

SOMÁTICA EDUCAR

CURSO DE ARQUEAÇÃO DE NAVIOS - DRAFT SURVEY

ARQUEAÇÃO DE CARGA DE NAVIOS – NOTAS PARA APLICAÇÃO PRÁTICA

Dr. Claudio L R Conde

MAIO/2021

SOMÁTICA EDUCAR

CURSO DE ARQUEAÇÃO DE NAVIOS - DRAFT SURVEY

ARQUEAÇÃO DE CARGA DE NAVIOS – NOTAS PARA APLICAÇÃO PRÁTICA

Dissertação apresentado como exigência para conclusão do Curso de Arqueação de Navios Draft Survey da Somática Educar

CLAUDIO LUCIANO DA ROCHA CONDE

claudiolconde@gmail.com

(91) 99112 0165

ÍNDICE

| | | |
|---|----------------------------------|----|
| 1 | INTRODUÇÃO | 4 |
| 2 | OBJETIVO | 4 |
| 3 | CONCEITOS BÁSICOS | 4 |
| 4 | BASE TEÓRICA | 7 |
| 5 | ARQUEAÇÃO (DRAFT SURVEY) | 12 |
| 6 | NAVIOS E COMÉRCIO MARÍTIMO | 18 |
| 7 | CONCLUSÃO | 19 |
| 8 | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 21 |

1 INTRODUÇÃO

O Transporte Marítimo é a espinha dorsal do Comércio Internacional, com mais de 80% do volume de comércio mundial. Nas últimas décadas com a evolução prática do conceito de globalização, o volume do comércio internacional cresceu a uma taxa maior que a do PIB mundial.

Conceitos como “substituição de importações” ficaram obsoletos e produzir com eficiência e escala para ser competitivo no mercado global passou a ser mais importante. Equipamentos de grande porte passaram a usar peças produzidas em outras parte do Planeta.

Neste novo cenários, os *Stakeholders* do Comércio Internacional e do Transporte Marítimo tem o maior interesse em reduzir o custo logístico, de forma a manter a competitividade. Dentre os custos a serem reduzidos está o tempo de parada nos portos, sendo o tempo parado a espera de arqueação das cargas dos navios um ponto de atenção, não apenas pelos procedimentos técnicos necessários, mas pelos procedimentos operativos antes e depois para o desembarço alfandegário.

Dessa forma, a padronização dos procedimentos de arqueação são de extrema importância na minimização dos custos do transporte marítimo e comércio internacional.

2 OBJETIVO

Apresentar os procedimentos para ARQUEAÇÃO de navios e a importância de sua eficiência para a modicidade dos custos do Transporte Marítimo e a competitividade dos setores econômicos envolvidos.

3 CONCEITOS BÁSICOS

Logística-

Segundo (NOVAES, 2001, p.36), Logística é o processo de implementar e controlar de maneira eficiente o fluxo e a armazenagem de produtos, bem como os serviços de informação associados, cobrindo desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender aos requisitos do consumidor.

Navio

Embarcação feita de madeira, ferro, aço ou combinação destes e outros materiais, que flutua e é dotada de propulsão própria, destinada a um fim que pode ser comercial, militar, esportivo, científico, etc.

Casco

É o corpo do navio sem mastreação, ou aparelhos acessórios, ou qualquer outro arranjo. Normalmente, o casco não possui uma forma geométrica definida, e a principal característica de sua forma é ter um plano de simetria (plano diametral) que passa pelo eixo da quilha.

Proa

É a extremidade frontal do navio.

Popa

É a extremidade posterior do navio.

Bordos

São as duas partes simétricas em que o casco é dividido pelo plano diametral. Boreste ou Estibordo (BE) é a parte à direita e bombordo (BB) é a parte à esquerda, estando o observador situado no plano diametral e olhando para a proa.

Obras vivas e carena

Parte do casco abaixo do plano de flutuação em plena carga, isto é, a parte que fica total ou quase totalmente imersa. **Carena** é um termo empregado muitas vezes em lugar de obras vivas, mas significa com mais propriedade o invólucro do casco nas obras vivas.

Obras mortas

Parte do casco que fica acima do plano de flutuação em plena carga e que está sempre emersa.

Quilha

Peça disposta em todo o comprimento do casco no plano diametral e na parte mais baixa do navio. Constitui a “espinha dorsal”; nas docagens e nos encalhes, por exemplo, é a quilha que suporta os maiores esforços.

Costado

Invólucro do casco acima da linha-d’água. Em arquitetura naval, durante a construção do navio, quando ainda não está traçada a linha-d’água, costado é o revestimento do casco acima do bojo.

Convés principal e Superestrutura

O casco de um navio é dividido em pisos chamados conveses. Em geral as obras mortas são limitadas na última coberta contínua e resistente do navio chamada de convés principal (Main Deck). Todas as construções feitas acima do convés principal, tais como as que seguem, são chamadas superestrutura.

Castelo de proa

Superestrutura na parte extrema da proa, acompanhada de elevação da borda.

Tombadilho

Superestrutura na parte externa da popa de um navio, acompanhada de elevação da borda.

Arqueação

É a medida da capacidade dos espaços internos de uma embarcação mercante. Usa-se também a expressão ARQUEAÇÃO para a atividade de determinação do peso da carga a granel, embarcada ou desembarcada em um navio mercante.

Arqueação Bruta (AB)

GROSS TONNAGE - É a expressão do tamanho total da embarcação, determinada de acordo com as prescrições da Convenção Internacional sobre Medidas de Navios de 1969.

4 BASE TEÓRICA

4.1 Empuxo, Princípio de Arquimedes e Flutuabilidade

Empuxo – Em cada ponto da superfície imersa de um corpo, há uma pressão que age normalmente à superfície. Esta pressão cresce com a profundidade do ponto abaixo da superfície da água; ela é medida pelo produto $h \times p$, na profundidade h abaixo do nível da água cujo peso específico é p (**referencia**)

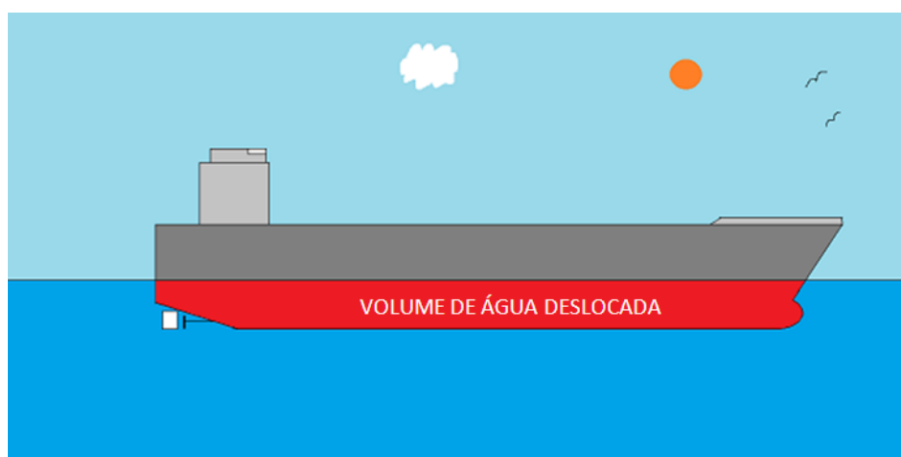
Chama-se empuxo à força resultante da soma de todas as componentes verticais das pressões exercidas pelo líquido na superfície imersa de um navio. Portanto, um navio em repouso é submetido à ação de duas forças verticais; o peso do navio, agindo verticalmente para baixo, e o empuxo, agindo verticalmente para cima.

Como o navio não tem movimento para cima nem para baixo, conclui-se que o empuxo é igual ao peso do navio; como ele está em equilíbrio, os pontos de aplicação destas forças, isto é, o CG e o CC, estão situados na mesma vertical.

Princípio de Arquimedes – “Um corpo total ou parcialmente mergulhado num fluido é submetido à ação de uma força de intensidade igual ao peso do volume do fluido deslocado pelo corpo, de direção vertical, do sentido de baixo para cima, e aplicada no centro de empuxo (CC)”

Deslocamento -O deslocamento é a medida do peso do volume de água que o navio desloca, quando flutuando em águas tranquilas. Esse valor é o peso do navio, sendo expresso em toneladas. Os navios de guerra têm o seu tamanho avaliado pelo deslocamento, enquanto os navios mercantes são medidos pela capacidade de carregar mercadorias – a arqueação, dado que o que mais interessa são as características comerciais.

Figura 1 – Deslocamento de um Navio



Fonte: Sardinha (2013)

O deslocamento é calculado pelo produto do volume imerso da embarcação pela densidade da água onde navega. Na prática, o deslocamento representa a massa da própria embarcação num determinado momento.

O deslocamento também não deve ser confundido com o porte, uma vez que este, apesar de também ser uma medida de massa, representa apenas a capacidade de transporte do navio e não a sua massa total.

O porte resulta assim da diferença entre o deslocamento máximo e o deslocamento mínimo (leve) de um navio. Exprime, portanto o peso do líquido deslocado na passagem da condição de navio leve à condição de plena carga.

A densidade (massa por unidade de volume) da água pode variar. Por exemplo, a densidade média da água do mar à superfície do oceano é de 1025 kg/m^3 mas, no entanto, a densidade média da água doce é de apenas 1000 kg/m^3 .

Por exemplo, um espaço cúbico de $0,10 \text{ m}^3$ em um ponto da carena situado abaixo da superfície do mar; corresponde a um metro cúbico da água do mar pesa 1,025 quilograma de água.

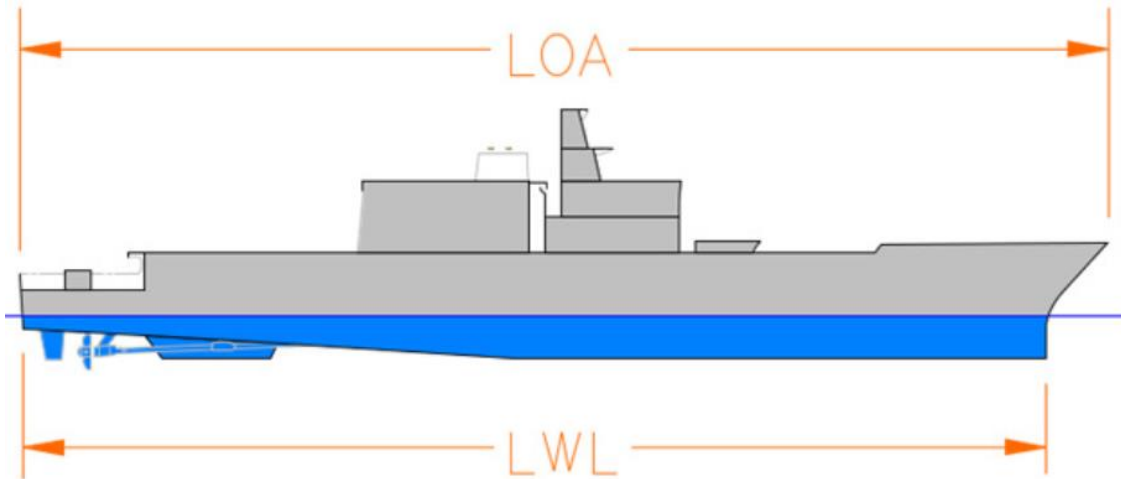
Considerando-se um navio de 500 toneladas na transição de água salgada do mar para a água doce de um rio, o mesmo continuaria a deslocar exatamente as mesmas 500 toneladas de água, mas esse deslocamento corresponderia a um maior volume de água doce do que de água salgada. Assim, a embarcação iria ter uma imersão no rio ligeiramente superior à que teria no mar.

4.2 MEDIDAS LINEARES

LWL comprimento na linha de água (length at waterline);

LOA comprimento fora a fora (length overall):

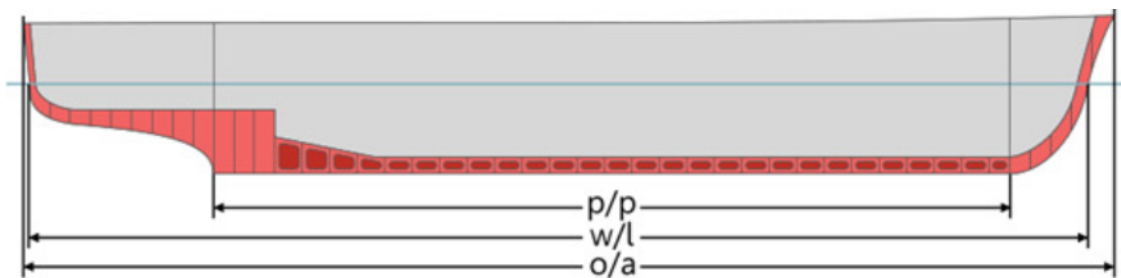
Figura 2 – Medidas de Comprimento



Fonte: Sardinha (2013)

LPP (p/p) comprimento entre perpendiculares (length between perpendiculars):

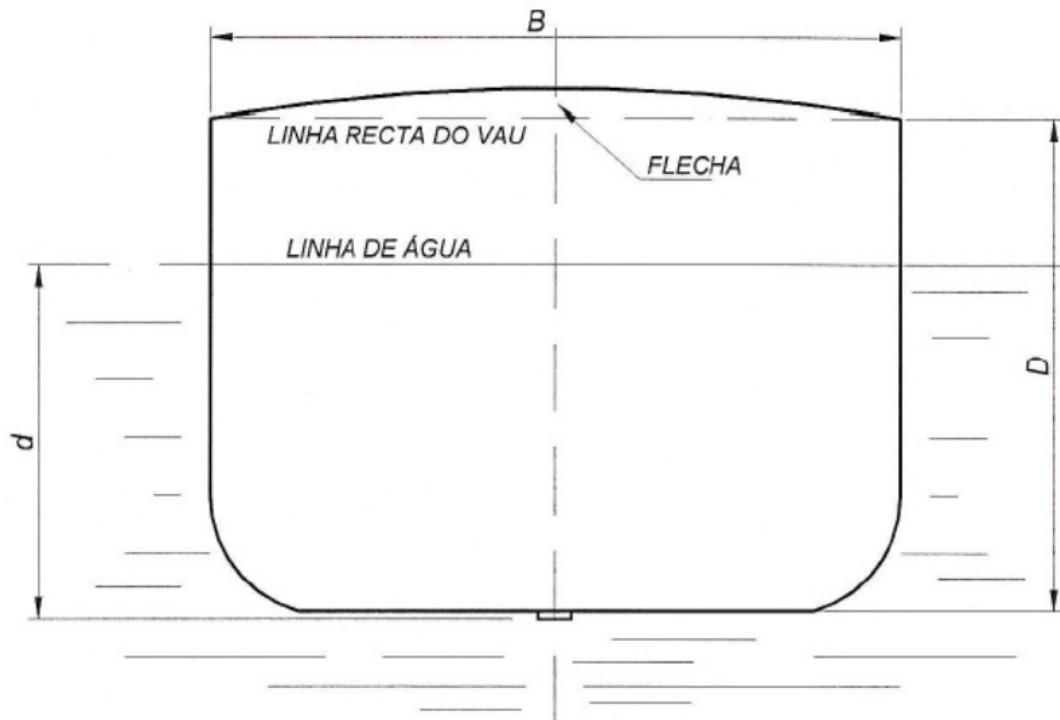
Figura 3 – Comprimento entre Perpendiculares



Fonte: Sardinha (2013)

- B - Boca (beam);
- D - pontal (moulded depth);
- d - calado (draught ou draft):

Figura 4 – Boca, Pontal e Calado



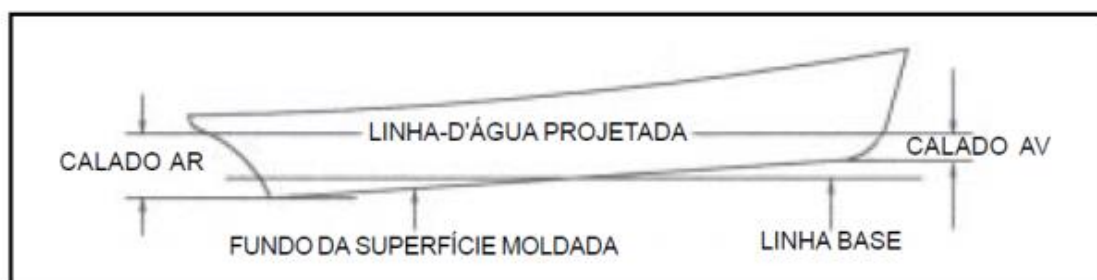
Fonte: Sardinha (2013)

4.3 FLUTUAÇÃO E ESTABILIDADE

Linha de flutuação (LF), ou simplesmente flutuação, é a interseção da superfície da água com o contorno exterior do navio.

Calado, em qualquer ponto da embarcação, é a distância vertical entre a superfície da água e a parte mais baixa do navio naquele ponto. (DERRET, 1999). Podemos identificar minimamente os calados de vante e ré (AV) e (AR), conforme figura abaixo.

Figura 5 – Calados AR e AV



Fonte: Arte Naval (2002)

Podemos identificar o calado intermediário ou calado de meia-nau (MN). Calado a meia-nau é o medido na seção a meia-nau, isto é, a meio comprimento entre perpendiculares; ele nem sempre corresponde ao calado médio, que é a média aritmética dos calados medidos sobre as perpendiculares AV e AR.

Quando não há diferença nos calados AV e AR, isto é, o navio está em “águas parelhas”. Quando há diferença nos calados, diz-se que o navio tem trim. (PEREIRA, 2011).

4.4 PORTE DOS NAVIOS

Porte Bruto (PB): É o peso que o navio pode transportar, excetuando o seu próprio peso, quando se encontra num determinado calado. Pode ser classificado como o PB atual, ou a diferença entre o deslocamento num calado considerado e o deslocamento leve.

Porte Bruto Total (TPB): É a diferença entre o deslocamento máximo na linha de carga permitida e o deslocamento leve.

Porte Líquido (TPL): É o peso da carga, passageiros e bagagens, que rende frete. Não é constante, variando de acordo com os interesses e técnica de administração.

Porte Operacional (TPO): É o peso de todos os elementos a serem supridos à embarcação de modo que ela possa operar numa determinada condição. Ele é a soma dos pesos de:

Óleo combustível, óleo diesel, óleo lubrificante, água potável, água destilada, lastro, guarnição e pertences, rancho (víveres), material sobressalente, etc. O peso da guarnição, pertences, rancho, sobressalentes e lastro residual é denominado “CONSTANTE DO NAVIO”, ou seja é a parcela do porte operacional que não pode ser mensurada individualmente.

Porte Comerciável (PC): É o peso que falta em certa ocasião para o navio completar o seu porte bruto total.

Trim (T): É a diferença entre o calado a ré e o calado a vante. (FONSECA, 2002) Segundo Caminha, a seguinte convenção deve ser adotada para obter facilitar os cálculos e evitar erros:

Calado a ré (HR) > Calado a vante (HV) = Trim positivo.

Diz-se que o navio se encontra “derrabado”.

Calado a ré (HR) < Calado a vante (HV) = Trim negativo.

Diz-se que o navio se encontra “embicado”.

5 ARQUEAÇÃO (DRAFT SURVEY)

A operação de Arqueação serve para o cálculo do deslocamento equivalente a quantidade de carga embarcada, ou para o cálculo da constante de bordo, dados esses de grande relevância ao armador e às autoridades do fisco, no caso do Brasil, Receita Federal, pra aferir as cargas embarcadas ou desembarcadas, notadamente as cargas de granéis sólidos e líquidos.

Segundo Pereira (2011), o peso da carga a bordo, conforme o caso, pode ser determinado por um dos seguintes métodos:

1) pesando cada volume da carga embarcado, como pode ser feito nos carregamentos de carga geral, usando os pesos indicados nos conhecimentos de embarque;

2) pesando a carga em terra, por meio de balança, como se faz em alguns carregamentos de granéis sólidos;

3) por medição indireta, medindo o volume dos tanques de terra, nos casos de granéis líquidos;

4) por medição indireta, determinando-se o volume ocupado nos tanques de bordo, nos casos de granéis líquidos;

5) Através de medida do calado, feito para os casos dos granéis sólidos.

No caso dos navios de carga geral, o peso total da carga não tem tanta relevância devido ao fato de frete ser cobrado por individualmente por contêiner e, quase sempre, o navio ficar “cheio sem estar embaixo”. Ou seja, fica completo de carga, mas sem atingir o calado de deslocamento máximo.

Para a Receita Federal, a metodologia de Arqueação não se aplica a carga geral.

O deslocamento total do navio, para o caso da arqueação da carga, é composto de:

- deslocamento leve (DL);
- peso da guarnição e pertences, dos mantimentos, dos sobressalentes, que se chama “constante do navio”;
- peso do óleo combustível, óleo diesel, óleo lubrificante, água doce, água de lastro, etc, que se chama “peso dos consumíveis”;
- peso da carga.

O deslocamento leve é dado no “Livro de Dados”, no “Caderno de Estabilidade”, no Plano de Capacidade e em outros documentos do navio.

$$\text{Peso da carga} = \Delta_{\text{navio}} - \text{Peso (materiais, pessoas, etc.)} - \text{DL}$$

Onde DN é o deslocamento do navio.

O deslocamento total é obtido através do calado, entrando-se nas tabelas ou curvas hidrostáticas e depois corrigindo para o trim e densidade da água em que o navio flutua. (GOMES, 1986).

CONSTANTE DO NAVIO:

Chama-se de “Constante do Navio” à soma daqueles pequenos pesos que “quase” não variam.

- guarnição e pertences;
- passageiros e seus pertences;;
material de custeio:
- víveres e bebidas;
- líquidos nas redes e em certos aparelhos, 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

Quando não se tem o valor da constante de bordo, deve-se fazer a operação de *draft survey*, de modo a obtê-la, da seguinte forma:

O navio deve estar sem carga, determina-se então seu deslocamento atual, obtêm-se o seu deslocamento leve nas curvas e tabelas de dados hidrostáticos do navio, por último tendo em mão o peso dos consumíveis já embarcados.

A constante é então obtida, subtraindo os valores do deslocamento leve e dos consumíveis do deslocamento atual do navio. Conforme equação abaixo:

$$C = DNA - DL - p \text{ (consumíveis).}$$

Mas o navio só com os materiais que formam a constante a bordo fica, geralmente, DERRABADO (trim pela popa) e há impossibilidade de medição exata do calado a vante (às vezes a roda de proa fica fora d'água), como pelas interpolações ou correções para os dados hidrostáticos, sondagens, ulagens, etc.

Por isso, procede-se da seguinte maneira. Com o mínimo de carga possível, coloca-se o navio adriçado e aproximadamente em águas parelhas (trim de menos de 1% do comprimento entre perpendiculares) e faz-se uma arqueação preliminar; o peso da carga embarcada pode ser fornecida pela balança de terra, ou contando o número de caçambas

que levaram a carga para bordo; este peso pode ser considerado exato, devido à pequena quantidade. Então aplica-se a fórmula: (GOMES, 1986)

$C = DNA - DL - p$ (consumíveis) - carga embarcada.

Depois de determinada a constante, ela deve ser anotada e passada para o Livro de Dados do navio.

METODOLOGIA DE ARQUEAÇÃO

Com o objetivo de avaliar o impacto da Arqueação no tempo de estadia dos navios nos portos, vamos avaliar os procedimentos a serem adotados para a Arqueação por solicitação da Receita Federal.

1º Passo – A Receita Federal ao tomar conhecimento da exportação ou importação de graneis, toma a decisão de solicitar perícia de confirmação da carga e volumes associados.

2º Passo – A Receita Federal designa o perito, entrando em contato com o mesmo. Após confirmar sua disponibilidade emite documento formalizando a solicitação.

3º Passo – O perito coleta as informações necessárias à Arqueação que se divide, no mínimo, em duas etapas: antes e após a carga ou descarga do navio.

4º Passo – É realizada a perícia conforme os passos abaixo:

- 1 – Leitura dos calados nas marcas do costado;
- 2 – Determinação da densidade da água em que o navio flutua;
- 3 – Coleta/Determinação da “constante do navio”;
- 4 – Coleta/Determinação do peso dos “consumíveis”;
- 5 – Cálculo do calado correspondente;
- 6 – Determinação do deslocamento real do navio; e
- 7 – Determinação do peso da carga.

No caso de carga e/ou descarga de somente um tipo de carga, sendo aquela objeto da perícia e não havendo abastecimento ou gasto de consumíveis ou qualquer

outra operação significativa no navio, há simplificação do procedimento, desde que sejam dois procedimentos de Arqueação, um antes e outro depois da operação de carga ou descarga:

Antes da Carga/Descarga:

- 1 – Leitura dos calados nas marcas do costado;
- 2 – Determinação do deslocamento real do navio antes da operação; e

Após da Carga/Descarga:

- 3 – Leitura dos calados nas marcas do costado;
- 4 – Determinação do deslocamento real do navio após a operação; e
- 5 – Determinação do peso da carga.

Documentos necessários para a Arqueação tradicional:

Segundo Pereira, além das informações do Comandante, os seguintes documentos de bordo, devidamente aprovados pelas sociedades classificadoras e autoridade marítima, do país que o navio foi registrado, são necessários para a operação de Arqueação:

- Tabela ou plano de curvas hidrostáticas;
- Tabela de sondagens para os tanques de óleo combustível; lubrificante, diesel, água, e outros tanques da máquina;
- Caderno de estabilidade, ou livro de dados do navio;
- Tabela de ulagens (ou sondagens) para os tanques laterais; elevados e outros tanques que podem levar carga ou lastro;
- Plano de capacidade, para determinação da posição e volume dos porões, tanques e outros compartimentos;
- Plano de arranjo geral.

LEITURA DOS CALADOS

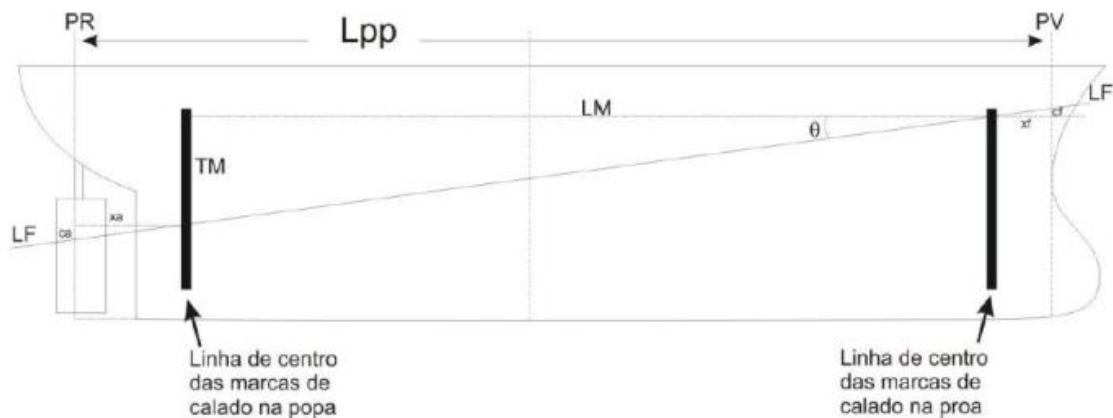
Como já explicito acima os calados devem ser lidos na proa, a meio navio e na popa, em ambos os bordos (boreste e bombordo). Assim obteremos as médias dos calados na marca de vante, meio-navio e na popa. Conforme equação abaixo:

$$\text{Calado Médio} = (\text{Media Calados BE} + \text{Media Calados BB}) / 2$$

As marcas do calado deveriam ser feitas sobre as perpendiculares, mas, devido as formas do navio. Geralmente, isso é impossível. Por exemplo, numa proa lançada não há maneira de colocar a escala de calado sobre a perpendicular.

Se as marcas de calado não são obtidas nas perpendiculares, quando o navio se encontra sem trim, não haverá erro. Mas se ele está com Trim, essa defasagem originará um erro que deverá ser corrigido.

Figura 6 - Correção do calado devido a leitura fora das perpendiculares



Fonte: Estabilidade para embarcações mercantes (2011)

O calado a meio do navio não exige correção, pois a escala ou é posicionada sobre a perpendicular a meio navio ou tão perto dela que a correção é desprezível. Nos navios de grande porte ela é levada em conta.

6 NAVIOS E COMÉRCIO MARÍTIMO

A marinha de comércio é o ramo da marinha mercante, essencialmente, dedicado ao transporte de pessoas e de mercadorias. Muitas vezes a marinha de comércio é referida como "marinha mercante", no entanto, corretamente, este último termo é mais abrangente, incluindo também a marinha de pesca, a náutica de recreio e as atividades marítimas auxiliares.

Em um cenário de globalização e altamente competitivo, é importante analisar a eficiência competitiva do Brasil no setor portuário. O custo Brasil para se exportar soja atinge US\$ 70 por tonelada, enquanto que nos Estados Unidos este custo é de 9 dólares (MUNOZ e PALMEIRA, 2006).

O custo do tempo de espera nos portos é algo a que todos devem estar atentos. Muitas vezes, empresas começam a atuar no ramo do afretamento marítimo (chartering) sem conhecer todos os detalhes que envolvem a prática e incorrem nesse tipo de erro. A multa cobrada pela demora na embarcação (chamada de “demurrage”) tem um valor bastante significativo, que em geral fica entre US\$ 10 mil e US\$ 15 mil por dia. O demurrage é baseado no preço do navio.

Segundo a revista blog de Engenharia, o tempo de espera médio nos portos brasileiros inclui seis dias adicionais devido procedimentos burocráticos.

De acordo com o Estudo “Custo Logístico no Brasil 2014”, realizado pela Fundação Dom Cabral, os custos logísticos consumiram em média 11,19% da receita das empresas em 2014, sendo que no setor de agronegócios essa média se eleva para 11,67% da receita conforme demonstrado no gráfico da Figura 7.

Figura 7 – Custos Logísticos na Receita



Fonte: Resende (2014)

7 CONCLUSÃO

Dos produtos que saem do país ou entram pelos portos, aeroportos e postos fronteiriços (aduanas), a Receita Federal pode querer saber se correspondem ao que está declarado na nota. Para tanto, ela chama seus peritos cadastrados para examinarem as mercadorias identificando a sua natureza e quantificando-as.

No cenário de ineficiência dos portos brasileiros, torna-se extremamente importante que este procedimento seja providenciado em todos os seus passos em tempo hábil para que não haja atraso além do necessário no tempo de estadia dos navios nos portos.

Embora se tenha, por hábito profissional, de focar somente nos aspectos técnicos da perícia, sendo no caso específico deste trabalho, da determinação da carga embarcada ou desembarcada através da Arqueação de navios, não se pode deixar de levar em conta a necessidade do devido processo administrativo, que é um dever de toda a administração pública e, no caso específico, pela Receita Federal.

Regida pela Instrução Normativa 1800, de 21 de março de 2018 da Receita Federal, a atividade de perícia para identificação e quantificação de mercadorias importadas ou exportadas, cita no seu artigo 22:

“Art. 22 - A quantificação de mercadoria a granel, transportada por veículo aquático ou terrestre, será realizada por meio de pesagem, medição direta ou mensuração.

§ 1º - A pesagem será realizada em:

I - balança rodoviária ou ferroviária;

II - balança de fluxo intermitente; ou

III - balança de fluxo contínuo.

§ 2º - A medição direta será realizada por instrumento medidor do fluxo de granel, líquido ou gasoso.

§ 3º - A mensuração será efetuada:

I - pelo cálculo da variação do deslocamento (diferença dos deslocamentos em função da variação dos calados ou draft survey);

II - pela medição do espaço vazio do tanque;

III - pela medição do espaço cheio do tanque;

IV - por meio da utilização de equipamentos automatizados de medição; ou

V - por outros critérios estabelecidos por órgão oficial ou entidade autorizada.”

Esta então é a base legal da execução dos procedimentos de Arqueação em Navios derivados de demandas de fiscalização da Receita Federal, cabendo aos agentes públicos envolvidos, forte empenho no sentido de adequar a atividade, em todos os aspectos, tanto técnico como administrativo, à necessidade de agilidade, sendo, sempre que possível, dentro do espaço de tempo aplicado aos demais desembarços portuários, para não acrescentar custos significativos ao processo de importação/exportação do país, o que inclui:

- Rapidez na decisão de opção por perícia especializada;
- Agilidade na mobilização do perito;
- Agilidade na seleção e coleta da documentação necessária;
- Planejamento e execução da perícia em coordenação com a turma de despacho aduaneiro responsável pela carga;
- Elaboração do relatório com rapidez.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARENGA, L. R. **Conceito de Commodities. Universo da Logística.** 2010. Disponível em : <<https://universodalogistica.wordpress.com/2010/02/02/conceito-decommodities/>> Acesso em: 29 out. 2015

ANSELMO, L.H. **SOFTWARE ADEQUADO AO CÁLCULO DE DRAFT SURVEY.** Projeto de monografia apresentado como exigência para obtenção do título de bacharel em Ciências Náuticas no curso de formação de oficiais de náutica, ministrado pelo Centro de Instrução Almirante Graça Aranha. Rio de Janeiro-RJ. 2016.

BARBOSA, Mauro Francelino. Estabilidade – **Unidade de estudo autônomo.** 2ª ed. Rio de Janeiro, 2011.

CABRAL, J. P. F. S. **Arquitetura Naval - estabilidade, cálculos, avaria e bordo livre.** Rio de Janeiro: 1974.

FONSECA, M.M. **Arte Naval. 7.ed.** – Rio de Janeiro: Serviço de Documentação da Marinha, 2005.

FREITAS,G.D. **Análise dos custos de atrasos portuários devidos a Intempéries na logística de exportação de soja e Farelo de soja: estudo de caso de uma empresa no Porto de Paranaguá Instrução Normativa 1800, de 21de março de 2018 da Receita Federal.** Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção, do Departamento de Engenharia de Produção, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa-PR,2016.

MUNOZ, C. C.; PALMEIRA, E. M. **Desafios de logística nas exportações brasileiras do complexo agronegocial da soja. Revista Académica de Economía,** v. 71, dec. 2006. Disponível em: < <http://78.46.60.201/cursecon/ecolat/br/06/ccm.pdf>>. Acesso em: 05 nov. 2015.

SARDINHA, A. **Dimensões de navios.** Coleção Mar Fundamental. Referência CMF. Lisboa, 2013.