

**MARINHA DO BRASIL  
CENTRO DE INSTRUÇÃO ALMIRANTE GRAÇA ARANHA  
ESCOLA DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS DA MARINHA MERCANTE**

**CHRISTIAN DAFLON MARTINS**

**DRAFT SURVEY**

**RIO DE JANEIRO**

**2015**

**CHRISTIAN DAFLON MARTINS**

**DRAFT SURVEY**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência para obtenção do título de Bacharel em Ciências Náuticas do Curso de Formação de Oficiais de Náutica da Marinha Mercante, ministrado pelo Centro de Instrução Almirante Graça Aranha.

Orientador : Professor Henrique Vaicberg.

**RIO DE JANEIRO**

**2015**

**CHRISTIAN DAFLON MARTINS**

**DRAFT SURVEY**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência para obtenção do título de Bacharel em Ciências Náuticas do Curso de Formação de Oficiais de Náutica da Marinha Mercante, ministrado pelo Centro de Instrução Almirante Graça Aranha.

Data da Aprovação: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

Orientador: Professor Henrique Vaicberg

---

Assinatura do  
Orientador

NOTA FINAL: \_\_\_\_\_

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>TEMA</b>	<b>5</b>
<b>2.1</b>	<b>Problemas</b>	<b>5</b>
<b>2.2</b>	<b>Objetivos</b>	<b>5</b>
2.2.1	Objetivo geral	5
2.2.2	Objetivo técnico	6
<b>3</b>	<b>JUSTIFICATIVA</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>6</b>
<b>4.1</b>	<b>Fundamentação teórica</b>	<b>6</b>
<b>4.2</b>	<b>Tipo de aplicativo</b>	<b>6</b>
<b>4.3</b>	<b>Fase experimental</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>10</b>
<b>6</b>	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>10</b>

## **1 INTRODUÇÃO**

O “Draft Survey App” é um aplicativo de celular que foi desenvolvido com o propósito de facilitar a vida dos marítimos, efetuando todos os cálculos referentes ao “Draft Survey”.

“Draft Survey” é o nome dado ao processo matemático utilizado para calcular o peso da carga que é embarcada ou desembarcada. É também o método mais utilizado na determinação do porte líquido de navios graneleiros.

Este processo consiste em determinar a quantidade de água deslocada por uma embarcação, por meio da leitura de calados, cálculos matemáticos e tabelas. A quantidade de água deslocada pode ser relacionada com o peso do navio, tendo em vista o princípio de Arquimedes, que diz que “todo corpo, parcialmente ou totalmente submerso em um líquido, sofre uma força vertical de baixo para cima, denominada empuxo, cuja intensidade é igual ao peso do volume deslocado por aquele corpo”. Portanto, o peso do volume de água deslocado pelo navio é igual ao seu peso total.

Sendo conhecido o peso total, a constante, os consumíveis e o deslocamento leve do navio, pode-se, por meio de uma simples subtração, determinar a quantidade de carga embarcada (porte líquido do navio).

## **2 TEMA**

### **2.1 Problemas**

Para efetuar os cálculos de “Draft Survey”, da maneira tradicional, são necessários computadores que - muitas vezes - atrasam o processo, devido a sua falta de portabilidade. Com o “Draft Survey App”, qualquer marítimo pode efetuar os cálculos no seu próprio celular, agilizando o processo e facilitando a vida dos homens e mulheres do mar.

### **2.2 Objetivos**

#### **2.2.1 Objetivo geral**

Este trabalho tem como principal função facilitar o trabalho dos marítimos e dos “Surveyors” (profissionais que efetuam o cálculo do porte líquido do navio), transformando o equipamento eletrônico mais utilizado no mundo (o celular) em uma ferramenta útil na resolução de cálculos de estabilidade.

### 2.2.2 Objetivo técnico

O “Draft Survey App”, por meio de cálculos efetuados em “javascript” (linguagem de programação), faz todas as verificações, interpolações e correções necessárias para determinação de um porte líquido preciso.

## 3 JUSTIFICATIVA

Durante os meus 3 anos na EFOMM (Escola de Formação de Oficiais da Marinha Mercante), estabilidade foi a matéria com a qual eu mais me identifiquei. Como sempre me interessei por programação, vi uma oportunidade de criar uma ferramenta que seria útil, ao mesmo tempo, para os profissionais do mar e para os alunos da EFOMM.

## 4 REFERENCIAL TEÓRICO

### 4.1 Fundamentação teórica

O programa em questão foi elaborado com base em estudos aprofundados sobre física, matemática, programação e estabilidade de navios. Foram estudados os seguintes temas :

- 1) Princípio de Arquimedes ;
- 2) Trigonometria ;
- 3) Javascript, CSS e HTML ; e
- 4) “Draft Survey” .

### 4.2 Tipo de aplicativo

A parte superior do aplicativo é destinada aos dados necessários para se calcular o “Calado Correspondente”. O “Draft Survey App” possui campos onde o usuário pode inserir a quantidade de casas decimais que ele deseja para o resultado. Após todos os dados serem preenchidos basta clicar no botão “Calcular calado” e o resultado aproximado, segundo a quantidade de casas decimais escolhida, aparecerá na caixa “Hc”. Feito isto, utiliza-se o valor encontrado e o “Interpolador”, caso necessário, para determinar os demais parâmetros necessários para que seja efetuado o cálculo do “draft survey”.

Figura 1: Parte superior do aplicativo, destinado ao cálculo do calado correspondente

Calados:

HMAVBE(m) :	HMAVBB(m) :
HMMNBE(m) :	HMMNBB(m) :
HMARBE(m) :	HMARBB(m) :

Marcas de calado:

xf(m) :	xa(m) :
---------	---------

Distância entre perpendiculares:

Lpp(m) :
----------

Número de casas decimais:

Fonte: Draf Survey App

A segunda parte do aplicativo consiste no cálculo do peso da carga propriamente dito, tendo como dado de entrada: parâmetros inerentes ao navio, densidade da água do mar e os dados necessários para o cálculo da 1ª e da 2ª correção. Após preencher os campos destinados a 1ª correção, deve-se clicar no botão "Verificar necessidade de 2ª correção". Se for constatado que a situação em questão exige a 2ª correção, o campo com o título "2ª correção" deverá ser preenchido; se for constatado que a mesma não se faz necessária, deve-se deixar este campo em branco e clicar no botão "Calcular peso da carga".

Figura 2 :Segunda parte do aplicativo, destinado ao cálculo do peso da carga embarcada

Fonte: Draft Survey App

Na parte inferior, encontra-se o “Interpolador”. Para utilizá-lo, deve-se:

- 1) preencher o campo "Calado 1 (superior)" com o valor do calado, presente na tabela hidrostática do navio, imediatamente superior ao "Calado Correspondente" encontrado;
- 2) preencher o campo "Calado 2 (intermediário)" com o valor do "Calado Correspondente" encontrado;
- 3) preencher o campo "Calado 3 (inferior)" com o valor do calado, presente na tabela hidrostática do navio, imediatamente inferior ao "Calado Correspondente" encontrado;
- 4) preencher o campo "Parâmetro 1" com o parâmetro referente ao valor colocado no campo "Calado 1 (superior)";
- 5) preencher o campo "Parâmetro 3" com o parâmetro referente ao valor colocado no campo "Calado 3 (inferior)" ;
- 6) preencher o campo referente ao número de casas decimais desejado; e

7) clicar no botão "Calcular parâmetro 2".

Figura 3: Interpolador, parte inferior do aplicativo

The screenshot shows the 'Interpolador' app interface. At the top, there is a status bar with icons for signal, Wi-Fi, and battery, and the time 07:35. Below the status bar, there is a label 'Número de casas decimais:' followed by an input field. A button labeled 'Calcular peso da carga' is positioned below the input field. The main title 'Interpolador' is centered. Below the title, there is a table with three rows and two columns. The first row is labeled 'Calado 1 (superior):' and 'Parâmetro 1:'. The second row is labeled 'Calado 2 (intermediário):' and 'Parâmetro 2:'. The third row is labeled 'Calado 3 (inferior):' and 'Parâmetro 3:'. Each cell in the table contains an input field. Below the table, there is another label 'Número de casas decimais:' followed by an input field. At the bottom, there is a button labeled 'Calcular parâmetro 2'.

Fonte: Draft Survey App

Para a construção do “Draft Survey App”, foram utilizadas as seguintes ferramentas :

- 1) Códigos “javascript” – responsável por toda a parte de variáveis, fórmulas e cálculos ;
- 2) Códigos “CSS” – responsável pelo “design” do aplicativo, ou seja , pela cores, imagens, e formatação da fonte ;
- 3) Linguagem “HTML” – responsável por juntar os códigos “javascript” e “CSS” em uma só página, que pode ser lido por diversas plataformas ;
- 4) “Notepad++” – programa capaz de editar códigos fonte, onde foram escritas todas linhas de código inerentes a construção do aplicativo ; e
- 5) “Phonegap” – programa responsável por compilar tais linguagens e tornar possível a leitura dos mesmos pelos mais variados sistemas operacionais de celulares.

### 4.3 Fase experimental

Para testar a funcionalidade do aplicativo, foram cumpridas as seguintes etapas:

- 1) Procurar problemas, já resolvidos, de “Draft Survey”;
- 2) Utilizar o “Draft Survey App” para a resolução do problema;
- 3) Comparar a resposta, já conhecida, do problema com a resposta encontrada pelo aplicativo.

Para a realização dos testes foram utilizados 5 problemas de natureza diferente, e para todos os 5 problemas, o “Draft Survey App” se mostrou funcional. Por fim, o aplicativo foi testado pelo professor Henrique Vaicberg.

## 5 CONCLUSÃO

O “Draft Survey App” é um programa que efetua, automaticamente, os cálculos do porte líquido do navio, exponto, passo a passo, as etapas necessárias para que seja efetuado um cálculo preciso. Tendo isso em vista, este trabalho, além de ser uma ferramenta de extrema utilidade para os profissionais do mar, é também um valioso instrumento de ensino para os alunos da EFOMM.

## 6 REFERÊNCIAS

PEREIRA, Sidnei Esteves. **Estabilidade para embarcações mercantes**. 2. ed. Rio de Janeiro: CIAGA, 2011.

OLIVEIRA, Rogério Freitas. **Arqueação de navios**: Princípio de arquemedes utilizado nos portos para determinação de carga embarcada/desembarcada em navios graneleiros. 2010. 50 f. Monografia (Especialização) - Curso de Física, Universidade Estadual do Maranhão, São Luis, 2010.

**Desenvolvimento Web com HTML, CSS e Javascript**. Rio de Janeiro: K19, 2015.

RAMALHO JÚNIOR, Francisco et al. **Fundamentos da mecânica**. São Paulo: Moderna, 2007.