta superior da linha do convés igual a borda-livre de dragagem atribuída (metade da orda-livre de verão calculada de acordo com a LL/66).

## CAPÍTULO D ATIVIDADE/SERVIÇOS

### CONTEÚDO DO CAPÍTULO

#### D1. ATIVIDADES/SERVIÇOS

---

#### D1. ATIVIDADES/SERVIÇOS

##### 100. Características de operação

101. O serviço compreende a operação de recolhimento de material, transporte ou estocagem em cisterna e descarga pelo fundo ou por outro processo.

##### 200. Características de produto a transportar

201. A característica básica é a densidade aparente do produto ou mistura a transportar, que deve ser definida nos planos do projeto.

## CAPÍTULO E CONFIGURAÇÕES

### CONTEÚDO DO CAPÍTULO

#### E1. ARRANJO BÁSICO

---

#### E1. ARRANJO BÁSICO

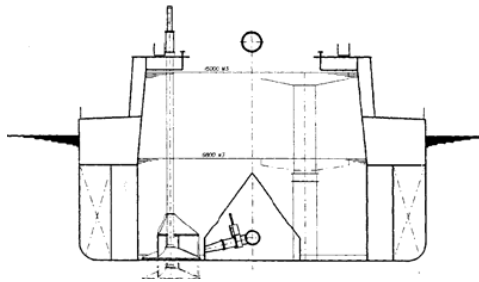
##### 100. Localização do espaço de carga

101. A configuração em geral é de cisterna a meia nau ao longo da linha de centro, com tanques laterais.

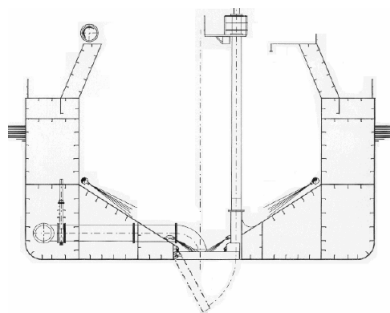
102. Tipos de dragas:

a. **Draga de sucção** é uma draga auto-propelida que enche os porões durante a dragagem, enquanto navegando em rota estabelecida previamente. A cisterna pode ser descarregada através de portas ou válvulas no fundo, ou por bombeamento para terra.

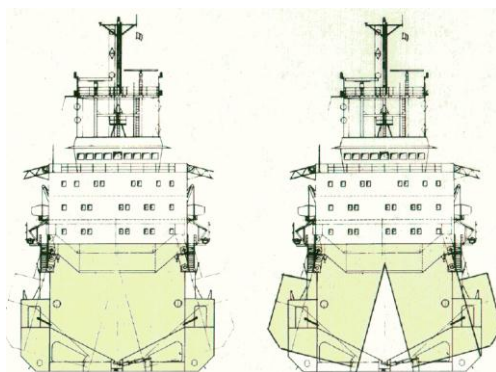
**FIGURA F.E1.101.1 – CISTERNA COM  
DESCARGA POR VÁLVULAS DE FUNDO  
CÔNICAS**



**FIGURA F.E1.101.2 – CISTERNA INCLINADA  
COM FUNDO CHATO E DESCARGA POR  
PORTAS**



**FIGURA F.E1.101.3 – “SPLIT HOPPER”**



b. **Draga perfuratriz** é uma draga estacionária que utiliza uma cabeça de perfuração para destacar o material a ser dragado. Bombeia o material dragado através de tubulações para terra ou para barcaças. Durante a operação de dragagem a cabeça perfuratriz pode ser girada em arcos ao redor de maestro por meio de guinchos. A cabeça perfuratriz pode ser substituída por diversos tipos de cabeças de perfuração.

c. **Draga escavadeira** é uma draga estacionária, ancorada por meio de âncoras e amarras ou outros meios. É dotada de um escavador hidráulico com caçamba. A caçamba é preenchida movendo-a em direção à draga. Normalmente, o material retirado é descarregado para barcaças.

**CAPÍTULO G  
CAPACIDADES E COMPARTIMENTAGEM**

CONTEÚDO DO CAPÍTULO

- G1. SUBDIVISÃO DO CASCO
- G2. CAPACIDADES  
- Ver Título 11

**G1. SUBDIVISÃO DO CASCO**

**100. Anteparas transversais principais**

- 101. A cisterna pode ser única.
- 102. O espaçamento máximo de anteparas nas laterais à cisterna deve atender ao seguinte:

a.  $\leq L/3 + 3 \text{ m}$ ;

b. critério de estabilidade em avaria, conforme Capítulo H.

**CAPÍTULO H  
CONDIÇÕES DE CARREGAMENTO,  
FLUTUABILIDADE E ESTABILIDADE**

CONTEÚDO DO CAPÍTULO

- H1. BORDA LIVRE
- H2. PESO LEVE  
- Ver Título 11
- H3. CONDIÇÕES DE CARREGAMENTOS
- H4. FLUTUABILIDADE, SUBDIVISÃO DO CASCO  
- Ver Título 11
- H5. ESTABILIDADE

**H1. BORDA LIVRE**

**100. Determinação de borda livre**

101. A aferição de conformidade do cálculo de borda livre é feita de acordo com a NORMAM 02 Capítulo 6 ou regulamentação existente, juntamente com a análise de resistência estrutural e de estabilidade.

102. A aferição de conformidade das condições físicas com a regulamentação existente é feita pelo RBNA.

**200. Borda livre de trabalho - dragas ou batelões que operam em zona de navegação interior**

201. A borda livre de operação de dragagem é a borda livre atribuída para a navegação interior.

202. O deslocamento entre portos, sem carga, é permitido desde que sejam cumpridas as prescrições da NORMAM 02, que compreendem licença da capitania e itens especiais de salvatagem.

**300. Borda livre de trabalho - dragas ou batelões que operam até a DVC – Distância de Visibilidade da Costa**

301. Para embarcações empregadas em serviços de dragagem dotadas de dispositivos de descarga pelo fundo e empregadas exclusivamente no serviço de dragagem nas Águas Jurisdicionais Brasileiras (AJB), até o limite de 20 milhas da costa, os procedimentos estabelecidos na NORMAM 02 Anexo 6-N poderão ser aplicados em substituição ao estabelecido em H1.201 acima, a critério do engenheiro responsável pelo projeto ou regulamentação aplicável, com atendimento aos critérios de estabilidade intacta e em avaria, definidos no que segue, e aos critérios de análise de resistência estrutural. Ver Seção 2 deste Título 43 para resistência estrutural e Sub-capítulo H5, no que segue, para estabilidade.

302. Deverá ser também atribuída à embarcação uma borda-livre de dragagem equivalente à metade do valor calculado para a borda-livre de verão.

303. Para deslocamentos entre portos brasileiros em lastro, a borda-livre das embarcações para as quais este Título se aplica deve ser calculada em conformidade com o disposto na Convenção Internacional de Linhas de Carga (LL66) para embarcações do tipo “B”, sendo necessário apenas o cálculo das seguintes linhas de carga:

- a. tropical
- b. verão

304. A embarcação deverá ser dotada de itens especiais de salvatagem e comunicação em conformidade com os regulamentos estatutários aplicáveis.

**H3. CONDIÇÕES DE CARREGAMENTO**

**100. Configurações de carregamento e combinações**

101. Devem ser previstas as seguintes condições de carga quando do cálculo da estabilidade intacta das dragas:

102. **Estado da carga: líquido** – os cálculos devem se realizados para cada uma das condições a. e b. abaixo, levando em conta:

- o navio carregado até a marca da linha de carga de dragagem,

- carga líquida

a. as cisternas carregadas com carga homogênea e densidade  $\rho_m$  até a extremidade de transbordamento:

$\rho_m = M1/V1$  onde:

M1 = massa de carga no porão quando carregada até a marca da linha de carga de dragagem, em kg

V1 = volume da cisterna na extremidade de transbordamento em  $m^3$

Nota: Os cálculos de estabilidade são realizados para condições de paióis e tanques a 100% e a 10%, e uma condição intermediária caso esta seja mais crítica que 100% e 10%.

b. As cisternas total ou parcialmente carregada com carga de densidades homogêneas iguais a 1000, 1200, 1400, 1600, 1800, 2000  $kg/m^3$ .

Nota 1 – quando a marca de linha de carga de dragagem não possa ser alcançada devido a densidade da carga, a cisterna deve ser considerada como cheia até a extremidade de transbordamento.

Nota 2 – Os cálculos de estabilidade são realizados para a condição de paióis e tanques mais crítica para estar em conformidade com os critérios de estabilidade para a densidade  $r_m$  como descrito em H3.102.a.

103. **Estado da carga: sólido** – os cálculos devem se realizados para cada uma das condições a. e b. abaixo, levando em conta:

- o navio carregado até a marca da linha de carga de dragagem,

- carga líquida

a. as cisternas carregadas com carga homogênea e densidade  $\rho_m$  até a extremidade de transbordamento, com calculado em H3.102.a acima.

Nota: Os cálculos de estabilidade são realizados para condições de paióis e tanques a 100% e a 10%, e uma condição intermediária caso esta seja mais crítica que 100% e 10%.

b. As cisternas total ou parcialmente carregadas com carga de densidades homogêneas iguais a 1000, 1200, 1400, 1600, 1800, 2000  $kg/m^3$  que sejam maiores que  $\rho_m$

Nota 1 – Os cálculos de estabilidade são realizados para a condição de paióis e tanques mais crítica para estar em conformidade com os critérios de estabilidade para a densidade  $r_m$  como descrito em H3.102.a.

c. Para dragas com portas de fundo ou meio similar a BB e a BE, cálculos adicionais devem ser realizados para descarga assimétrica como segue:

Nota 1: O cálculo é feito adotando que a draga foi carregada até a marca de linha de carga de dragagem com uma carga sólida de densidade de  $1900 \text{ kg/m}^3$ ; na descarga, 20% da carga total da cisterna deve ser adotada somente em um bordo, horizontalmente distribuída igualmente no bordo sendo descarregado.

Nota 2. Nesta situação:

- O ângulo de equilíbrio não deve exceder  $25^\circ$ ;
- O braço de endireitamento GZ dentro da faixa de  $30^\circ$  além do ângulo de equilíbrio deve ser pelo menos 0,10 metros;
- A faixa de estabilidade não deve ser menor que  $30^\circ$ .

## H5. ESTABILIDADE

### 100. Distribuição de pesos

Ver Título 11

### 200. Superfície livre

Ver Título 11

### 300. Aferição da estabilidade

301. A estabilidade intacta de dragas para navegação interior deve ser em conformidade com os requisitos da NORMAM 02, Capítulo 6, ou regulamentação existente.

302. Alternativamente, para embarcações empregadas em serviços de dragagem dotadas de dispositivos de descarga pelo fundo, o cálculo da estabilidade poderá ser feito de acordo com os requisitos alternativos do Anexo 6N da NORMAM 02, item 3 e seu Apêndice I para o cálculo dos braços de endireitamento.

### 400. Estabilidade em avaria

401. Para embarcações empregadas em serviços de dragagem dotadas de dispositivos de descarga pelo fundo, o cálculo da estabilidade avariada deverá ser feito em conformidade com os requisitos do Anexo 6N, Apêndice II da NORMAM 02, ou de acordo com a legislação existente.

## CAPÍTULO I DESEMPENHO DE PROPULSÃO

### CONTEÚDO DO CAPÍTULO

#### I1. POTÊNCIA DE PROPULSÃO

---

### I1. POTÊNCIA DE PROPULSÃO

#### 100. Escolha da propulsão

101. Ver Título 11

102. Ver Título 11

103. O sistema propulsivo é selecionado para velocidade livre e para velocidade de dragagem.

## CAPÍTULO T INSPEÇÕES E TESTES

### CONTEÚDO DO CAPÍTULO

T1. NA CONSTRUÇÃO  
- Ver Título 11

T2. AO FINAL DA CONSTRUÇÃO  
- Ver Título 11

T3. TESTES EM NAVEGAÇÃO

---

### T3. TESTES EM NAVEGAÇÃO

#### 100. Desempenho de propulsão e manobra

101. e 102. Ver Título 11

103. Em dragas auto propulsadas é incluído teste de navegação na velocidade de dragagem em conjunto com variação de rumo.

Rgim16pt-pIIt431s1-adeghit-00