

# Engenharias, Ciência e Tecnologia 6

**Luís Fernando Paulista Cotian  
(Organizador)**

**Luís Fernando Paulista Cotian**

(Organizador)

# **Engenharias, Ciência e Tecnologia**

## **6**

**Atena Editora**  
**2019**

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Lorena Prestes

Revisão: Os autores

#### Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

E57 Engenharias, ciência e tecnologia 6 [recurso eletrônico] / Organizador  
Luís Fernando Paulista Cotian. – Ponta Grossa (PR): Atena  
Editora, 2019. – (Engenharias, Ciência e Tecnologia; v. 6)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia.

ISBN 978-85-7247-089-6

DOI 10.22533/at.ed.896193101

1. Ciência. 2. Engenharia. 3. Inovações tecnológicas.  
4. Tecnologia. I. Cotian, Luís Fernando Paulista. II. Série.

CDD 658.5

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de  
responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos  
autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

A obra “Engenharia, Ciência e Tecnologia” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora. O volume VI apresenta, em seus 19 capítulos, conhecimentos relacionados a Gestão da Tecnologia, Conhecimento, Projetos, Estratégicas e Informação relacionadas à engenharia de produção nas áreas de Gestão da Inovação, Gestão da Tecnologia, Gestão da Informação de Produção e Operações, Gestão de Projetos, Gestão do Conhecimento em Sistemas Produtivos e Transferência de tecnologia.

A área temática de Gestão da Tecnologia, Conhecimento, Projetos, Estratégicas e Informação trata de temas relevantes para a mecanismos que auxiliam na gestão das informações, formas de gerir o conhecimento, como fazer a gestão de um projeto. As análises e aplicações de novos estudos proporciona que estudantes utilizem conhecimentos tanto teóricos quanto tácitos na área acadêmica ou no desempenho da função em alguma empresa.

Para atender os requisitos do mercado as organizações precisam levar em consideração a área de gestão, sejam eles do mercado ou do próprio ambiente interno, tornando-a mais competitiva e seguindo a legislação vigente.

Aos autores dos capítulos, ficam registrados os agradecimentos do Organizador e da Atena Editora, pela dedicação e empenho sem limites que tornaram realidade esta obra, que retrata os recentes avanços científicos do tema.

Por fim, espero que esta obra venha a corroborar no desenvolvimento de novos conhecimentos de Gestão da Tecnologia, Conhecimento, Projetos, Estratégicas e Informação e auxilie os estudantes e pesquisadores na imersão em novas reflexões acerca dos tópicos relevantes na área de engenharia de produção.

Boa leitura!

Luís Fernando Paulista Cotian

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
“UM ENGENHEIRO NECESSITA COMUNICAR-SE DE FORMA EFICIENTE?”: REFLEXÕES SOBRE PRÁTICAS COMUNICACIONAIS	
<i>Nathália dos Santos Araújo</i> <i>Marilu Martens Oliveira</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8961931011</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>6</b>
“CONFIE EM MIM!” - UMA BREVE ANÁLISE DA OBRA CINEMATOGRAFICA “MEU MESTRE, MINHA VIDA”	
<i>Cíntia Cristiane de Andrade</i> <i>Paulo Cesar Canato Santinelo</i> <i>Lucila Akiko Nagashima</i> <i>Marilene Mieko Yamamoto Pires</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8961931012</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>16</b>
A DIDÁTICA DAS CIÊNCIAS E A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS	
<i>Guilherme Robson Muller</i> <i>Alana Neto Zoch</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8961931013</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>28</b>
A IMPLEMENTAÇÃO DA TECNOLOGIA DE PEÇAS TRIDIMENSIONAIS E SUA APLICABILIDADE NO ENSINO DO DESENHO TÉCNICO	
<i>Mateus Andrade de Sousa Costa</i> <i>Lucas Soares de Oliveira</i> <i>Laldiane de Souza Pinheiro</i> <i>Débora Carla Barboza de Sousa</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8961931014</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>37</b>
A IMPORTÂNCIA DOS “AULÕES” PREPARATÓRIOS PARA VESTIBULAR NA DISCIPLINA DE QUÍMICA	
<i>Renato Marcondes</i> <i>Emerson Luiz dos Santos Veiga</i> <i>Adolar Noernberg Júnior</i> <i>Elias da Costa</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8961931015</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>48</b>
A INICIAÇÃO CIENTÍFICA NOS CURSOS DA FACULDADE DE ENGENHARIA DA UEMG: DISPARIDADES E DESAFIOS	
<i>Filipe Mattos Gonçalves</i> <i>Júnia Soares Alexandrino</i> <i>Natália Pereira da Silva</i> <i>Telma Ellen Drummond Ferreira</i> <i>Aline da Luz Pascoal</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8961931016</b>	

**CAPÍTULO 7 ..... 56**

A INTEGRAÇÃO DAS DISCIPLINAS GRÁFICAS NOS CURSOS DE ENGENHARIA CIVIL ATRAVÉS DA COMPUTAÇÃO GRÁFICA

*Gisele Lopes de Carvalho*  
*Ana Cláudia Rocha Cavalcanti*  
*Flávio Antônio Miranda de Souza*

**DOI 10.22533/at.ed.8961931017**

**CAPÍTULO 8 ..... 70**

A METODOLOGIA DIVERSIFICADA DO PROFESSOR DE LÍNGUA ESPANHOLA NO CONTEXTO DE SALA DE AULA NA ESCOLA ESTADUAL DESEMBARGADOR SADOC PEREIRA – ALTO ALEGRE/RR.

*Antonia Honorata Silva*  
*Marilene Kreutz Oliveira*  
*Lenir Santos do Nascimento Moura*  
*Maria Conceição Vieira Sampaio*

**DOI 10.22533/at.ed.8961931018**

**CAPÍTULO 9 ..... 78**

A PERCEPÇÃO DO PROCESSO DE PROJETO POR ALUNOS DE ARQUITETURA E ENGENHARIA: A DISCIPLINA DE COMPATIBILIZAÇÃO ENTRE PROJETOS

*Renata Soares Faria*  
*Antônio Cleber Gonçalves Tibiriçá*  
*Monique Ângelo Ribeiro de Oliveira*  
*Thais Saggiaro Valentim*

**DOI 10.22533/at.ed.8961931019**

**CAPÍTULO 10 ..... 88**

ANÁLISE DA IMPLEMENTAÇÃO DE EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE ARQUITETURA NAVAL

*Michel Tremarin*  
*Felipe Correia Graef Romano*

**DOI 10.22533/at.ed.89619310110**

**CAPÍTULO 11 ..... 97**

ANÁLISE DAS DIFICULDADES APRESENTADAS POR DISCENTES, DAS ENGENHARIAS, NA DISCIPLINA DE CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I

*Luciana Cláudia de Paula*  
*Carlos Luide Bião dos Reis*  
*Romenique da Rocha Silva*

**DOI 10.22533/at.ed.89619310111**

**CAPÍTULO 12 ..... 107**

ANÁLISE DOS PARÂMETROS EDUCACIONAIS DO GRUPO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL DA FACULDADE ARAGUAIA (GPEA)

*Ressiliane Ribeiro Prata Alonso*  
*Milton Gonçalves da Silva Junior*  
*Fernando Ernesto Ucker*  
*Rita de Cássia Del Bianco*

**DOI 10.22533/at.ed.89619310112**

**CAPÍTULO 13 ..... 114**

AULA DE EDUCAÇÃO NUTRUCIONAL PARA INCENTIVAR HÁBITOS ALIMENTARES SAUDÁVEIS DE PAIS PARA FILHOS

*Margareth Cordeiro Schitkoski*

*Siumara Aparecida de Lima*

**DOI 10.22533/at.ed.89619310113**

**CAPÍTULO 14 ..... 122**

AVALIAÇÃO DA CINEMÁTICA DE ONDAS IRREGULARES PARA DOIS MÉTODOS DE DISCRETIZAÇÃO ESPECTRAL

*Jéssica Pontes de Vasconcelos*

*Michele Agra de Lemos Martins*

*Heleno Pontes Bezerra Neto*

*Eduardo Nobre Lages*

**DOI 10.22533/at.ed.89619310114**

**CAPÍTULO 15 ..... 131**

DESIDRATAÇÃO OSMÓTICA DE CENOURA: EFEITO DE DIFERENTES TEMPERATURAS E PRESSÕES DE VÁCUO

*João Renato de Jesus Junqueira*

*Jefferson Luiz Gomes Corrêa*

*Paula Silveira Giarolla*

*Amanda Umbelina Souza*

*Ronaldo Elias de Mello Junior*

*Mariana Gonçalves Souza*

**DOI 10.22533/at.ed.89619310115**

**CAPÍTULO 16 ..... 147**

IMPLICAÇÕES DO PLANEJAMENTO INADEQUADO NO BAIRRO PRICUMÃ EM BOA VISTA /RR

*Francilene Cardoso Alves Fortes*

*Emerson Lopes de Amorim*

*Samuel Costa Souza*

*Ailton Monteiro Cabral*

*Joseildo Soares de Souza*

*Daniel Cleonicio L. de Mendonça*

**DOI 10.22533/at.ed.89619310116**

**CAPÍTULO 17 ..... 157**

METODOLOGIAS PARA ASSENTAMENTO DE SAPATAS DE REVESTIMENTO EM POÇO DE ÁGUAS PROFUNDAS DA FORMAÇÃO CALUMBI

*Suellen Maria Santana Andrade*

*Alisson Vidal dos Anjos*

*Alex Viana Veloso*

**DOI 10.22533/at.ed.89619310117**

**CAPÍTULO 18 ..... 166**

PM CANVAS APLICADO NO PLANEJAMENTO DE PROJETOS EDUCACIONAIS DE ENGENHARIA

*Alexandre Luiz Amarante Mesquita*

*Kelvin Alves Pinheiro*

*Erlan Oliveira Mendonça*

**DOI 10.22533/at.ed.89619310118**

**CAPÍTULO 19 ..... 175**

PROPOSTA DE DESIGN PARA O MODELO DE NEGÓCIO DE UMA PLATAFORMA DIGITAL DE SERVIÇO

*Alan Felismino da Silva*  
*André Ribeiro de Oliveira*  
*Victor Hugo de Azevedo Meirelles*

**DOI 10.22533/at.ed.89619310119**

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 187**



## ANÁLISE DA IMPLEMENTAÇÃO DE EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE ARQUITETURA NAVAL

**Michel Tremarin**

Universidade Federal do Rio de Janeiro,  
Engenharia Naval e Oceânica.

Rio de Janeiro – RJ

**Felipe Correia Grael Romano**

Universidade Federal do Rio de Janeiro,  
Engenharia Naval e Oceânica

Rio de Janeiro – RJ

**RESUMO:** A ausência de experimentos em um curso de Engenharia Naval e Oceânica dificulta a ilustração dos conceitos científicos. O aprendizado através da experimentação, com aplicação da teoria orientada à resolução de problemas e comparação de resultados teóricos com experimentais, oferece ao estudante melhores condições para uma reflexão sobre os modelos empregados na representação de problemas reais, seus limites e níveis de confiabilidade. Outro benefício importante da experimentação é a maior facilidade na apropriação de conceitos pelo aluno, em comparação com o ensino tradicional. Por fim, a prática experimental estimula o aprendizado. Este trabalho descreve a implementação de experimentos na disciplina de Arquitetura Naval I do curso de Engenharia Naval e Oceânica da UFRJ e analisa o resultado dessa ação no comprometimento e aprendizado dos alunos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Arquitetura naval,

Experimentação, Metodologia, Educação.

**ABSTRACT:** The lack of experimental work on an engineering undergraduate course of Naval Engineering overburden the scientific concepts elucidating taught on the followed courses. The learning through practical experiments, with the theory application towards the problem's resolution and analysis with the comparison of theoretical and experimental results, offers to the students a reflection of theoretical models used on the construction of reality and it gives him an understood of its levels and confidence fields. Another important task is the major capability that the visual teaching leaded by experimentation. At last, we have seen that the experimental practice stimulates the learning, once this methodology capture the student's attention and interest. This document describes the process of implementation of experimental work and classes in the first discipline of the Naval Architecture curriculum of the Naval Engineering undergraduate course at the UFRJ's Polytechnic School. From the starting point where there was no access to practical or experimental practice, and lead by a consult research with the students on campus, proved their interest on a more practical and experimental methodology.

**KEYWORDS:** Naval architecture, Experimentation, Methodology, Education.

## 1 | INTRODUÇÃO

A humanidade observa e descreve os fenômenos naturais há séculos. Os físicos, com auxílio da matemática, foram capazes de modelar diversos fenômenos, conseguindo qualificar e prever muitos acontecimentos e fenômenos da natureza. Na engenharia, utilizam-se esses conhecimentos para poderem criar soluções para diversos problemas. Ao se observar como uma placa de aço se flexiona com um determinado raio de curvatura, dado um momento aplicado, podem-se quantificar as características do comportamento do material da placa e se projetarem máquinas, prédios e navios, de forma que a operação dos mesmos seja eficaz, eficiente, econômica e segura sob diversos aspectos.

Na Engenharia Naval, o estudo de conceitos teóricos acompanhado da prática experimental, além de ser viável do ponto de vista físico e matemático, cimeta o conhecimento teórico estudado, uma vez que as teorias servem para descrever ou prever a realidade.

A experimentação é importante porque possibilita que alunos que cursam a disciplina Arquitetura Naval I complementem e consolidem o aprendizado sobre o comportamento estático de embarcações por meio de uma prática efetiva e duradoura de atividades de laboratório, com supervisão.

No ensino de Arquitetura Naval de algumas universidades do exterior (NEWCASTLE UNIVERSITY, 2016; STRATHCLYDE UNIVERSITY, 2016), a prática experimental é usada para complementar o aprendizado. A partir da informação destes fatos ao professor da disciplina, o mesmo apresentou à turma do período de 2014-2 uma proposta opcional de trabalho orientada à experimentação. O trabalho proposto, que foi nomeado de Trap4, serviria como alternativa ao terceiro trabalho da disciplina (Trap3), que abordava o tema de avaria puramente do ponto de vista teórico. A proposta foi bem recebida pela turma porque permitiria o contato dos alunos com a prática experimental, o que é incomum no curso de Engenharia Naval e Oceânica da UFRJ. Além disso, serviria como um experimento do ponto de vista acadêmico, pois estava se criando uma nova metodologia cujo sucesso poderia levar à reforma da estrutura da disciplina, com adição formal do Trap4 à ementa.

Os autores deste artigo se propuseram a realizar o Trap4. A ideia primitiva era a recuperação de um material de apoio experimental que já houvera sido usado na disciplina há alguns anos, sem sucesso, e a criação e a realização de um experimento a partir da proposta do professor. Entretanto, as pródigas conversas entre o professor e o grupo e a evolução da prática experimental os estimulou a elevar o que seria somente um trabalho para conclusão da disciplina a um projeto de criação de equipamentos e realização de aulas experimentais, com o desenvolvimento de modelos físicos complexos, de forma a implantar de forma permanente a experimentação na disciplina e deixar um legado para o curso.

## 2 | SITUAÇÃO INICIAL

Inicialmente o Trap4 envolveu a restauração de parte da mobília e dos equipamentos experimentais. A Figura 1 mostra o teste do tanque e dos modelos de madeira que foram recuperados. Posteriormente, experimentos com esses modelos forneceriam ao grupo um panorama das incertezas e das acurácias nos experimentos de modelos complexos que seriam desenvolvidos.

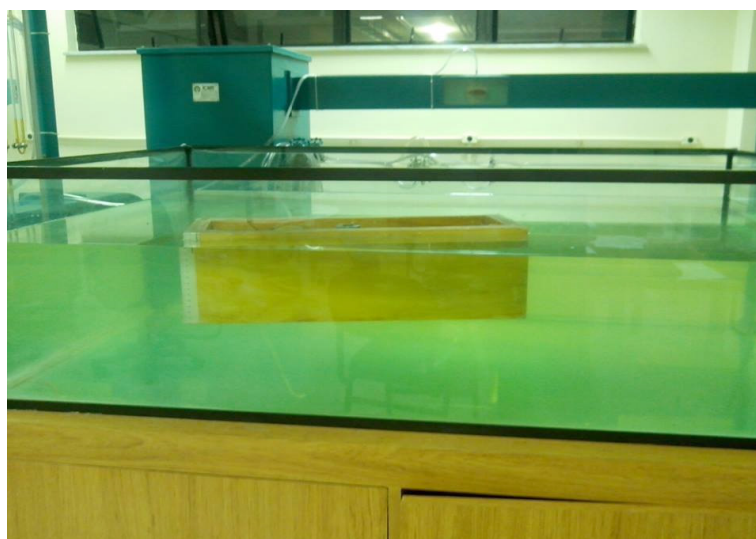


Figura 1 – Teste do tanque e dos modelos recuperados.

Com a realização do experimento, o grupo tomou tanto gosto pela experimentação que extrapolou o escopo do trabalho e, com concordância do professor, elaborou roteiros para outros experimentos, a saber: Princípio de Arquimedes (BARBOSA; BREITSCHAFT, 2006), Adição de peso no centro de flutuação (MARINHA DO BRASIL, 2016) e Teorema de Euler (SHANSKY, 1970). No período seguinte o grupo realizou os experimentos com os alunos da turma posterior. Houve expressiva participação da turma, a qual também demonstrou bom desempenho e grande gosto pela prática experimental. Nesse tempo, em paralelo, houve uma pesquisa da representação discente do curso para fins de reforma curricular. Nela, a maior necessidade do curso apontada pelos alunos foi a falta de experimentação nas disciplinas.

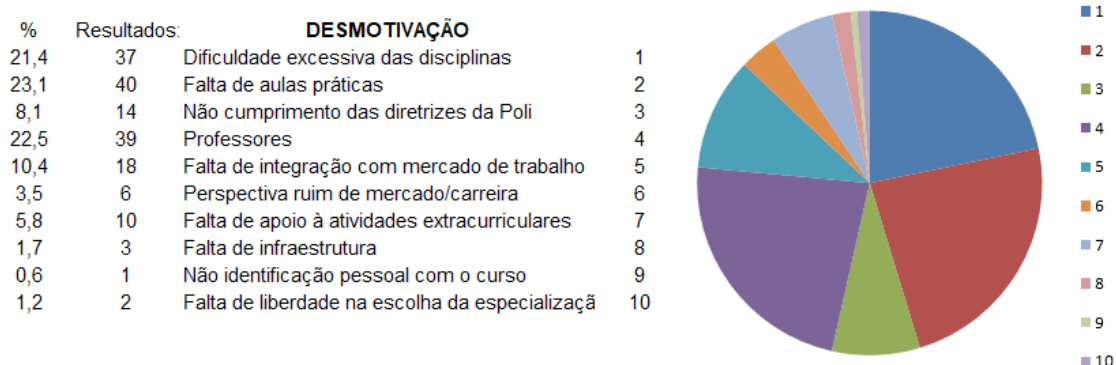


Figura 2 – Pesquisa sobre as necessidades do curso de Engenharia Naval e Oceânica da UFRJ / 2015

O sucesso desses experimentos iniciais com a nova turma foi tal que o grupo, com a orientação do professor, decidiu criar novos modelos, mais complexos, a fim de se introduzir formalmente a experimentação na disciplina, de forma a abarcar todo o conteúdo teórico da mesma.

### 3 | PROJETO DOS MODELOS COMPLEXOS

No projeto dos novos modelos, foi levantada a possibilidade do aparecimento de bolsões de ar em compartimentos restritos quando alagados (semelhantemente a um copo afundado em água com a boca para baixo, o qual reserva ar em seu interior). Para testar esse fenômeno e, porventura, buscar soluções, o grupo construiu um modelo de madeira singelo (de somente um compartimento).

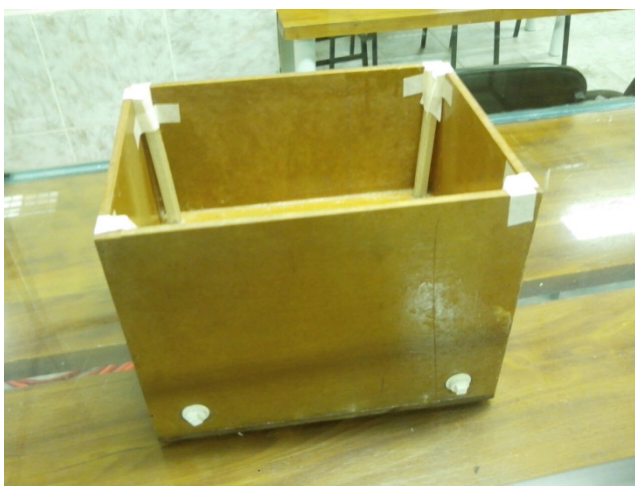


Figura 3 – Modelo singelo.

Com este modelo, foi possível perceber o impacto que bolsões de ar causariam nos experimentos e a necessidade de eliminá-los. Após discussão com o professor, a solução do grupo foi de introduzir suspiros a vante e a ré de cada compartimento dos modelos complexos e até a altura máxima dos mesmos, de forma a evitar problemas de alagamento nos compartimentos pelo efeito de vasos comunicantes. Os novos modelos deveriam flutuar de modo adequado, terem dimensões compatíveis com as do tanque de experimentação e apresentarem mecanismos que possibilitassem o alagamento e o esvaziamento de cada compartimento de forma independente.

Foram projetados dois modelos complexos em CAD com base em diversos requisitos de arquitetura naval, propriedades dos materiais e mecânica dos fluidos, de forma a permitir a experimentação da teoria completa da disciplina. Foram desenvolvidos modelos com diversas possibilidades de inclinação e alagamento.

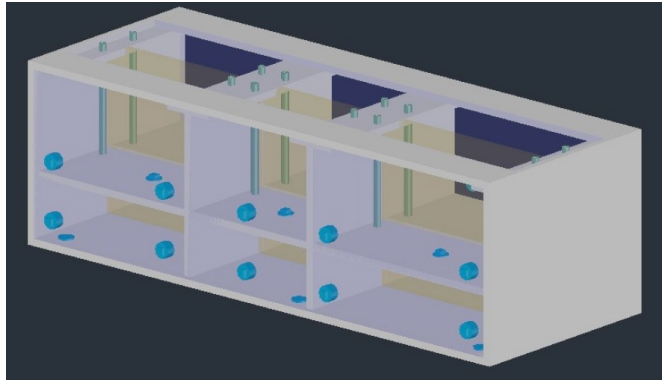


Figura 4 – Projeto do Modelo 12T. Modelo com 12 tanques alagáveis de forma independente.

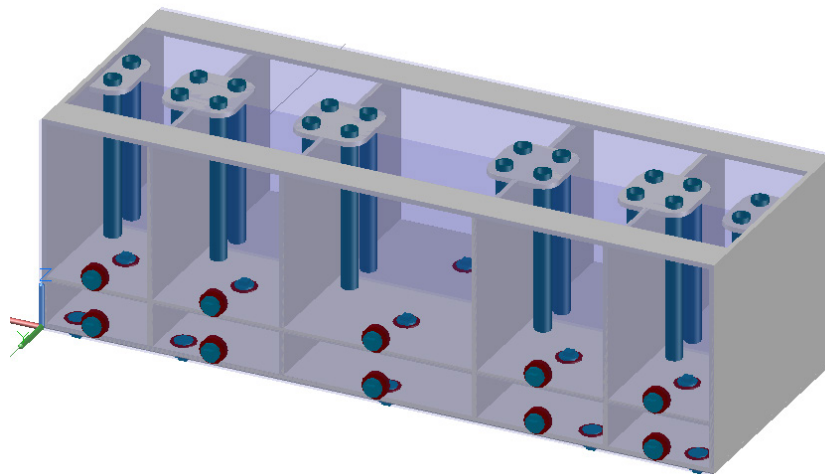


Figura 5 – Projeto do Modelo 20T. Modelo com 20 tanques alagáveis de forma independente.

Ambos os modelos foram adquiridos com recursos oriundos do Departamento de Engenharia Naval e Oceânica da UFRJ, que apoiou e deu suporte ao trabalho. A Figura 6 mostra o Modelo 12T em teste no laboratório LEMF – Laboratório de Ensino de Mecânica dos Fluidos, que cedeu suas instalações para acolher o tanque e a realização dos testes e experimentos.

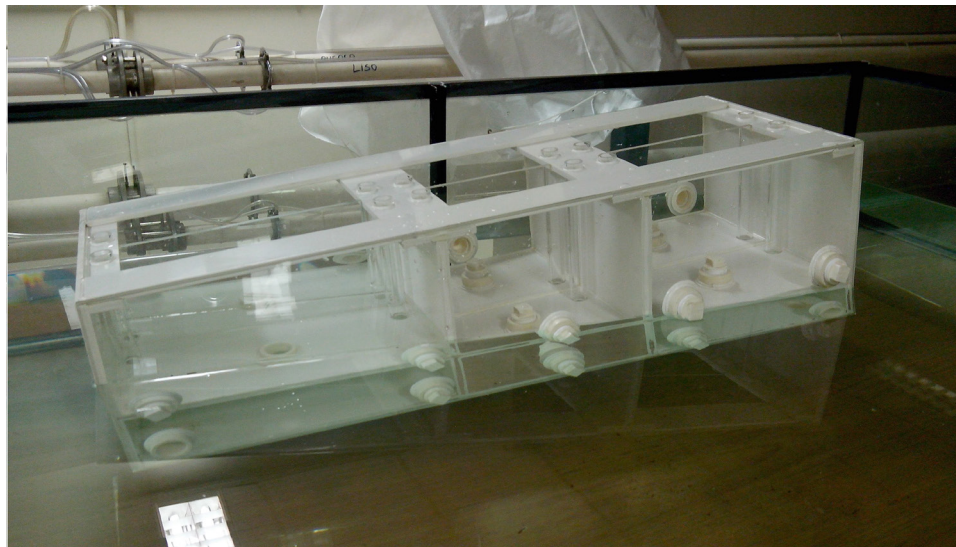


Figura 6 – Teste de avaria do Modelo 12T.

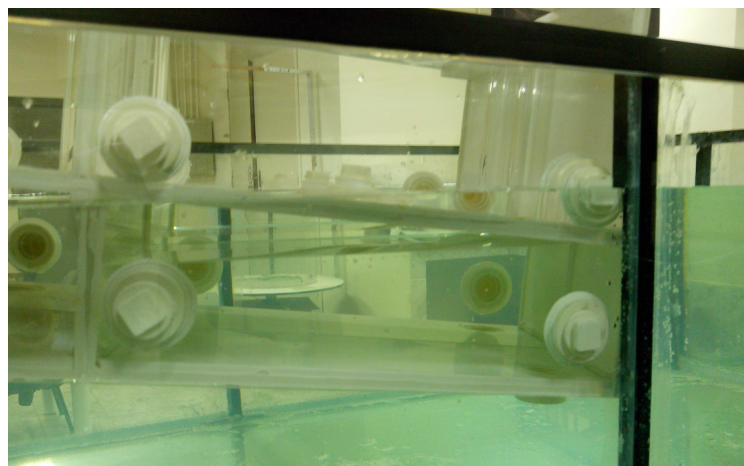


Figura 7 – Teste de bolsão de ar no modelo 12T com criação de bolsão de ar por obstrução de um suspiro.

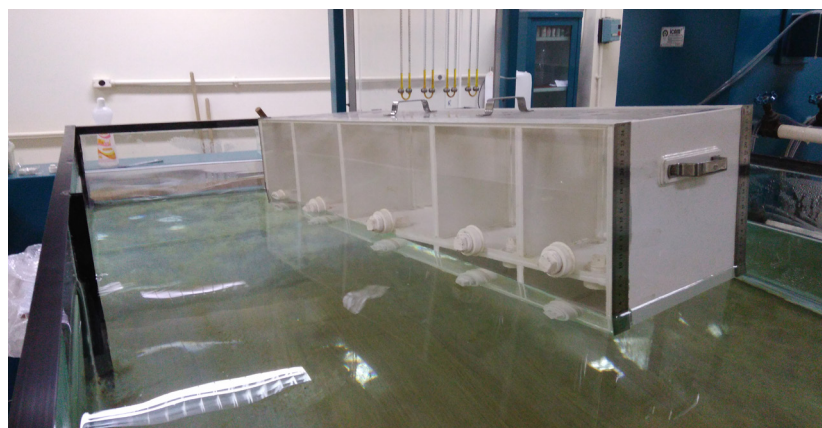


Figura 8 – Experimento com o Modelo 20T.

Algumas ações forma necessárias para a finalização completa dos modelos,

como a inserção de réguas de medição e cálculo de algumas de suas características. Isso foi repassado pelo grupo à turma que cursava a disciplina quando os modelos chegaram. Isso possibilitou os alunos não só a fazerem os experimentos, mas também participar do processo de preparação medição e calibragem dos mesmos.

#### 4 | ANÁLISE DOS RESULTADOS

A avaliação dos trabalhos e o desempenho dos alunos na disciplina fornecidos pelo professor foi de que o grupo do Trap4 (2014-2) obteve a substituição dos graus do segundo e do terceiro trabalhos pela execução do Trap4 de acordo a tabela 1:

Trap2		
Experiências	Modelos	Média
10,0	10,0	10,0
Trap3		
Experiências	Modelos	Média
8,5	10,0	9,5

Tabela 1 – Graus do grupo do Trap4

Todos os alunos do grupo foram aprovados com graus diferentes, de acordo com a ponderação envolvendo a primeira parte do curso.

Os percentuais de aprovação dos alunos em geral na disciplina nos últimos períodos estão mostrados nas tabelas 2 e 3.

Período	Inscritos Regulares	Aprovados	%
2014-2	58	17	29,31
2015-1(*)	45	26	57,78
2015-2	61	44	72,13

Tabela 2 – Porcentagem de aprovação na disciplina.

(\*) Não houve a realização completa do trabalho experimental pelos alunos em geral, apenas dois experimentos simplificados que contaram com graus menores. As duas turmas estão computadas juntas (EN1 e EN2)

Período	Inscritos Regulares	Aprovados	%
2015-1 (EN1)	25	14	56,00
2015-1 (EN2)	20	12	60,00

Tabela 3 - Porcentagem de aprovação na disciplina.

A média dos graus dos grupos do Trap4 em 2015-2, realizado por 21 alunos, em 7 grupos, foi de 6,7 (seis e sete), com mínimo de 5,7 (cinco e sete) e máximo de 9,0 (nove). A parte de levantamento das características dos modelos (forma, permeabilidade e centro de gravidade) foi feita em conjunto por 6 grupos. A maior parte

dos grupos pecou na apresentação deficiente dos relatórios do trabalho, inclusive na parte apresentada em conjunto, mesmo assim houve crescimento das aprovações dos alunos nos últimos períodos.

Em pesquisa feita pelo grupo com os alunos sobre o contato com os experimentos, foram obtidas 27 respostas para as seguintes perguntas. Você teve contato com experimentos ou fez o Trap4 em Arquitetura Naval I?; Você gostou de realizar experimentos em Arquitetura Naval I?; Essa metodologia foi mais efetiva para seu aprendizado?; Você gostaria de que outras disciplinas do curso tivessem trabalhos experimentais?. O grupo obteve 25 respostas positivas para a primeira pergunta. Dentre os 25, somente um aluno não gostou de realizar os experimentos e somente outro aluno não achou que essa metodologia foi mais efetiva para seu aprendizado. Todos os 25 responderam afirmativamente a última pergunta.

## 5 | CONCLUSÃO

Observou-se que a implementação de experimentos na disciplina de Arquitetura Naval I possibilitou uma evolução metodológica do ensino, porque não só foram grandes o interesse e o envolvimento dos alunos, como também houve reconhecimento expressivo por parte dos mesmos na avaliação da prática experimental feita pelo grupo a respeito do entendimento dos conceitos apresentados.

Embora a evolução da aprovação na disciplina nos últimos períodos não possa ser creditada exclusivamente à introdução da parte experimental, tanto grupo quanto professor acreditam que ela foi, sem dúvida, o fator determinante.

O grupo conseguiu alcançar seu objetivo e compreendeu a importância da experimentação pelo contato com os experimentos e por observar o comprometimento e dos alunos nos experimentos.

Segundo a pesquisa mostrada na “Figura 2”, as observações do grupo ao realizar os experimentos e o indicativo de melhora no desempenho dos alunos pós-experimentação, de acordo com as “Tabelas 2” e “Tabela 3”, se torna evidente a necessidade de que a teoria ensinada no curso de Engenharia Naval e Oceânica seja acompanhada de experimentos, para que o aprendizado dos temas abordados ao longo do curso tenha maior proximidade com o mundo real.

## 6 | AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos nossos colegas Mateus de Moraes Nobre, Victor de Barros Dantas e Vitor Emanuel Lourenço, que foram nossos colegas de grupo e conosco realizaram o Trap4. Agradecemos ao nosso professor orientador José Henrique Erthal Sanglard pelo direcionamento e apoio. Agradecemos a colaboração de vários alunos,



professores e laboratórios ao longo do trabalho realizado, sem os quais nada disso seria possível, em especial:

Graduandos: Arthur Pereira da Silva e Bernardo de Melo Kahn;

LOC/UFRJ – Laboratório de Ondas e Correntes, professor Antônio. C. Fernandes;

Polo Náutico, professor Alexandre T. de P. Alho;

LEMF – Laboratório de Ensino de Mecânica dos Fluidos, professora Susana Vinzon;

Monitor da disciplina, Maurício Barros;

Equipe Minerva Náutica, UFRJ.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, Valmar Carneiro; BREITSCHAFT, Ana Maria Senra. **Um aparato experimental para o estudo do princípio de Arquimedes**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 28, n. 1, p. 115 - 122, (2006).

MARINHA DO BRASIL. Glossário. Disponível em: <https://www1.mar.mil.br/cpn/glossario>), Acesso em: 20 junho. 2016.

NEWCASTLE UNIVERSITY. Naval architecture. Citação de referências e documentos eletrônicos. Disponível em: <<http://www.ncl.ac.uk/undergraduate/modules/mar1012>>, > Acesso em: 20 junho. 2016.

SHANSKY, Vladimir semyonov-Tyan. **Statics and dynamics of the ship**. Moscow: Ed. Peace Publishers, 1970. p.63

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-089-6

