

## ANEXO C

**CONSIDERAÇÕES SOBRE O CALADO MÁXIMO RECOMENDADO****1 - INTRODUÇÃO**

Conduzir uma embarcação com um determinado calado em local com uma dada profundidade é, fundamentalmente, um problema de navegação, cuja resolução cabe ao Comandante. Para tal, deve munir-se de todas as informações e auxílios possíveis, bem como adotar os procedimentos que a boa técnica recomenda.

Dessa forma, não é suficiente estar com um calado menor que a profundidade de um dado local para nele se passar com segurança. Há que ser considerada a velocidade, a largura do canal, a tença, o estado do mar e as possíveis alterações de densidade da água, que podem causar variações de calado e/ou alterações na manobrabilidade do navio.

Considerando que as características dos Portos nacionais e de seus acessos variam muito, o mesmo ocorrendo com as reações das embarcações em função de suas formas, carga, calado e propulsão, torna-se difícil a fixação de um parâmetro único que estabeleça uma folga mínima segura entre o calado e a profundidade.

Para tal, esta Capitania promoverá sempre que necessário reuniões com representantes das administrações dos Portos e Terminais, associações ou empresas de praticagem, firmas de dragagem e de batimetria e outras organizações, da MB ou não, conforme a situação. A Administração do Porto ou Terminal fixará, com base na documentação pertinente ou no consenso obtido, os limites sob a responsabilidade de cada administração para efeito de divulgação dos calados máximos recomendados, nos acessos e berços, e velocidades de trânsito.

As informações de dragagem e balizamento deverão ser divulgadas quando for o caso. O Capitão dos Portos definirá os trechos onde tais responsabilidades couberem à MB com base na Segurança da Navegação.

**2 - VARIÁVEIS A CONSIDERAR**

Uma vez estabelecidas as áreas de responsabilidade de cada Administração Portuária, deverão ser realizados os estudos necessários ao estabelecimento de um valor de "fator de segurança" a ser recomendado aos navegantes.

Nesses estudos deverão ser consideradas as variáveis empíricas a seguir discutidas:

**a) Naturezas do Fundo**

Fundos sólidos, como rocha e coral, tendem a causar maiores danos aos navios, bem como a tornar mais difícil os desencalhes. Em compensação, fundos de lama fluida podem admitir calados maiores que a profundidade, na ausência de outros fatores de risco (normalmente, camadas de lama fluida de densidade inferior a 1,2 Kg/l não são consideradas nas batimetrias).

Os Fatores de Segurança (% da profundidade) recomendados em função do fundo são:

- Lama macia - 2,6%;
- Areia - 5,0%; e
- Pedra - 8,0%.

**b) Incertezas da Área**

Informações de batimetria desatualizadas, variações de densidade da água, seja em razão de chuvas, seja por predominância de rios ou marés, e movimento dos sedimentos no leito são fatores que, com base no conhecimento local, devem ser considerados e a eles atribuído um percentual equivalente à incerteza.

**c) Movimentos Provocados pelo Mar**

As vagas causam movimentos verticais nos navios que devem ser levados em conta. Para um estado do mar três (3) na Escala Beaufort, os seguintes valores devem ser considerados:

- Área Abrigada (águas interiores protegidas de vagas e vento dominantes) - 3,3%;
- Área Normal (águas interiores que sofrem alguns efeitos do mar alto) - 6,6%; e
- Área Desabrigada (águas submetidas ao embate direto do mar) - 13,3%.

Normalmente, a presença de condições de mar acima de três (3) Escala Beaufort deve resultar em cuidados adicionais do navegante, onde a altura das vagas deve ser considerada.

**d) Efeito SQUAT**

É a tendência de um navio em movimento aumentar o seu calado e adquirir um trim de proa, reduzindo a lâmina d'água sob sua quilha, o que dependerá da sua velocidade, sendo mais acentuado quando navegando em águas rasas, podendo se tornar crítico para a sua segurança.

Os seguintes valores aproximados de fator de segurança devem ser considerados:

- Velocidade 4 nós = 1,5%;
- Velocidade 6 nós = 3,3%;
- Velocidade 8 nós = 6,0%; e
- Velocidade 10 nós = 9,3%.

Dessa maneira, a recomendação de um fator de segurança para compensar o efeito SQUAT deverá estar relacionado com uma velocidade de evolução.

**3 - INTEGRAÇÃO DAS VARIÁVEIS**

Difícilmente, ainda que em um mesmo porto e seus acessos, poder-se-á estabelecer um fator único de segurança, sem que isso resulte em limitações exageradas por um lado, ou subdimensionadas por outro.

Dessa forma, os fatores de segurança e, conseqüentemente os calados máximos recomendados, devem referir-se a pontos específicos dos portos e seus acessos (nestas Normas, tais recomendações serão sempre apresentadas na sequência em que o navegante encontrará, quando vem do mar para terra).

Obviamente, os fatores de segurança avaliados para cada trecho significativo da derrota do navio, quando evoluindo para o porto, não serão necessariamente somados, mas integrados de modo a dar ao navegante uma margem de segurança entre seu calado e a profundidade local, a ser considerada na solução de seus problemas de navegação. Nessa integração, devem ser muito consideradas a experiência local, as boas normas existentes e a casuística de acidentes.

**4 - CALADO RECOMENDADO**

O calado máximo recomendado para cada trecho considerará a aplicação do fator de segurança à profundidade do local e poderá ser calculado com base na seguinte fórmula:  $C_{mr} = (P+M) - (P+M) \times FS$ , onde:

$C_{mr}$  = calado máximo recomendado;

P = profundidade do local reduzida ao nível de redução;

M = altura da maré no momento , obtida da tábua de marés; e  
FS = decimal do fator de segurança.

#### **5 - RESPONSABILIDADE**

De acordo com a alínea c, do parágrafo 5, do Artigo 33, da Lei nº 8.630/1993, cabe à Administração do Porto, sob coordenação da Autoridade Marítima, estabelecer e divulgar os calados máximos recomendados em função dos levantamentos batimétricos efetuados sob sua responsabilidade.

O calado máximo recomendado não se constitui em uma limitação operacional no trecho navegado, não significando uma proibição formal. Entretanto, sua não observação será considerada no julgamento de eventuais acidentes marítimos, da mesma forma que qualquer outro ato de imprudência, negligência ou imperícia.