

## DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE 2

---

### **Regulamentações & Características gerais do navio & Espiral de projeto**

Entrega da atividade: 22/08/2023

Acompanhamento preliminar: 29/08/2023

Entrega inicial relatório: 10/09/2023

Acompanhamento & discussão relatório: 12/09/2023

Entrega final relatório: 14/09/2023

## DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE 2

---

Essa atividade corresponde à definição das dimensões principais do navio e dos coeficientes com o objetivo de um projeto inicial equilibrado do navio.

Para esta atividade serão fornecidos banco de dados (arquivos Llodys/Hyundai) para os tipos de navios estudados (*tanker/bulker*). Os dados fornecidos deverão ser apresentados em tabelas que devem incluir informações relevantes entre as quais; dimensões principais, deslocamento, deadweight, velocidade, tripulantes, ano de fabricação, potência instalada, etc. Pede-se também que seja incluída uma segunda tabela com os mais importantes adimensionais (parâmetros derivados) que auxiliam na caracterização do navio (**L/B, L/D, coeficientes de forma, ..., coeficiente de almirantado, ...**).

## DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE 2

---

A partir das tabelas, os grupos deverão desenvolver gráficos de dispersão (globais e locais), verificando a existência de alguma tendência.

**Caso representativas**, deverão ser apresentadas regressões para auxiliar a definição das dimensões principais (LOA, LPP, B, D, T, ...).

## DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE 2

---

Apresentar uma análise de parâmetros estatísticos (máximos, mínimos, média, desvio, ...) dos principais parâmetros avaliados

Discutir a seleção/definição da regressão (**caso representativa**) para representar a variável dependente

Por exemplo, qual o efeito do conjunto (velocidade e deadweight) na definição da variável LPP

Ressalta-se que na definição do pontal e calado uma preocupação é atender os requisitos de borda livre

## DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE 2

---

Avaliação de formulações propostas na literatura (Posdudine, Benford, etc.), verificando sua adequação à definição das dimensões principais

Examinar o estudo desenvolvido pela Universidade Técnica da Dinamarca [9], em que um grande número de navios tipo Tanker/Bulker é analisado, inclusive com valores de coeficiente de bloco e peso leve do navio.

Uma vez pré-selecionadas dimensões do navio, pode-se iniciar a caracterização do coeficiente de bloco do navio através de formulações encontradas na literatura, usualmente apresentadas em função do número de Froude.

## DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE 2

---

Com a estimativa preliminar dos principais parâmetros que definem o **volume deslocado**, deve-se estimar o **coeficiente de deadweight (CDWT)**

Esse coeficiente permite estimar o **deslocamento** do navio e, conseqüentemente, ajuda a ajustar o conjunto de valores (LPP, B, T e CB)

Verificar se os coeficientes adimensionais ( $L/B$ ,  $B/D$ ,  $L/D$ , ...) são consistentes com valores típicos/recomendados para navios reais

## DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE 2

---

Deve-se examinar o **equilíbrio (peso = empuxo)** do navio

Estimar os parâmetros necessários à definição da estabilidade inicial do navio (GM) , estimando a posição vertical do centro de carena (KB), o raio metacêntrico (BM) e da posição vertical do centro de gravidade (referência [4]).

Estimar a potência instalada (inclusive rotação típica)

Verificar o efeito da seleção do conjunto de parâmetros (CP, Fn) na interferência construtiva/destrutiva do navio (referência [4])

## DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE 2

---

**OBSERVAÇÃO:** durante o processo de seleção e definição das características dimensionais básicas do navio, o grupo deverá justificar as decisões tomadas em função das análises realizadas, hipóteses adotadas e das metodologias e/ou formulações propostas na literatura

# Modelo Relatório Atividade 02

Título: **Caracterização do Navio - Dimensões principais & Coeficientes de Forma**  
(Gráficos de Dispersão & Regressões)

Grupo:

Autores: Nome: XXXX ; No. USP: XXXX

Requisitos de Projeto

TEXTO / TABELA

*Sempre introduzir requisitos de projeto*

## Modelo Relatório Atividade 02

### 2. Metodologia de definição dimensões principais

#### TEXTO

*Apresentar sucintamente a estratégia de obtenção das dimensões principais para a obtenção do navio em equilíbrio (peso = empuxo). Aqui é importante considerar que as dimensões principais devem ser consistentes, ou seja, o deslocamento (volume deslocado) deve estar associado com um valor característico do peso de navios existentes. Outro ponto a incluir na metodologia é a verificação dos adimensionais.*

*Posteriormente, desenvolver o procedimento de obtenção do navio com estabilidade inicial (emborcamento). Finalmente, descrever a obtenção de outros parâmetros do navio, como por exemplo, posição longitudinal do centro de carena e estimativa da potência instalada.*

## Modelo Relatório Atividade 02

### 3. Caracterização dimensões principais

TEXTOS

3.1 Levantamento e avaliação base de dados navios semelhantes;

TEXTOS

TABELAS

GRÁFICOS (EXCEL, MINITAB, ...)

*A partir do banco de dados (Lloyd's & Hyundai) organize tabela dos dados para o seu projeto incluindo tabela com dados adimensionais ( $L/B$ ,  $B/D$ ,  $F_n$ , ...).*

*Monte gráficos de dispersão (global e local). Nunca esqueça de incluir quais variáveis com as respectivas unidades. Usualmente, para faixas largas da variável independente DWT obtém-se regressões com bons coeficientes de correlação. Faixas mais restritas, a obtenção de regressões torna-se pouco significativa e uma análise de máximos, mínimos, desvio padrão, etc. é mais adequada.*

*Verifique também, pelo menos, para o comprimento se existe alguma influência da velocidade (desenvolva equação com duas variáveis independentes – DWT e  $V_S$ ).*

## Modelo Relatório Atividade 02

### 3.2 Avaliação de dados da literatura

TEXTO

EQUAÇÕES

*Faça levantamento de formulações propostas na literatura para as dimensões principais [1], [2], [3] e [4]. As equações propostas pela TUD [6] também apresentam avaliação de extensa base de dados, inclusive com valores de LS (Lightship) e  $C_B$ .*

### 3.3 Integração dos resultados

TEXTO

*Com os dados (experiência) adquirida nos itens anteriores descrever a determinação das dimensões principais do navio. Neste item inclui-se a determinação do coeficiente de bloco que juntamente com as estimativas das dimensões principais definirão o volume deslocado, portanto, deslocamento.*



## Modelo Relatório Atividade 02

### 3.4 Verificação equilíbrio deslocamento-peso

#### TEXTO

*O conjunto de dimensões obtidas ( $LPP$ ,  $B$ ,  $T$  e  $C_B$ ) não necessariamente constituem um conjunto consistente de um navio. Para tanto, deve-se comparar com um peso característico do navio em projeto. Estimativas de peso de navios semelhantes podem ser obtido a partir do  $C_{DWT}$  (dados característicos de navios semelhantes sugeridos na literatura) ou de estimativas do peso leve (lightship). Para este último procedimento deve-se colocar que o deslocamento do navio corresponde à soma do peso leve e do  $DWT_{Total}$ .*

*Finalmente, é importante ressaltar que o processo descrito nos itens 3.3 e 3.4 é um processo iterativo de ajuste de dimensões com o objetivo de obter um navio em equilíbrio hidrostático.*

## Modelo Relatório Atividade 02

### 4. Verificação da estabilidade do navio – GM

TEXTO

*Introduzir os principais conceitos de estabilidade inicial do navio (transversal e longitudinal).*

#### 4.1 Determinação coeficientes arquitetura naval

TEXTO

*Apresentar formulações e obtenção dos principais coeficientes adimensionais do navio;*



## Modelo Relatório Atividade 02

### 4.2 Determinação GM

#### TEXTO

*Apresentar a obtenção dos parâmetros que definem caracterizam a estabilidade inicial do navio (centro de carena, raio metacêntrico, centro de gravidade, efeito de superfície livre).*

*Analogamente ao item anterior, é importante colocar que a determinação do GM pode se tornar um processo iterativo com a necessidade de ajuste das dimensões (itens 3.3 e 3.4) caso o GM não atenda as condições de estabilidade inicial.*

## Modelo Relatório Atividade 02

### 5. Caracterização final do navio

#### TEXTO

*Importante finalizar as características iniciais do navio em projeto, ou seja, estimar potência (coeficiente de almirantado, posição longitudinal do centro de carena, tripulação, ...)*

### 6. Conclusão

#### TEXTO

*Tabela de conclusão: Características principais - Dimensões principais, coeficientes, potência, LCB, tripulação, ...*

***Aprimoramento desenho esquemático e do arranjo: Com inclusão dos parâmetros dimensionais;***

*Avaliar consistência dos resultados em relação ao navio assumido como semelhante.*

#### Apêndices



# Modelo Relatório Atividade 02

TABELAS

FIGURAS

**Observação:** nem todas as tabelas e figuras necessitam estar incluídas no texto principal. Alguns exemplos podem ser incluídos no apêndice (sugere-se o envio do excell/minitab/... desenvolvido em conjunto com o relatório para facilitar o acompanhamento/entendimento do procedimento desenvolvido pelo grupo).

Bibliografia:

1. XXX; XXX, XXX; XX.
- 2.

As informações que devem constar na citação de cada referência devem possibilitar ao leitor encontrar a referência nos mecanismos de busca existentes (autor, título, publicação, volume, ano, ..).



## REFERÊNCIAS RECOMENDADAS (PROCURAR NO DRIVE DA DISCIPLINA)

 2008 - Design Procedure Concept design tanker and bulk ... 

 2012 - Report TUD 2 - Regression analysis for tankers and ... 

 2014 - Ship dimensioning in the initial design - Ventura.pdf 

 Chapter 11 - Parametric Design - SDC 2004.pdf 

 Kansai - MERCHANT SHIPS DESIGN HANDBOOK - BOOK 3... 