

CURSO SOBRE “DRAFT SURVEY “ – TRABALHO PARA PESQUISA DE PUBLICAÇÃO

TÍTULO : ROTEIRO PARA ELABORAÇÃO DE RELATÓRIO DE “ DRAFT SURVEY “

**AUTOR : VITÓRIO TAKESHI EGASHIRA
e-mail: vitorio.egashira@grupogdias.com.br
BELÉM , 13 DE DEZEMBRO DE 2019**

ROTEIRO PARA ELABORAÇÃO DE RELATÓRIO DE “DRAFT SURVEY “

- 1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS :**
- 2. ESCOPO DO TRABALHO :**
- 3. ELABORAÇÃO DE UM RELATÓRIO DE “ DRAFT SURVEY “ :**
- 4. HISTÓRICO DO PORTO ORGANIZADO :**
- 5. ROTEIRO BÁSICO PARA ELABORAÇÃO DE RELATÓRIO DE “ DRAFT SURVEY “ :**
 - 5.1. DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA DO NAVIO ;**
 - 5.2. LEVANTAMENTO DAS CONDIÇÕES OPERACIONAIS ;**
 - 5.3. ÁREA DE FUNDEIO PARA LEVANTAMENTO DE DADOS FÍSICOS ;**
 - 5.4. HISTÓRICO DE CONSTANTE DO NAVIO ;**
 - 5.5. RELATÓRIO DE LEVANTAMENTO DE DADOS :**
 - A) CONDIÇÕES AMBIENTAIS ;**
 - B) COLETA DE AMOSTRA DE ÁGUA ;**
 - C) MEDIÇÃO DE CALADOS ;**
 - D) TRIM ;**
 - E) BANDA ;**
 - 5.6. ANÁLISE DA NECESSIDADE DE AJUSTES :**
 - A) 1ª. CORREÇÃO DE TRIM ;**
 - B) 2ª. CORREÇÃO DE TRIM ;**
 - C) CURVAS HIDROSTÁTICAS ;**
 - 5.7. CÁLCULO DE ARQUEAÇÃO ;**
- 6. TABELA DE RESULTADOS OBTIDOS :**
- 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS :**
- 8. VOCABULÁRIO / DEFINIÇÕES :**
- 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .**

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS :

Como atividade final do [Curso de “ Draft Survey ”](#) , desenvolvido pela [Somática Educar](#) , busquei colocar , em prática , um roteiro para elaboração de cálculo de Arqueação de Navios , visando adequar ao atendimento das necessidades, principalmente :

- a) **DO ARMADOR** – proprietário do Navio , para ter em mãos o valor , com o maior grau de acuracidade possível , da arqueação da carga , objeto da arqueação , além de definir uma padronização de registro , que constituirá , no tempo , a base de dados para apuração e consagração dos registros .

- b) **DA ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA** - elegendo , num primeiro momento , as operações realizadas na área de influência do Porto da Companhia das Docas do Pará , para a formação de um Banco de Dados sobre as Condições Climáticas (chuvas , ventos , ondas , marés , correntes , temperaturas da água , densidades da água ...) que influenciam nos resultados das medições , além de subsidiar as cobranças das Tarifas Portuárias a serem cobradas nas operações de carga e descarga .

- c) **DA RECEITA FEDERAL DO BRASIL** – no controle fiscal , nas operações de importação e exportação .

- d) **DO PROFISSIONAL DA ARQUEAÇÃO** – no desenvolvimento e aperfeiçoamento do trabalho de Arqueação , com formação de Base de Dados , para seu aprimoramento .

2. .ESCOPO DO TRABALHO :

Disponibilizar ao mercado uma ferramenta padronizada para cálculo de Arqueação de Navios , como ponto de partida para um disciplinamento de desenvolvimento desta atividade.

Abrir o acesso de todos os participantes do processo , de forma a terem um conhecimento mais adequado das condições e variáveis , que compõem os Cálculos de Arqueação .

3. ELABORAÇÃO DE UM RELATÓRIO DE “ DRAFT SURVEY “ :

Ao término deste trabalho , deve-se obter um roteiro inicial que balizará a transposição da teoria à prática , aclarando a todos os usuários do sistema (embarcador , recebedor , afretador , dono da carga , ou outra pessoa nela interessada), as premissas adotadas , aprimorando-as ao longo do tempo e da montagem dos acervos de dados .

4. HISTÓRICO DO PORTO ORGANIZADO :

Para o início de atividades , considerando a área de atuação profissional , a mais de 41 anos , no Porto Organizado da Cia das Docas do Pará (PA) , elegeremos um modelo de Relatório aplicável à Área de Influência deste Porto Organizado (Belém , Vila do Conde , Porto da Sotave , Santarém , Santana /AP) , podendo estender a outras Àreas adjacentes , desenvolvendo para estas novas áreas , Modêlos de Relatório específicos .

A exemplo podemos citar a existência de Armadores/ Empresas , operando tanto da área de influência da CDP- Cia das Docas do Pará (PA) , como na CODOMAR – Cia das Docas do Maranhão (MA) , que apresentam características próprias e específicas , que , por conveniência , possam adotar a padronização da metodologia de registro e consagração de parâmetros , assim contratar a mesma metodologia de Cálculo de Arqueação para

operações em ambas as áreas de influência destes Portos Organizados .Da mesma forma , as próprias Administrações destes Portos Organizados , podem padronizar a Base de Dados de suas operações , para ampliar a base de dados comparativos .

5. ROTEIRO BÁSICO PARA ELABORAÇÃO DE RELATÓRIO DE “ DRAFT SURVEY “ :

a realização dos trabalhos de Cálculo de Arqueação precede da formalização do representante da Empresa Armadora , ao profissional Arqueador (Requisição e autorização para realização dos trabalhos de arqueação)

5.1.DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA DO NAVIO ;

Antes do início prático dos trabalhos de arqueação , deve-se realizar uma reunião do representante do Navio / Armador junto ao Arqueador , visando a confirmação dos dados do navio e operação , além da análise preliminar dos documentos disponibilizados .

Sendo estes :

- a) Documentos do Navio –
 - Título de Propriedade Marítima
 - Certificado de Borda Livre
 - Tabelas de Arqueação de Tanques
 - Arranjo Geral do Navio
 - Plano de Capacidade dos Porões de Carga /Tanques
 - Tabelas de ulagem ou sondagem dos tanques de lastro , tanques de óleo combustível ; lubrificante , diesel , água , água destilada
 - Tabelas ou Plano de Curvas Hidrostáticas

- Deadweight Operacional (tripulação e pertences , água potável , água doce , óleo combustível , óleo diesel , lubrificantes)
- Livro de Óleo de bordo
- Diário de Bordo
- Registros sobre Constante do Navios

b) Condições operacionais do Navio –

- Rota (origem , escalas , destino final)
- Possibilidade de sondagem dos tanques
- Lastros

c) Programação de realização da Arqueação :

- Data , horário e local
- Pessoa de contato
- Pessoa para acompanhamento
- Apoio logístico (pessoal e telefone)
- Análise prévia das condições do local determinado para a realização da Arqueação (registro recente de ocorrências que possam comprometer o resultado da medição : densidade da água ; medição de calados ; correntes ; ...) incluindo previsões meteorológicas , para o horário das medições , que possam influenciar , de forma indesejada , nos resultados
- Comunicação de abortagem e reprogramação de realização do trabalho de Arqueação (se necessário)

5.2.LEVANTAMENTO DAS CONDIÇÕES OPERACIONAIS ;

* se estão previstas operações (manobras , movimentação de cargas a bordo , atracções a contra-

bordo) que possam comprometer os resultados das medições

* se haverá operações de navegação na área (manobras militares) que possam comprometer os resultados das medições

* se haverá tráfego intenso no horário das medições (procissão fluvial)

5.3.ÁREA DE FUNDEIO PARA LEVANTAMENTO DE DADOS FÍSICOS ;

* posição georeferenciada da área de fundeio do navio

* avaliação de há restrições para a realização das medições na área determinada para o fundeio

5.4.HISTÓRICO DA CONSTANTE DO NAVIO ;

* Dá-se o nome bastante impróprio de “ CONSTANTE DO NAVIO “ a um indicador que é variável , sendo , este a somatória dos pesos :

- guarnições e pertences

-passageiros e seus pertences

-material de custeio (das três seções de bordo , inclusive ; tintas , estopa , etc)

-viveres e bebidas

-líquidos nas redes e em certos aparelhos e equipamentos , como por exemplo : água nas caldeiras ; água nos condensadores; óleo e água nas respectivas redes , óleo lubrificante dos cárteres dos motores e das máquinas , etc ...

Também outros pesos fazem variar a constante , como a lama que se acumula no fundo dos tanques , a tinta que vai se sobrepondo nas pinturas sucessivas das obras mortas ; os cabos velhos que vão ficando nos paióis , as peças sobressalentes que foram reutilizadas ,

desembarcadas ou substituídas , mas não foram repostas por novas ; o rancho consumido durante a viagem e ainda não foi feito o abastecimento no porto na hora da arqueação ; e etc ...

Embora não faça parte da constante , e sim seja uma alteração do deslocamento leve , temos que considerar como tal uma modificação estrutural , com adição ou subtração de pesos a colocação de qualquer equipamento adicional .

Embora variando , a constante tem um valor que o imediato deve conhecer . E os imediatos que embarcarem vão informando o substituído ao substituto , o valor das constantes , com as alterações observadas .

Como já dissemos , o imediato que já fez várias arqueações da carga deve conhecer o valor da constante . Mas se ele é novo no navio e nada lhe informaram , ou se desconfia do valor , deve proceder para determinar o valor , com o navio sem carga procedendo a um “ draft survey “ determinando o deslocamento real do navio

Chama-se consumíveis , numa arqueação de carga , àqueles materiais cujos pesos variam bastante e podem ser bem determinados :

- Óleo combustível
- Óleo diesel
- Óleo lubrificante
- Água de lastro
- Água doce
- Água destilada

Como se vê todos são líquidos e ficam armazenados em tanques . O estaleiro construtor do navio fornece tabelas de sondagens ou de ulagens com as respectivas correções para o trim e para a banda , para esses tanques .

Aqui um aviso inicial , alguns navios não possuem tabelas de sondagens com correções para o trim para todos os tanques . Os tanques cujas tabelas não tenham correção para o trim devem ser deixados vazios ,

quando não for possível determinar tal correção por fórmula , se o tanque for pequeno e o trim for inferior a 1% do comprimento entre perpendiculares , pode-se considerar , nestes casos , a correção igual a zero

5.5.RELATÓRIO DE LEVANTAMENTO DE DADOS :

A) CONDIÇÕES AMBIENTAIS ;

* verifica-se as condições climáticas são impeditivas a realização do levantamento de dados (densidade , medição de calados , correntes , tráfego intenso , fase da lua , preamar , ..)

B) COLETA DE AMOSTRA DE ÁGUA E MEDIÇÃO DE DENSIDADE ;

- * a embarcação de apoio é adequada à operação ?
- * estão sendo utilizados os EPI's ?
- * o densímetro é aferido pelo Inmetro ?
- * demais equipamentos utilizados para coleta de água
- * registro dos dados coletados
- * análise de coerência entre os dados coletados

C) MEDIÇÃO DE CALADOS ;

- * leituras dos calados AV , AR e a meia nau
- * cálculo das médias
- * análise da coerência entre os dados levantados

D) TRIM ;

* se na medição dos calados constatar-se que o navio está em águas parelhas (“ Even Keel “) , não há necessidade de fazer a 1ª. Correção de Trim .

* se o trim for maior que 1% do comprimento entre perpendiculares , se aplicará , ao deslocamento , a 2ª. Correção devida ao Trim

* se o trim é menor que 1% do comprimento entre perpendiculares , neste caso considera-se o deslocamento do plano , como o deslocamento em água salgada de densidade 1,025 mais “ A “ (vide roteiro do Item 5.7. CÁLCULO DE ARQUEAÇÃO)

* quando existe trim , via de regra este é a Ré , para evitar perda de manobrabilidade (proa enterrada) e perda de eficiência propulsiva (hélice com redução de imersão) , providências já adotadas pelo Armador ,com utilização de lastros fixos ou móveis , impostos pela economicidade requerida .

E) BANDA ;

* a banda é outro item em que é evitada a sua ocorrência , quer pelo desconforto (bordo inclinado) quer pela perda de eficiência propulsiva . A utilização de tanques de lastro , é o recurso utilizado .

* a banda do navio é verificada com um aparelho denominado inclinômetro .Mas se êle não existir , ou se sua indicação não for de confiança , pode-se usar fórmulas :

Tangente Banda = (diferença de calado a meio-navio) / boca do navio . A banda toma o nome do bordo mais baixo (ou seja , o de maior calado)

5.6.ANÁLISE DA NECESSIDADE DE AJUSTES :

* como já mencionado no Item 5.5 D) , quando o navio estiver flutuando em águas parelhas (“ EVEN KEEL “) , não há necessidade de correção de TRIM

A) 1ª. CORREÇÃO DE TRIM ;

- $T = H_{ar} - H_{av}$

O valor de “ A ” pode ser positivo ou negativo , conforme os sinais de LCF e do trim

$$A = \{ LCF(cm) \times T (cm) \times 100 \times TPC (t) \} / L_{pp} (cm)$$

B) 2ª. CORREÇÃO DE TRIM ;

- Se o trim for maior que 1% do comprimento entre perpendiculares , se aplicará , ao deslocamento , a 2ª.correção devido ao trim

$$B = dMTC/dH \times 50 T^2 / L_{pp}$$

Esta correção é sempre positiva .

Com os calados de 0,5m acima e 0,5 abaixo do calado correspondente , entra-se nas tabelas ou curvas hidrostáticas e retiram-se os MTC's correspondentes :

$$H_c + 0,5 m \dots\dots\dots MTC =$$

$$H_c - 0,5 m \dots\dots\dots MTC =$$

$$DIF =$$

A diferença entre esses dois MTC é o $dMTC/ d H$

Da fórmula da 2ª. Correção devida ao Trim

Os outros valores são conhecidos :

$$T = \text{trim}$$

Lpp= comprimento entre perpendiculares

Então o deslocamento em água salgada (densidade 1,025) correto será :

$$\Delta_2 = \Delta_1 + A + B$$

- Se o trim é menor que 1% do comprimento entre perpendiculares .

Neste caso considera-se o deslocamento do plano como o deslocamento em água salgada de densidade 1,025 mais “ A “

$$\Delta_2 = \Delta_1 + A$$

O volume de carena é =

$$\nabla = \frac{\Delta_2}{1,025}$$

Em metros cúbicos

Tomando-se a densidade da água do mar γ (em t/m³) , determina :

$$\Delta r = \nabla \times \gamma$$

Onde Δ_r = deslocamento real , ou seja :

$$\Delta r = \frac{\Delta_2 \times \gamma}{1,025}$$

(observação : adequar a densidade apurada)

Então temos ao final :

Peso da Carga = Δ_r - (Δ leve + constante + consumíveis)

C) CURVAS HIDROSTÁTICAS ;

- O Plano (também apresentado em forma de tabela) de curvas hidrostáticas não terá diagonais , será referido ao calado médio em metros , cuja escala gráfica linear será na margem esquerda , terá escalas gráficas de leitura direta para cada curva e conterá obrigatoriamente :
 - a) Curva de deslocamento em toneladas métricas para água salgada , densidade 1,025
 - b) Curva de deslocamento em toneladas métricas para água doce , densidade de 1,000
 - c) Curva de volume de carena , em metros cúbicoa
 - d) Curvas de cotas do centro de carena em metros
 - e) Curva das cotas de metacentro longitudinal em metros
 - f) Curva das cotas do metacentro transversal em metros
 - g) Curva das posições longitudinais do centro de carena em metros , referidos à perpendicular a meio navio (aranha)
 - h) Curva das posições longitudinais do centro de flutuação , em metros , referidos à perpendicular a meio navio (aranha)
 - i) Curva dos coeficientes de bloco
 - j) Curva dos coeficientes prismáticos
 - k) Curva dos coeficientes de linha d'água (plano de flutuação)
 - l) Curva dos coeficientes de Seção Mestra
 - m) Curva das superfícies molhadas da carena
 - n) Curva das áreas das linhas d'água (plano de flutuação) , em metros quadrados
 - o) Curva das toneladas por centímetro de imersão (TPC) , para água salgadas de densidade 1,025

p) Curva dos momentos para alterar o compasso de um centímetro , em toneladas-metro , para água salgada de densidade 1,025

5.7.CÁLCULO DE ARQUEAÇÃO ;

* A “Draft Survey “ é uma operação continuada .Isso significa que ela deve ser feita de uma só vez : os passos que a compõem devem ser efetuados seguidamente .

* Não se deve , por exemplo , ler os calados pela manhã e somente a tarde tomar a densidade da água do mar . Os passos são efetuados um imediatamente após o outro . Esses são os passos :

- 1- Leitura dos calados nas marcas do costado ;
- 2- Determinação da densidade em que o navio flutua ;
- 3_ Determinação da constante do navio ;
- 4- Determinação do peso de consumíveis ;
- 5- Cálculo do calado correspondente ;
- 6- Determinação do deslocamento real do navio ; e
- 7-Determinação do peso da carga

6.TABELA DE RESULTADOS OBTIDOS (RELATÓRIO DO CÁLCULO DA CARGA EMBARCADA / DESEMBARCADA) :

ANEXO I – neste anexo , é apresentado o relatório de todo o processo de medição da Arqueação , constituindo o resumo e principal documento , a ser utilizado para a geração do valor medido . Trata-se do coroamento do trabalho aqui exposto , fruto do aprendizado obtido com o Curso de “ Draft Survey”.

7.CONSIDERAÇÕES FINAIS :

Com este trabalho e seus anexos , pretende-se desenvolver um padrão de referência na execução das atividades de “ Draft Survey” , buscando , no tempo , a melhoria contínua na qualidade e precisão dos trabalhos executados , além da

formação de um banco de dados para as empresas e profissionais direta e indiretamente envolvidos

8.VOCABULÁRIO / DEFINIÇÕES : como parte final , listamos os diversos Têrmos Técnicos usados na atividade , com seus significados (anexo II) –

9.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS :

- Brasil . Ministério de Defesa . Marinha do Brasil .Diretoria de Portos e Costas . **Norma da Autoridade Marítima no. 2 (NORMA 02)** .Rio de Janeiro 2000
- FONSECA , Maurílio M. **Arte Naval . 5ª. Ed** Rio de Janeiro , SDGM ,1989
- Trabalho Acadêmico : ARQUEAÇÃO DE NAVIOS . PRINCÍPIO DE ARQUIMEDES UTILIZADO NOS PORTOS PARA DETERMINAÇÃO DE CARGA EMBARCADA /DESEMBARCADA DE NAVIOS GRANELEIROS . UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO - UEMA . Alunos : Rogério Freitas Oliveira e Gutemberg Ferreira Pastor Alves . Orientador : Prof M.Sc. Paulo Sérgio Feitosa Barroso . São Luis/MA /2010
- Aula : NAVIO E TODAS AS SUAS CARACTERÍSTICAS – Prof Tatiana Lopes Balula – Disciplina DMALAP
- Internet : YOU TUBE – CONHECENDO UMA EMBARCAÇÃO
- Internet : YOU TUBE – CONCEITOS BÁSICOS SOBRE ESTABILIDADE – Patrick

- Internet – Link [HTTPS://phet.colorado.edu/sims/density and bouyancy/bouyancy_pt_BR.html](https://phet.colorado.edu/sims/density-and-bouyancy/bouyancy_pt_BR.html)
- Internet – link [HTTPS://www.tecmundo.com.br/navio/39303-Triple](https://www.tecmundo.com.br/navio/39303-Triple) - e - a- anatomia do maior – navio – cargueiro – infográfico- htm
- Convenção Internacional sobre a Medição de Tonelagem de Navios – link [HTTPS://bo.io.gov.mo/bo/i/99/50/decreto04.asp](https://bo.io.gov.mo/bo/i/99/50/decreto04.asp) - Imprensa Oficial - do Governo as Região Administrativa Especial de Macau – Decreto do Governo no. 4/87