



**TERMO DE COOPERAÇÃO UFPA-FNDE Nº 16175:  
CONTROLE DE QUALIDADE E DESENVOLVIMENTO  
DE PROCEDIMENTO DE HOMOLOGAÇÃO PARA  
LANCHAS DE TRANSPORTE ESCOLAR DO  
GOVERNO FEDERAL**

**COORDENAÇÃO:** PROF. MSc. ROBERTO SERRA PACHA  
**EXECUÇÃO:** PROF. DSc. ANDRÉ LUIZ AMARANTE MESQUITA  
PROF. MSc. ANDRÉ VINÍCIUS DA COSTA ARAUJO  
**CONSULTOR:** PROF. DSc. TOSHI-ICHI TACHIBANA



Ativar o Wir

- ✓ **Realização de Dois Termos de Referência**
- ✓ **Realização de Dois Processos Homologação de Fornecedores e Protótipos**
- ✓ **Desenvolvimento de um Processo de Fiscalização da Produção Industrial de Lanchas Escolares**
  - ✓ **Fiscalização de 300 Lanchas**
  - ✓ **Vistoria de Lanchas em 15 Municípios no Pará e Amazonas**



# Atividades de Monitoramento

ESTADO	MUNICÍPIO	LOCALIDADE	ESCOLA
PARÁ	ACARÁ	SÃO LOURENÇO	EMEIF EDUARDO ANGELIM II
		RIO PEQUENO	EMEF PINTO MARQUES
		NOVA GLÓRIA	FELIPE PATRONI
		BOM JESUS	EMEF PROF. LYDIA LIMA
		BELÉM	BENEZÉ
		MARANATA	EMEIF DOUTORA RUTH PASSARINHO
		VITÓRIA DO PÉ	
	JUPUUBA		
	BREVES	SÃO JOSÉ	EMEIF IVO MAINARDI
		NOVA CANAÃ	
		ILHA TURIÁ	
		RIO PRACAXI GRANDE	
	MELGAÇO	VILA NOVA GALILÉIA OU CAMPINAS	EMEF PORTO ALEGRE
MELGAÇO (CENTRO)		EEEFM PRESIDENTE TANCREDO DE ALMEIDA NEVES	
SÃO MIGUEL		EMEF SÃO MIGUEL	
AMAZONAS	CAREIRO	TAPAGEM OU SAGRADO CORAÇÃO DE JESUS OU JANAUCÁ	ESCOLA FRANCISCA PAULA DA SILVA OLIVEIRA
		COMUNIDADE/ RAMAL CINTURÃO VERDE	ESCOLA IZIDÓRIO DE PAULA
		SÃO SEBASTIÃO OU JANAUCÁ GRANDE	
<b>TOTAL: 2</b>	<b>TOTAL: 4</b>	<b>TOTAL: 18</b>	<b>TOTAL: 12</b>

# ATIVIDADES DESENVOLVIDAS:

## 1 – HOMOLOGAÇÃO DO ESTALEIRO CONSTRUTOR DE LANCHAS ESCOLARES - 12/10/2012 Pregão Eletrônico 35/2012



# ATIVIDADES DESENVOLVIDAS:

## 2 – HOMOLOGAÇÃO DAS LANCHAS ESCOLARES MÉDIA (LEM) E GRANDE (LEG)

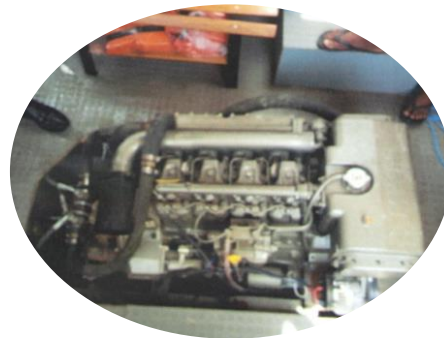
Pregão Eletrônico 35/2012

1ª vistoria em 11/01/2013

2ª vistoria em 24/01/2013

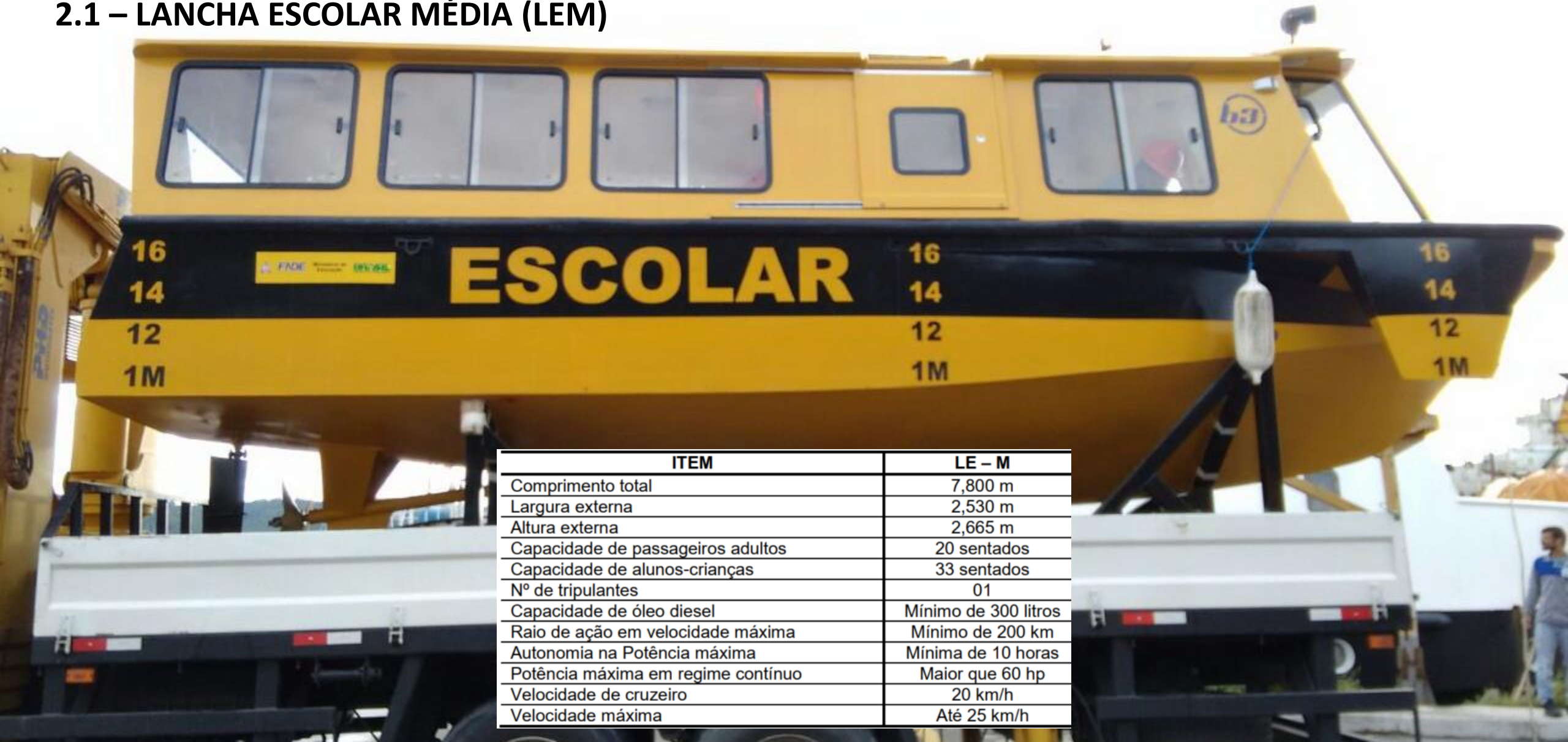
### Itens da lista de Inspeção:

1. Casco
2. Propulsão – Motor, governo e hidráulica
3. Eletricidade
4. Acessórios
5. Navegação, segurança e salvatagem
6. Acabamento
7. Lotação de passageiros
8. Provas de mar
9. Insalubridade



# ATIVIDADES DESENVOLVIDAS:

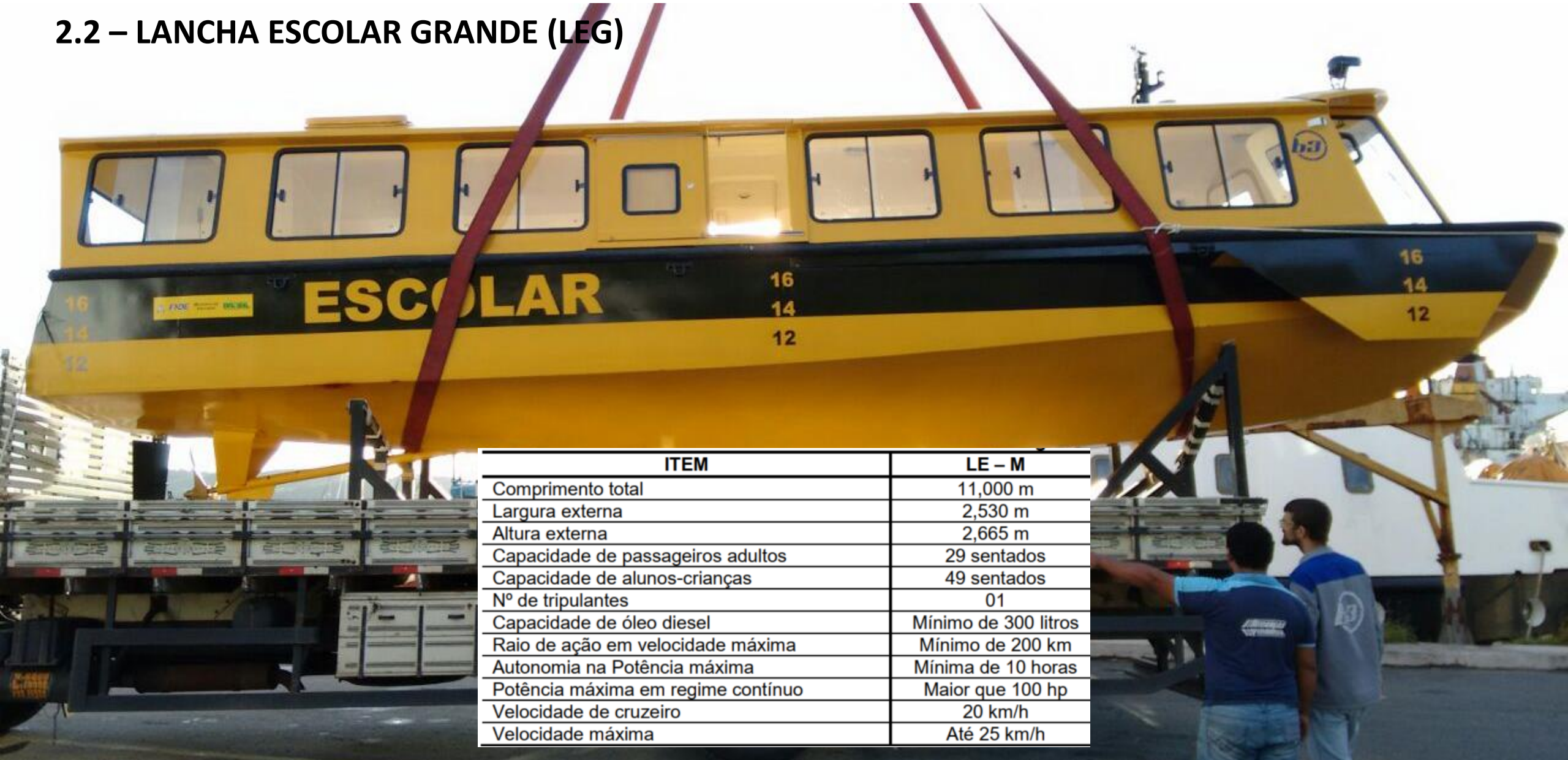
## 2.1 – LANCHA ESCOLAR MÉDIA (LEM)



ITEM	LE – M
Comprimento total	7,800 m
Largura externa	2,530 m
Altura externa	2,665 m
Capacidade de passageiros adultos	20 sentados
Capacidade de alunos-crianças	33 sentados
Nº de tripulantes	01
Capacidade de óleo diesel	Mínimo de 300 litros
Raio de ação em velocidade máxima	Mínimo de 200 km
Autonomia na Potência máxima	Mínima de 10 horas
Potência máxima em regime contínuo	Maior que 60 hp
Velocidade de cruzeiro	20 km/h
Velocidade máxima	Até 25 km/h

# ATIVIDADES DESENVOLVIDAS:

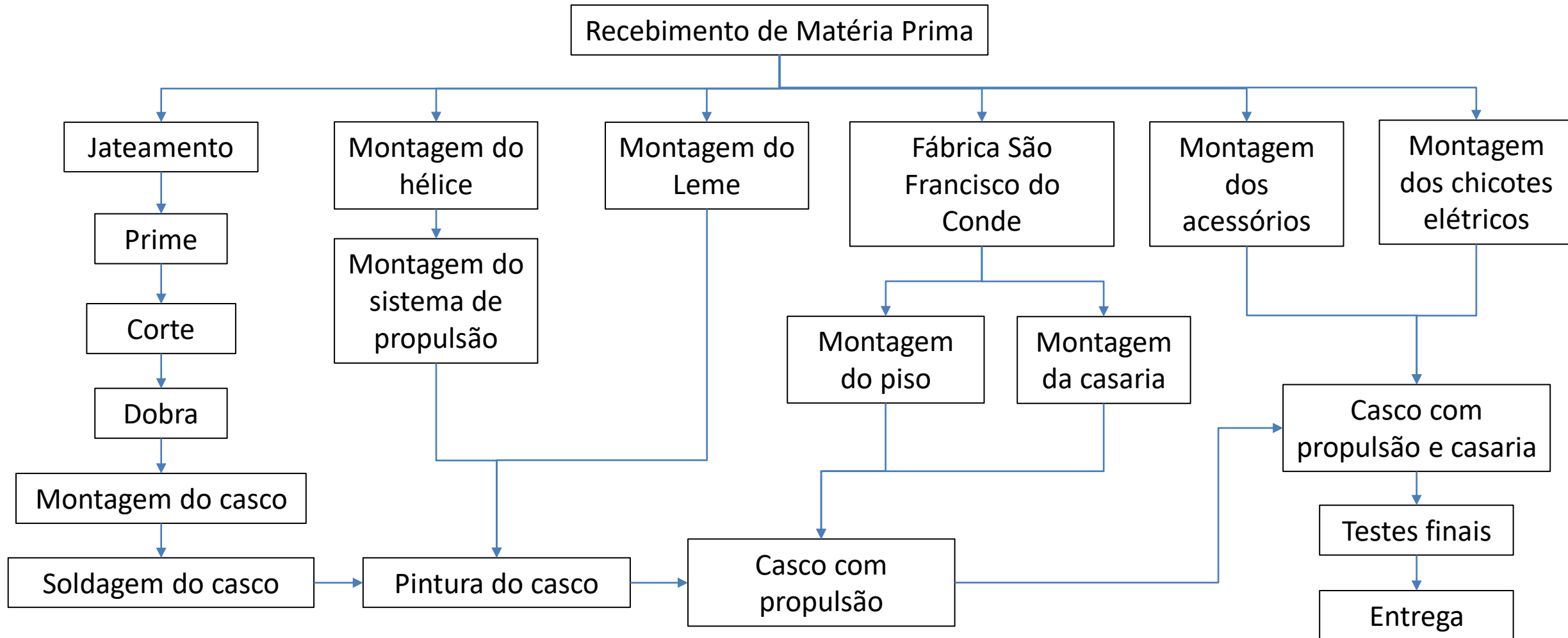
## 2.2 – LANCHA ESCOLAR GRANDE (LEG)



ITEM	LE – M
Comprimento total	11,000 m
Largura externa	2,530 m
Altura externa	2,665 m
Capacidade de passageiros adultos	29 sentados
Capacidade de alunos-crianças	49 sentados
Nº de tripulantes	01
Capacidade de óleo diesel	Mínimo de 300 litros
Raio de ação em velocidade máxima	Mínimo de 200 km
Autonomia na Potência máxima	Mínima de 10 horas
Potência máxima em regime contínuo	Maior que 100 hp
Velocidade de cruzeiro	20 km/h
Velocidade máxima	Até 25 km/h



## 3. DESENVOLVIMENTO DE METODOLOGIA DE CONTROLE DE QUALIDADE



## ATIVIDADES DESENVOLVIDAS:

### 3. DESENVOLVIMENTO DE METODOLOGIA DE CONTROLE DE QUALIDADE

Fábrica em Simões Filho (BA)

Linha de fabricação e montagem do casco, propulsão, acessórios, leme e chicotes elétricos.



## ATIVIDADES DESENVOLVIDAS:

### 3. DESENVOLVIMENTO DE METODOLOGIA DE CONTROLE DE QUALIDADE

Fábrica em São Francisco do Conde (BA)

Linha de fabricação da casaria e montagem de equipamentos no casco.






# ATIVIDADES DESENVOLVIDAS:



## 3. DESENVOLVIMENTO DE METODOLOGIA DE CONTROLE DE QUALIDADE

### Documentação Geral das Lanchas de Transporte Escolar Produzidas pelo Estaleiro



**DOCUMENTAÇÃO GERAL DAS LANCHAS DE TRANSPORTE ESCOLAR PRODUZIDAS PELO ESTALEIRO B3 BOAT**


REVISÃO:  DATA: 09/05/2014

LOTE: FNDE-MEC-00001 a FNDE-MEC-00020

#### LISTA DE DOCUMENTOS

DESCRÇÃO	CÓDIGO	S/N
1 ART da Construção	BA2013.341195	S
2 ART do Projeto	BA2013.169907	S
3 Carteira de Trabalho do Engenheiro Naval responsável pelo estaleiro devidamente assinada	Número 011685	S
4 Certificação dos Soldadores	EPS-PR-001/13	S
5 Carteira de trabalho dos soldadores certificados devidamente assinada		S
6 Certificação dos inspetores de soldagem	IS1786N2 Márcio Rocha	S
7 Plano de arranjo geral e capacidade	Nº 0.02.00	S
8 Plano de linhas	Nº 0.01.00	S
9 Memorial descritivo	Nº 0.00.05	S
10 Declaração do engenheiro responsável	Nº 0.00.06	S
11 Notas para arqueação	Nº 0.00.07.01	S
12 Plano de seção mestra, perfil estrutural e outras seções da estrutura.	1.00.00 e 1.01.05	S
13 Especificação dos procedimentos de soldagem	EPS-PR-001/13	S
14 Instrução de Execução e Inspeção de Soldagem (EIS)	nº IS 01	S
15 Plano de solda (PS)		S
16 Apresentar esquema de pintura	LV-PRO-005	S
17 Apresentar boletim técnico das tintas	BT 0520	S

*[Handwritten signatures and initials]*



		BT 0590 BT 0518 BT 0852	
18	Projeto técnico das instalações de máquinas	nº 4.01.00	S
19	Características da caixa redutora/ reversora	Modelo ZF 45-1 Serial 20197969	S
20	Certificado de responsabilidade de fabricação do hélice		S
21	Características do eixo de propulsão	Arranjo da linha de eixo Nº 4.01.00	S
22	Projeto do tubo telescópico	LEM-DE-03.001; LEM-DE-03.002; 4.01.01	S
23	Projeto das instalações de bombas e redes	Nº 5.00.00	S
24	Diagrama das ligações internas	Nº B3-LEM-03.00, 3 folhas.	S
25	Diagrama das ligações externas	Nº B3-LEM-03.00, 3 folhas.	S
26	Projeto técnico do sistema de amarração e fundeio	Nº LE-DE-02.003	S
27	Plano de luzes de navegação	Nº 0.03.00	S
28	Plano de segurança	Nº 0.03.00	S
29	O fornecedor deverá descrever através de relatório técnico o processo de fabricação do compósito de fibra de vidro, colmeia e resina.		S
30	Relatório para determinação de lotação de passageiros e peso máximo de carga de embarcações com AB menor ou igual a 20 em conformidade com a NORMAM-02	Nº 0.00.07	S
31	Deverá ser apresentada documentação mostrando as características dos materiais utilizados para fabricação das fibras		S
32	Verificar documentação referente à madeira utilizada (compensado naval) para o piso interno	Registro número 49599 Madeira: angelim pedra	S

*[Handwritten signatures and initials]*



# ATIVIDADES DESENVOLVIDAS:



## 3. DESENVOLVIMENTO DE METODOLOGIA DE CONTROLE DE QUALIDADE

Documentação Específica de cada Lancha de Transporte Escolar Produzidas pelo Estaleiro



### DOCUMENTAÇÃO ESPECÍFICA DE CADA LANCHA DE TRANSPORTE ESCOLAR PRODUZIDA PELO ESTALEIRO B3 BOAT

REVISÃO: 0 DATA: 21/08/2014

IDENTIFICAÇÃO DA LANCHA:

CÓDIGO B3: 0001 CÓDIGO FNDE: FNDE-MEC-0024

S/N

LANCHA ENTREGUE:  S DATA DE RECEBIMENTO: 02/05/2014  
NOTA FISCAL Nº: 500

#### LISTA DE DOCUMENTOS

	DESCRIÇÃO	CÓDIGO	S/N
1	Certificados de todas as chapas, perfis e elementos de ligação utilizados na construção das lanchas.	LV-SUP-001	S
2	Certificados dos consumíveis utilizados na construção das lanchas [eletrodo, arame, fibra, resina (kit casaria)].	LV-SUP-002	S
3	Relatório de testes	FT-PRO-003	S
4	Relatório de ensaios não destrutivos	FT-PRO-002	S
5	Relatório de preparo de superfície (tratamento e aplicação da tinta prime)	F-PRO-001	S
6	Relatório de corte	F-PRO-007	S
7	Lista de Verificação de tratamento de superfície e pintura e o relatório de teste de micragem: 50-60 µm película seca	LV-PRO-001	S
8	Termo de garantia do MCP	Inspeção Visual	S
9	Laudo técnico de alinhamento do eixo de propulsão		S
10	Certificado do Tubo Telescópico	nº 693737 NF nº 251437	S
11	Check List de soldagem da célula	F-PRO-020	S
12	Check List de documentos e equipamentos da lancha escolar	CL-DOC-001	S



13	Check list de montagem	CL-SUP-004	S
----	------------------------	------------	---

*Firmino*

RESPONSÁVEL TÉCNICO DO B3 BOAT

S/N

CONFORME:  S DATA: 21/08/2014

*Carla*

FISCALIZAÇÃO

## 4. MANUAL DE RECEBIMENTO DAS LANCHAS ESCOLARES



### MANUAL DE RECEBIMENTO

### LANCHA DE TRANSPORTE ESCOLAR

### MÉDIA E GRANDE (LE-M/G)



Brasília - 2014

### SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO .....	2
2. INSPEÇÃO DO EXTERNO.....	3
2.1. Estrutura e Linhas do Casco .....	3
2.2. Pintura e Marcações .....	4
2.3. Hélice e Leme .....	7
2.4. Casaria.....	9
2.5. Tijupá.....	10
2.6. Âncora.....	11
3. INSPEÇÃO DO INTERNO.....	12
3.1. Mobiliário e Sanitário .....	12
3.2. Painel e Equipamentos de Navegação .....	14
3.3. Energia Elétrica.....	17
3.4. Motor e Reversor .....	19
4. SEGURANÇA DOS PASSAGEIROS .....	22
4.1. Segurança e Salvatagem .....	22
5. DOCUMENTAÇÃO.....	25
5.1. Documentações Importantes na Entrega da Lancha .....	25

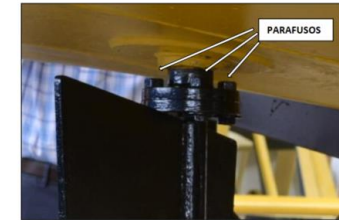


Figura 7 – Parafusos do leme.



Figura 8 – Porcas do Hélice.

Conforme.       Não Conforme.



Figura 12 – Pia e assento sanitário da LE-G.

Conforme.       Não Conforme.

Caso o mobiliário não esteja conforme, indicar abaixo quais as não conformidades e fazer registro fotográfico do problema.

---



---



---

#### 3.2. Painel e Equipamentos de Navegação

Ambas as embarcações deverão apresentar os seguintes equipamentos de navegação, instalados no painel: 1 (um) cronotacógrafo com GPS, um manômetro de pressão do óleo do motor, 1 (um) manômetro de pressão do óleo do reversor, 1 (um) termômetro de água do motor, 1 (um) horímetro, 1 (uma)

## 2. INSPEÇÃO DO EXTERNO

### 2.1. Estrutura e Linhas do Casco

O casco das lanchas, tanto média quanto grande, não poderá estar danificado com rasgaduras, amassado ou sem pintura.

As lanchas deverão apresentar uma proteção de borracha em torno do casco e 1 (um) cabeço duplo no extremo de proa (frente), conforme mostra a figura 1.



Figura 1 – Condição de recebimento do casco, proteção lateral e cabeço.

Conforme.       Não Conforme.

Caso o casco, a proteção de borracha e/ou o cabeço não estejam conforme, indicar abaixo quais as não conformidades e fazer registro fotográfico do problema.

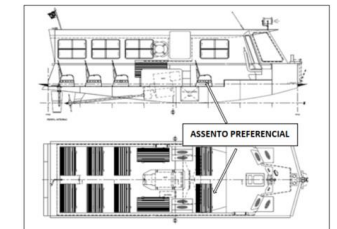


Figura 10 – Mobiliário da LE - M.

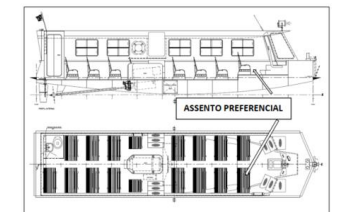


Figura 11 – Mobiliário da LE - G.



## ATIVIDADES DESENVOLVIDAS:

### **5. PREGÃO ELETRÔNICO 43/2014**

- a) Revisão e elaboração do termo de referência para o pregão.
- b) Acompanhamento de audiência pública relativa ao 2º edital. – 27/02/2014
- c) Inspeção dos protótipos fornecidos pelos estaleiros participantes do pregão eletrônico
  - Estaleiro B3 Boat
  - Estaleiro Naus do North
- d) Resultado: Homologação dos protótipos apresentados pelo estaleiro B3

## 5. PREGÃO ELETRÔNICO 43/2014

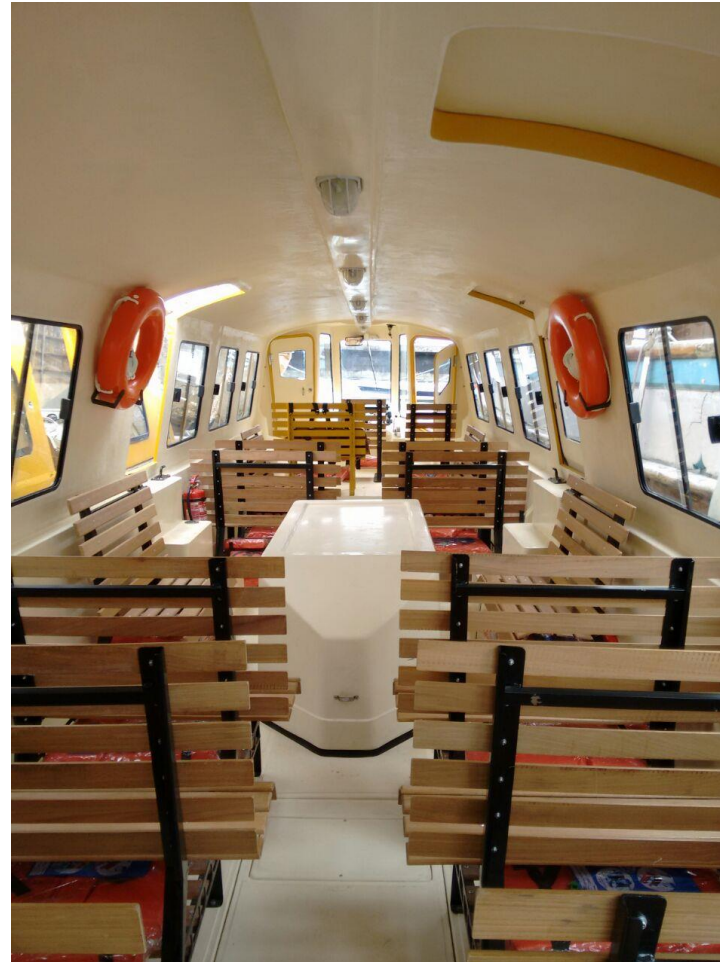
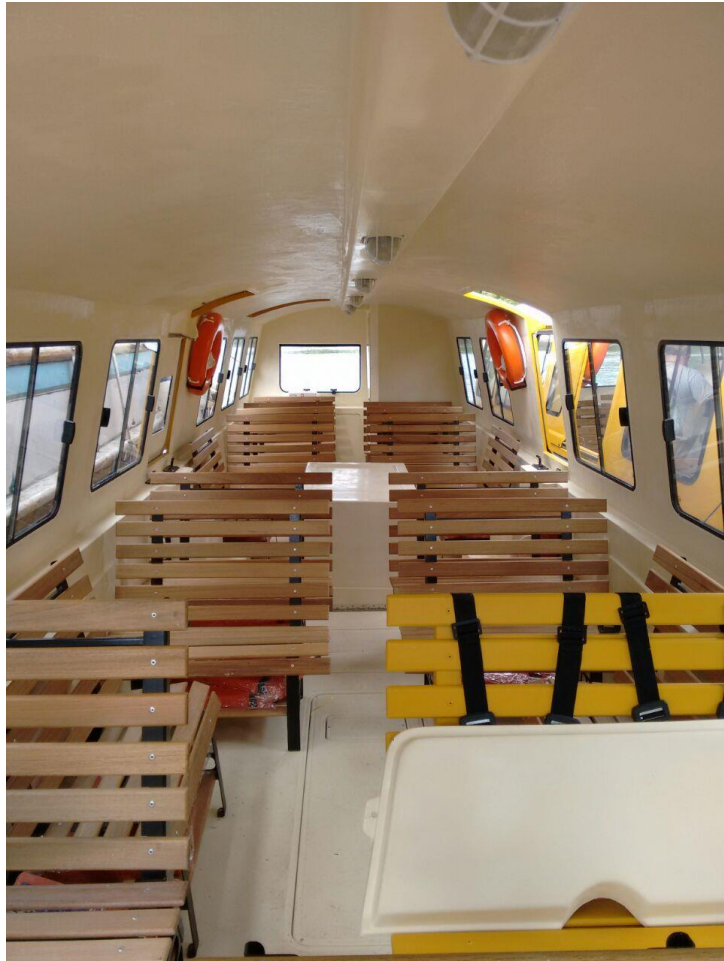
### LANCHAS APRESENTADAS PELO ESTALEIRO B3





## 5. PREGÃO ELETRÔNICO 43/2014

### LANCHAS APRESENTADAS PELO ESTALEIRO B3



## 5. PREGÃO ELETRÔNICO 43/2014

### LANCHAS APRESENTADAS PELO ESTALEIRO NAUS DO NORTH



# ATIVIDADES DESENVOLVIDAS:

## 5. PREGÃO ELETRÔNICO 43/2014

### LANCHAS APRESENTADAS PELO ESTALEIRO NAUS DO NORTH



## 6. COMPARAÇÃO DE CONSUMO DE COMBUSTÍVEL

Modelos analisados

Modelo LD: Lancha escolar em aço, motor diesel, fabricação Estaleiro B3

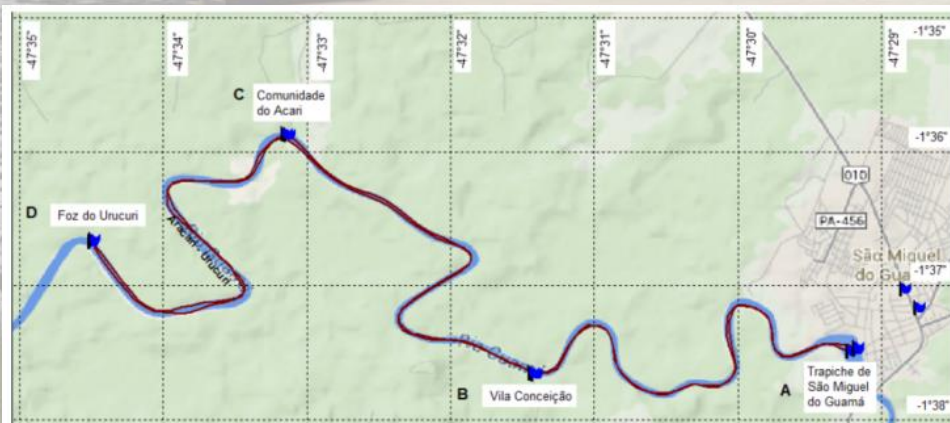
Modelo LG: Lancha escolar em alumínio, motor gasolina, fabricação Marinha do Brasil e Estaleiro B3



## 6. COMPARAÇÃO DE CONSUMO DE COMBUSTÍVEL

Localidades de realização do teste

Localidades	Localização		
	Ponto	Latitude	Longitude
Trapiche de São Miguel	A	01° 37' 28" S	47° 29' 09" W
Vila Conceição	B	01° 37' 39" S	47° 31' 25" W
Comunidade do Acari	C	01° 35' 53" S	47° 33' 07" W
Foz do Urucuri	D	01° 36' 40" S	47° 34' 28" W



Resultados

Trecho	Consumo [l/km]		Consumo [l/h]		Custo [R\$/km]		Custo [R\$/h]	
	LG	LD	LG	LD	LG	LD	LG	LD
A para B	1,02	0,83	23,48	13,82	3,32	2,16	76,28	36,05
B para C	1,24	0,91	28,91	12,28	4,02	2,38	93,93	32,04
C para D	1,26	0,69	27,98	8,92	4,10	1,80	90,92	23,26
D para A	1,16	0,65	28,52	9,66	3,79	1,70	92,65	25,21
<b>Média</b>	<b>1,17</b>	<b>0,77</b>	<b>27,22</b>	<b>11,17</b>	<b>3,80</b>	<b>2,01</b>	<b>88,45</b>	<b>29,14</b>

Parâmetro	Custo [R\$]			
	Trecho Curto		Trecho Longo	
	6,61 km	19,10 km	19,10 km	6,61 km
	LG	LD	LG	LD
<b>Unitário</b>	1,02	0,83	1,16	0,65
<b>Diário</b>	13,50	10,96	44,50	24,95
<b>Mensal</b>	283,50	230,20	934,50	523,93
<b>Diferença Mensal</b>	<b>53,30</b>		<b>410,57</b>	
<b>Anual</b>	3.402,00	2.762,39	11.214,00	6.287,13
<b>Diferença Anual</b>	<b>639,61</b>		<b>4.926,87</b>	



## ATIVIDADES DESENVOLVIDAS:

### 7. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DAS LANCHAS ESCOLARES NA VISÃO DOS SUJEITOS ENVOLVIDOS

Execução: Ronaldo Marcos de Lima Araujo

Período: 01/09 a 30/12/2015

Entrevistados: alunos, pais e docentes

Municípios	População (2010)	População estimada (2015)	Área da unidade territorial (km <sup>2</sup> )
Acará (PA)	53.569	54.064	4.343,805
Breves (PA)	92.860	98.231	9.550,513
Melgaço (PA)	24.808	26.397	6.774,018
Careiro Castanho (AM)	32.734	36.435	6.091,554

**FONTE:** IBGE/2010, 2015

MUNICÍPIOS	1991	IDHM 2000	2010	IDHM EDUCAÇÃO 2010
5098° CAREIRO CASTANHO (AM)	0,237	0,337	0,557	0,431
5510° ACARÁ (PA)	0,254	0,350	0,506	0,332
5520° BREVES (PA)	0,284	0,372	0,503	0,312
5565° MELGAÇO (PA)	0,177	0,260	0,418	0,207

**FONTE:** PNUD/1991, 2000, 2010



## ATIVIDADES DESENVOLVIDAS:

### 7. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DAS LANCHAS ESCOLARES NA VISÃO DOS SUJEITOS ENVOLVIDOS

	MUNICÍPIO	QUANTIDADE DE FORMULÁRIOS APLICADOS			
		ALUNOS	DOCENTES	PAIS OU RESPONSÁVEIS	
PA	ACARÁ	33	07	10	50
	BREVES	06	00	03	09
	MELGAÇO	22	10	06	38
AM	CAREIRO	19	09	05	33
TOTAL		80	26	24	130



## ATIVIDADES DESENVOLVIDAS:

### 7. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DAS LANCHAS ESCOLARES NA VISÃO DOS SUJEITOS ENVOLVIDOS

#### **Pontos positivos das lanchas:**

- Confiabilidade;
- Segurança;
- Assento (usuários que viajam menos tempo);

#### **Outras variáveis a considerar**

- Precariedade dos locais de embarque e desembarque
- Gestão do sistema de transporte escolar
- Merenda escolar
- Situação das escolas

#### **Pontos negativos das lanchas:**

- Não há sistema de informações sobre uso da lancha e seus equipamentos;
- Calor;
- Ruído;
- Assento (usuários que viajam por muito tempo).

#### **Impactos Educacionais**

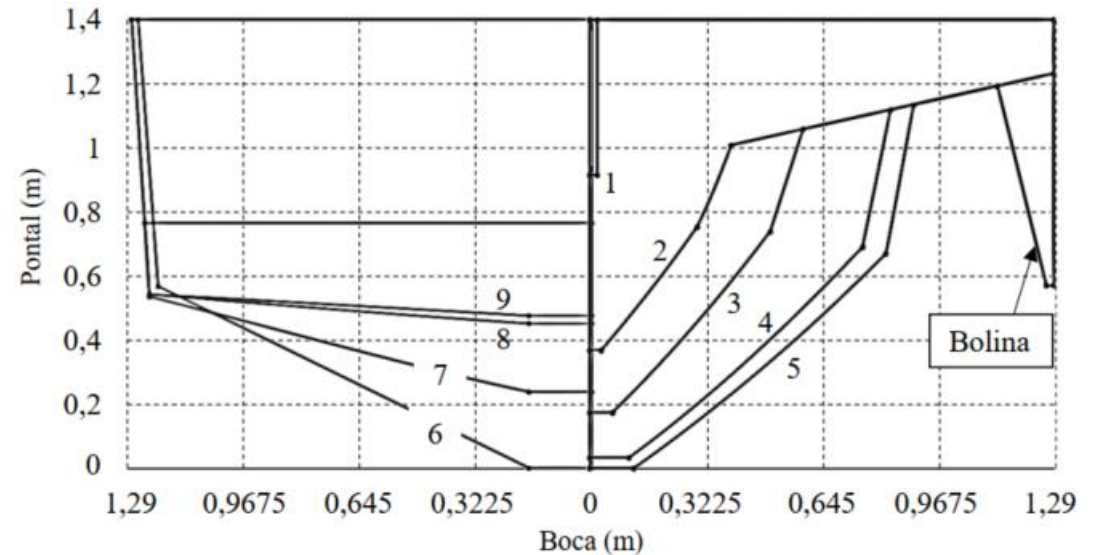
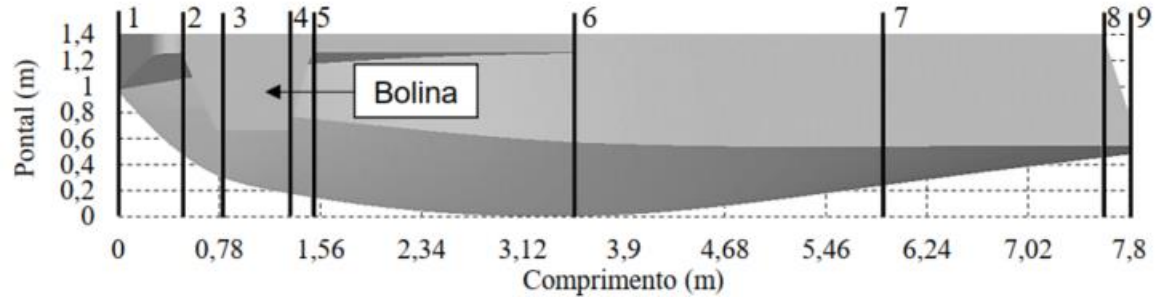
- Pouco impacto sobre frequência, aproveitamento, assiduidade, pontualidade, interesse e participação das atividades;
- Impacto positivo para o planejamento escolar.

**Vídeo: O movimento dos barcos – URL:** [\(23\) O Movimento dos Barcos - YouTube](#)



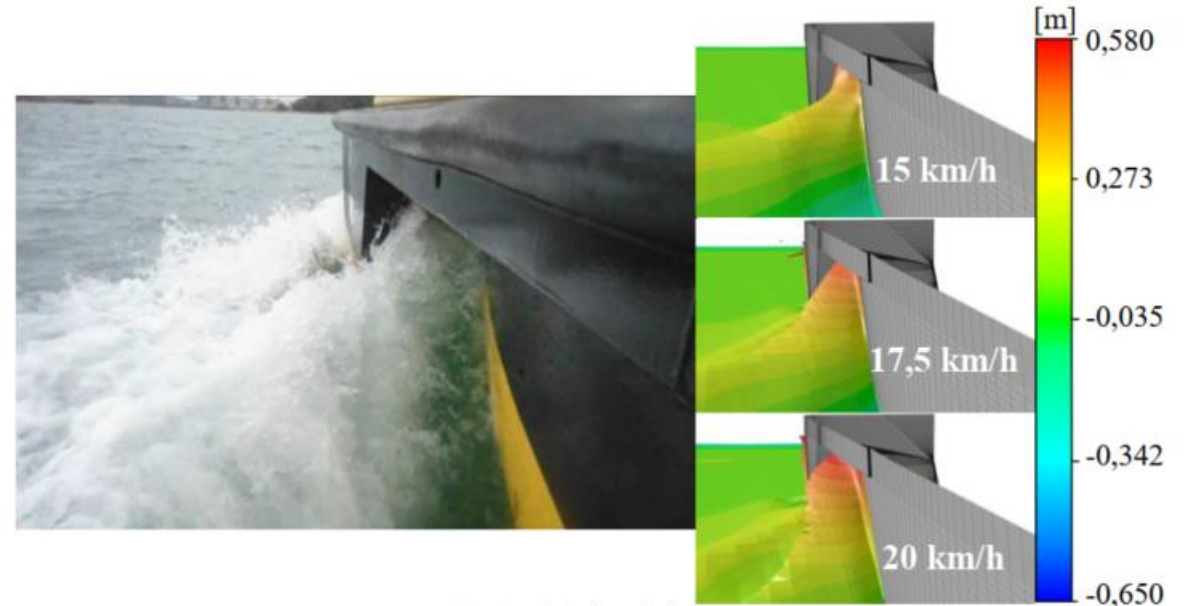
## 8. SIMULAÇÃO HIDRODINÂMICA DA LANCHA ESCOLAR MÉDIA – TCC

Objetivo: Verificação do desempenho do apêndice denominado “Bolina”

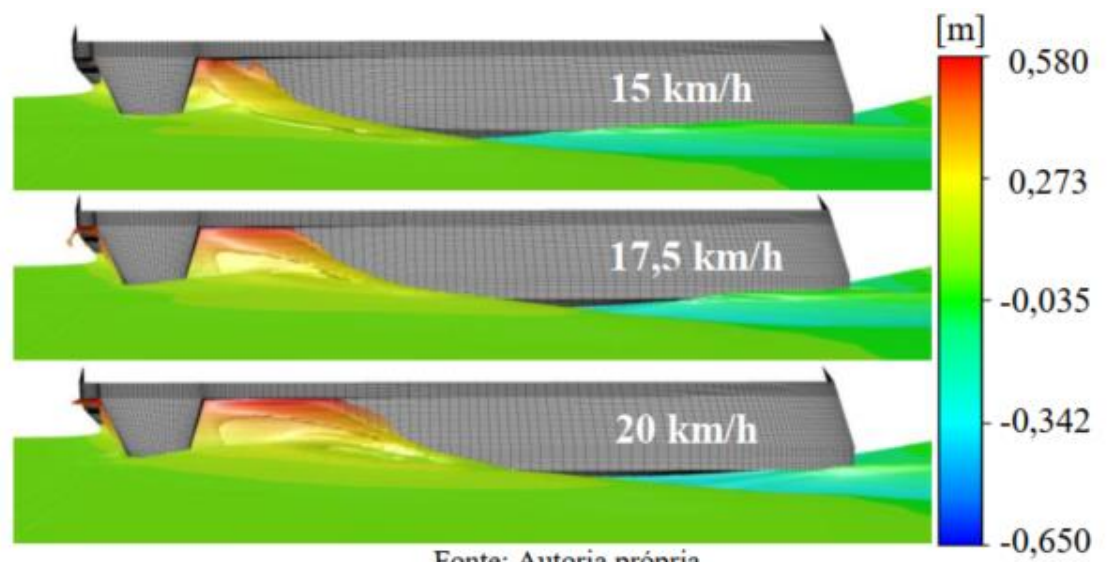


Característica	Dimensão
Comprimento Total	7,80 m
Comprimento entre perpendiculares	7,80 m
Boca moldada	2,55 m
Pontal moldado	1,40 m
Calado de projeto	0,67 m
Velocidade de projeto	20 km/h
Capacidade	20 passageiros + 1 tripulante

## 8. SIMULAÇÃO HIDRODINÂMICA DA LANCHA ESCOLAR MÉDIA



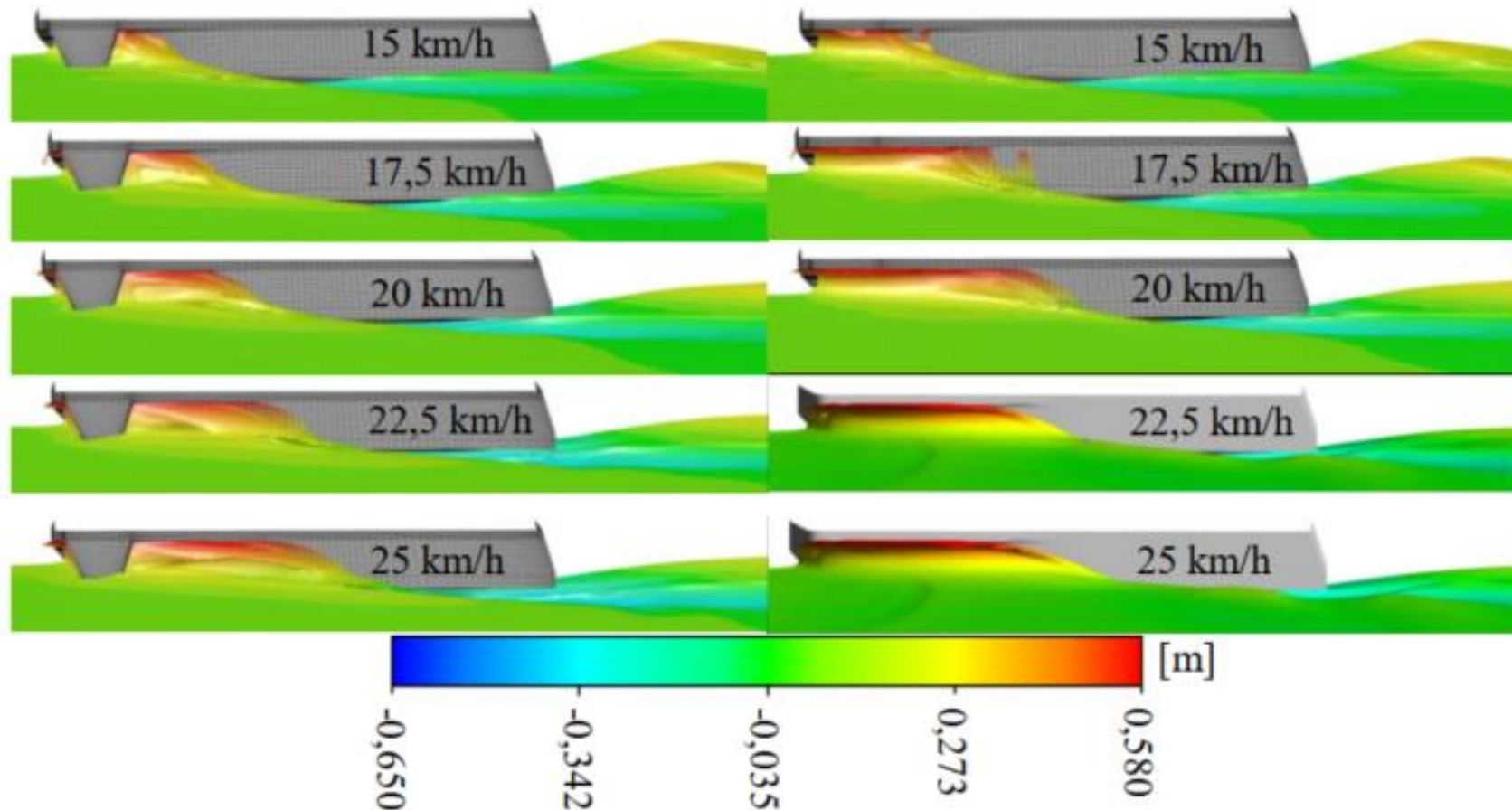
Fonte: Autoria própria.



Fonte: Autoria própria.

## 8. SIMULAÇÃO HIDRODINÂMICA DA LANCHA ESCOLAR MÉDIA

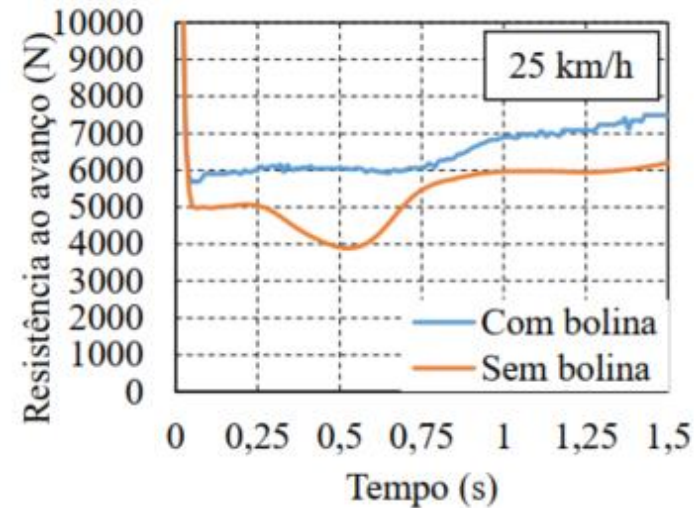
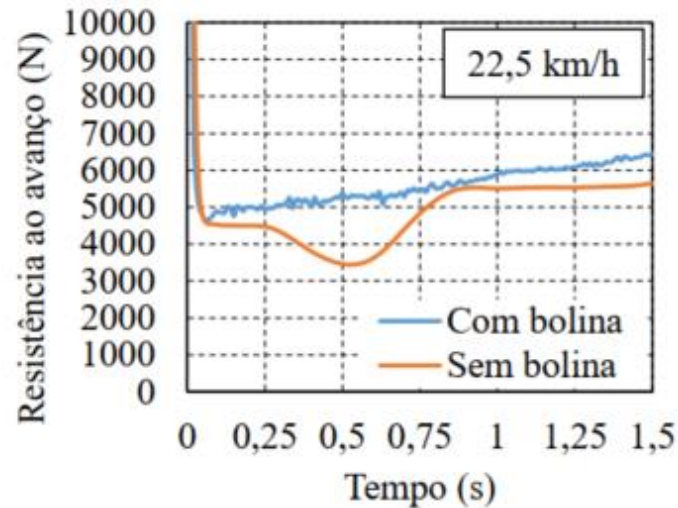
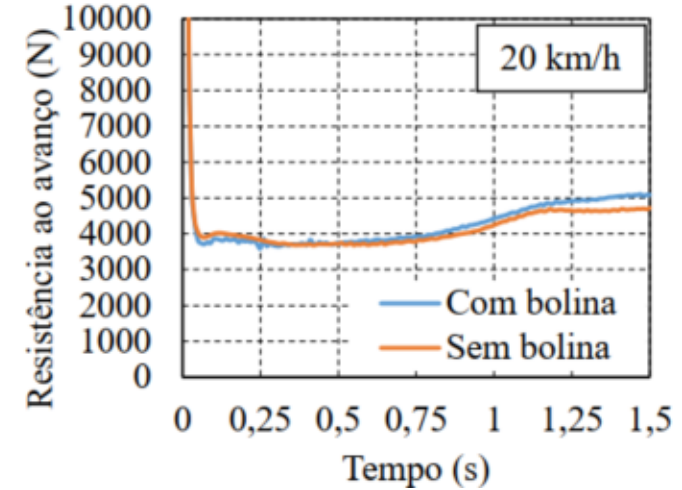
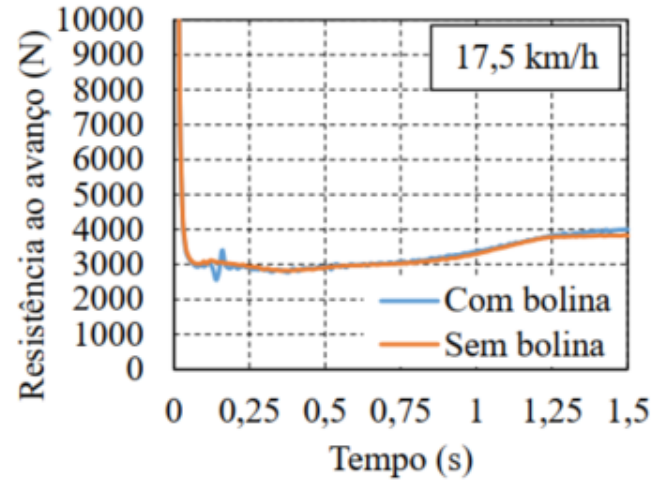
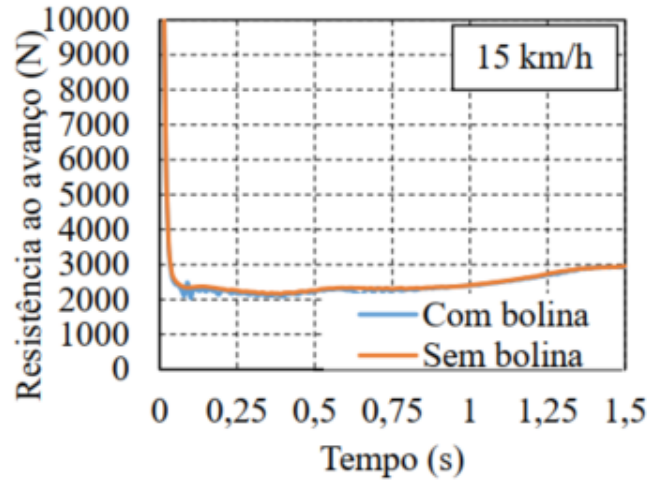
Comparação da superfície livre em vista lateral, para os modelos com e sem bolina



# ATIVIDADES DESENVOLVIDAS:

## 8. SIMULAÇÃO HIDRODINÂMICA DA LANCHAS ESCOLAR MÉDIA

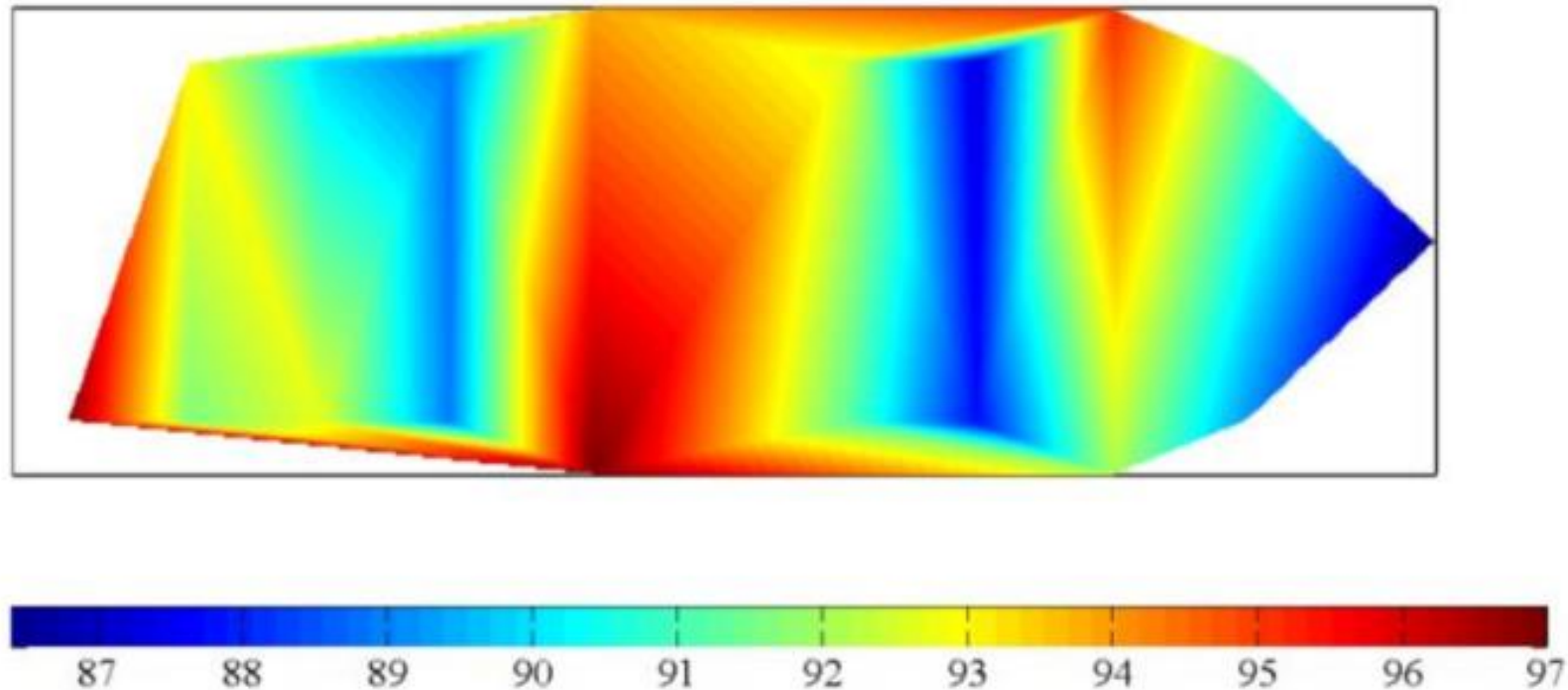
Resistência ao avanço para os modelos com e sem bolina



## 9. CARACTERIZAÇÃO VIBRO ACÚSTICA DE LANCHAS PARA TRANSPORTE ESCOLAR – DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

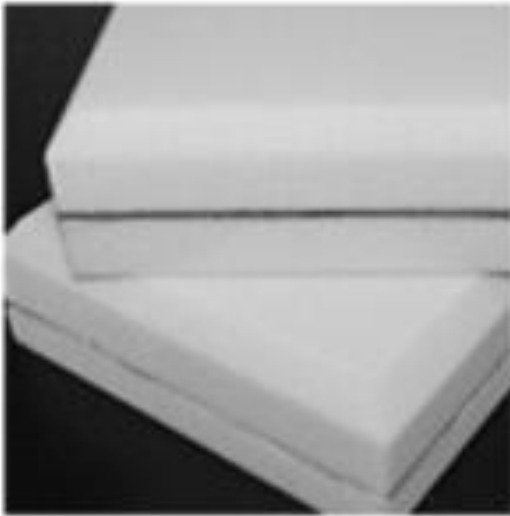
Objetivo: propor redução do nível de ruído a bordo

Mapa acústico LEG



## 9. CARACTERIZAÇÃO VIBRO ACÚSTICA DE LANCHA PARA TRANSPORTE ESCOLAR – DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Propostas e custo de aplicação de materiais absorvedores

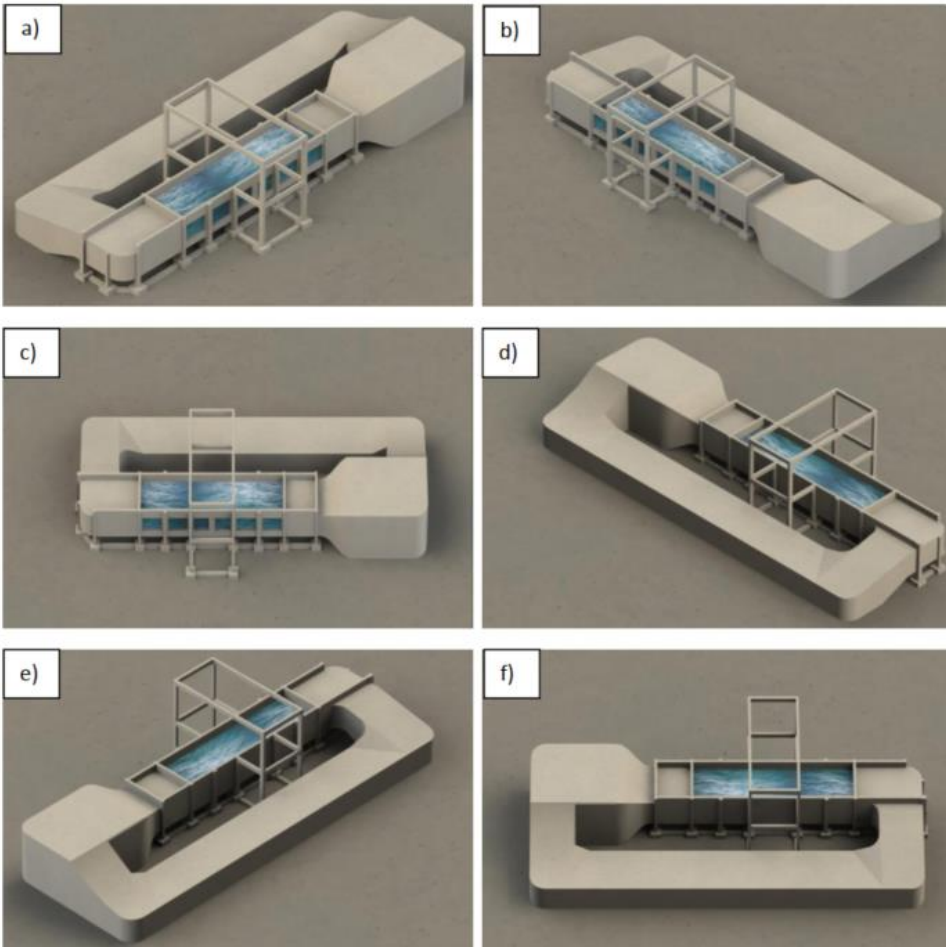


Painel modelo illtec Bloc 50/35 da fabricante OWA Sonex

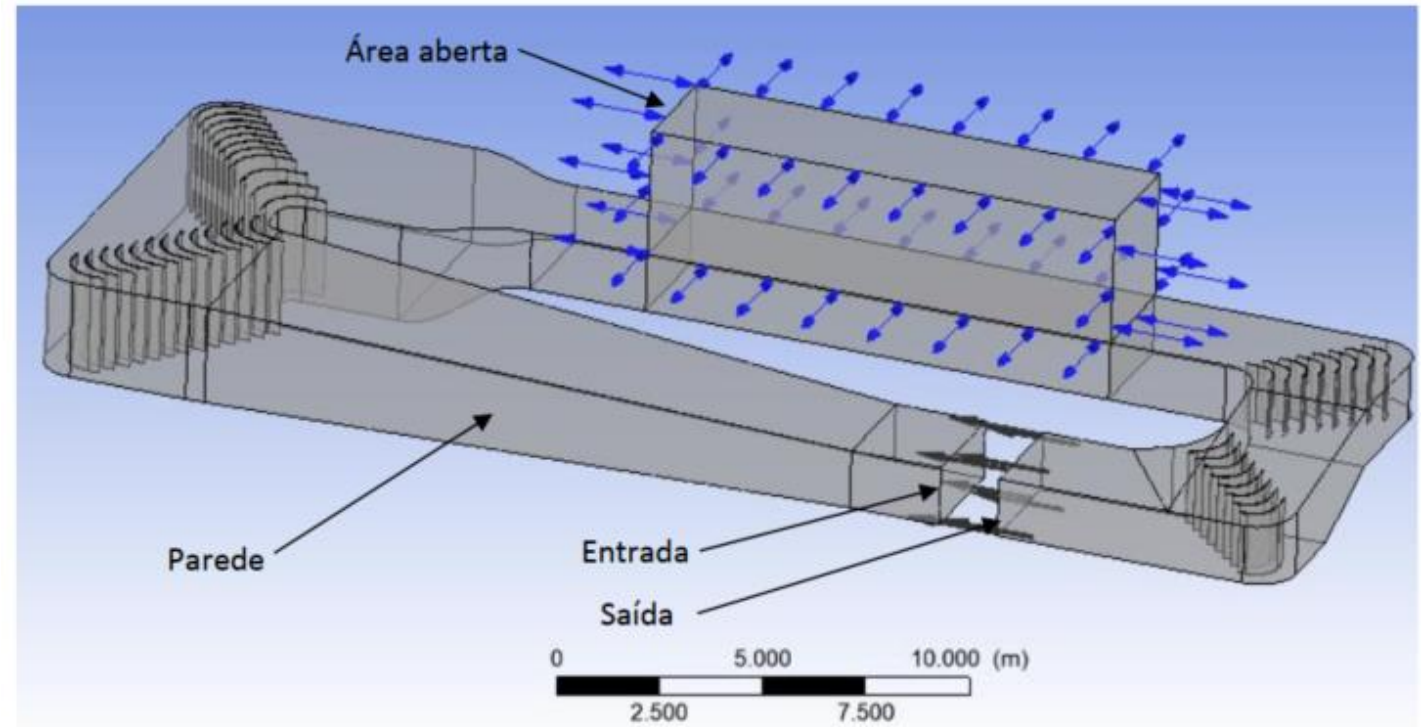
Proposta	Descrição	Nível validado dB(A)	Nível proposta dB(A)	Redução dB(A)	Custo(R\$)
1	Absorção sonora apenas no teto	87,2	78,1	9,1	8.339,83
2	Absorção sonora no costado e na popa	87,2	81,1	6,0	6.046,72
3	Absorção sonora no teto e na popa	87,2	77,7	9,5	9.996,10
4	Absorção sonora no teto e costado a ré	87,2	76,9	10,3	10.491,18
5	Absorção sonora no teto e costado a vante	87,2	77,3	9,9	10.578,94
6	Absorção sonora no teto, costado a ré e popa	87,2	76,6	10,6	12.147,44
7	Absorção sonora no teto, costado a vante e popa	87,2	76,8	10,3	12.235,21
8	Absorção sonora no teto e no costado	87,2	75,7	11,5	12.730,29
9	Absorção sonora no teto, costado e popa	87,2	75,4	11,7	14.621,16

## 10. PROJETO PRELIMINAR DE CANAL DE ÁGUA RECIRCULANTE PARA TESTES EM EMBARCAÇÕES

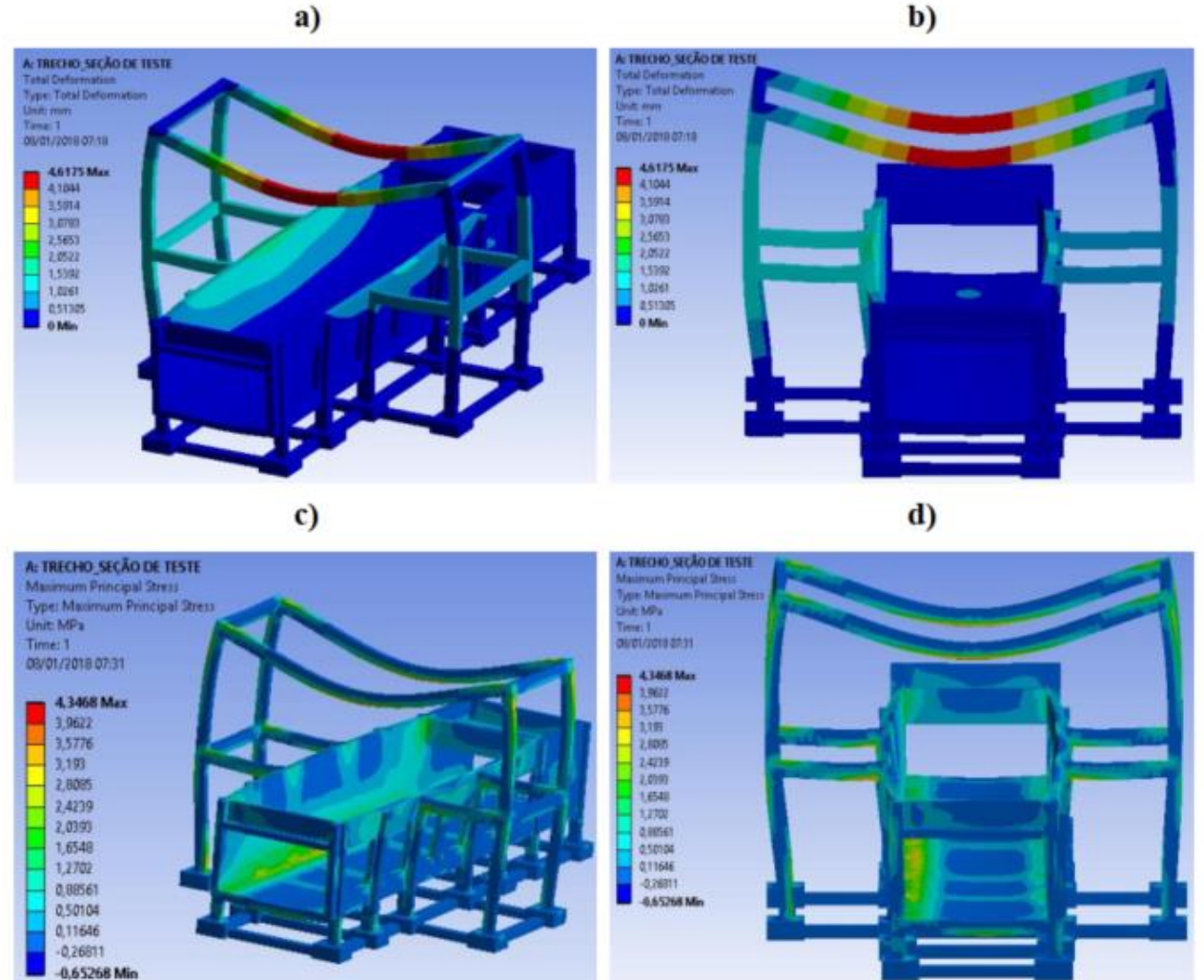
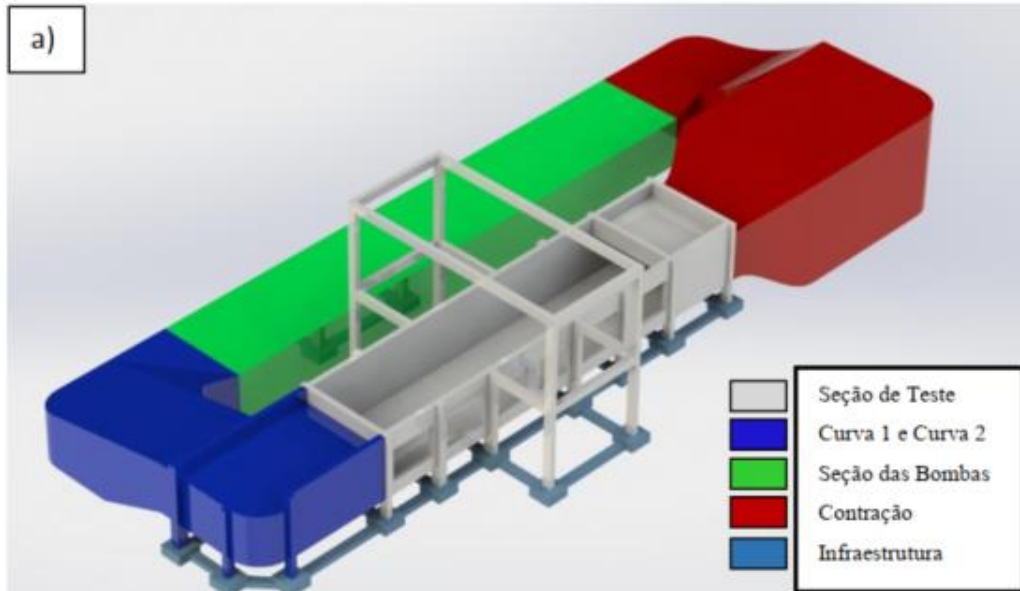
### Concepção Estrutural



### Modelo Hidrodinâmico



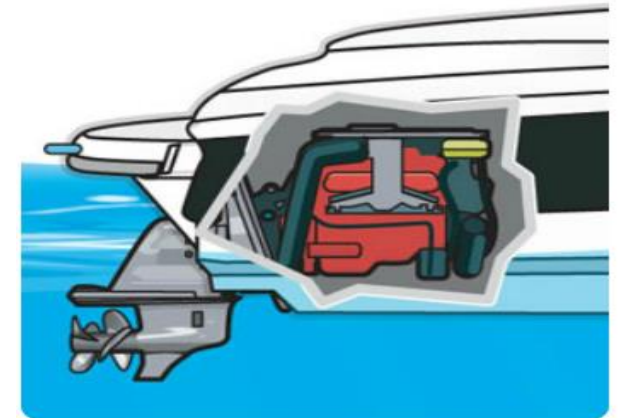
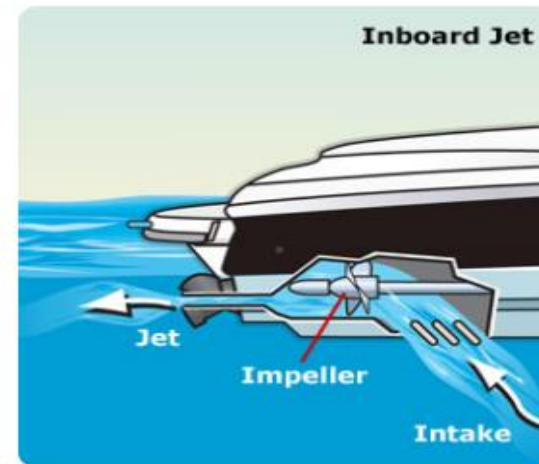
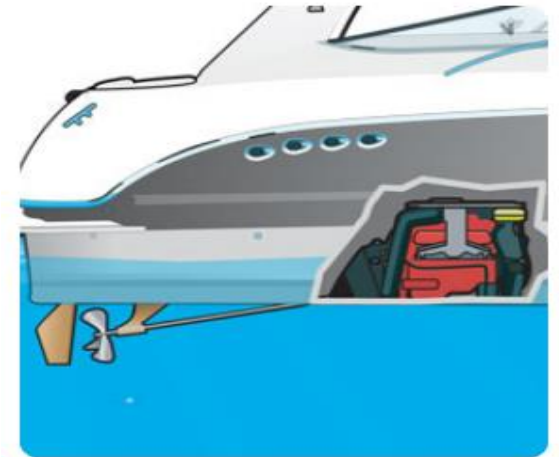
## 10. PROJETO PRELIMINAR DE CANAL DE ÁGUA RECIRCULANTE PARA TESTES EM EMBARCAÇÕES





# ATIVIDADES DESENVOLVIDAS:

## 10. ALTERAÇÃO DO SISTEMA DE PROPULSÃO DA LANCHA DE ALUMÍNIO





# Edital Nº 01/2022 - CGAME/COMAG



**Edital de Convocação para Habilitação de Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) para Formação de Parcerias para apoio às Ações de Transporte Escolar como Centro Colaborador de Apoio ao Transporte Escolar (CECATE)**

