



- RELATÓRIO DE MEDIÇÃO DE ESPESSURA DE CHAPEAMENTO POR ULTRASSOM
- DECLARAÇÃO DE SITUAÇÃO ESTRUTURAL DO CASCO
- ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA
- PLANO DE MEDIÇÃO/SONDAGEM (CROQUI)
- PROCEDIMENTO DE ENSAIO NÃO DESTRUTIVO
- CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO APARELHO DE MEDIÇÃO DE ESPESSURA
- CERTIFICADO DO INSPETOR DE ULTRASSOM/Responsável Técnico

<b>Título do documento:</b> ULTRASSOM	<b>Tipo de embarcação:</b> Balsa/Passageiros e carga		
<b>Embarcação:</b> FOZ DO AREIA	<b>Porto de Inscrição:</b> CFRP/Foz do Iguaçu-PR		
<b>Número de Inscrição:</b> 9610073484	<b>Arqueação Bruta (AB):</b> 24		
<b>Área de navegação:</b> Interior	<b>Local operação:</b> Rio Iguaçu		
<b>Armador:</b> Prefeitura Municipal de Cruz Machado -PR			
<b>Local/Data de realização da medição:</b> Cruz Machado-PR, em 13/06/2023			
<b>Temperatura das chapas no dia da medição:</b> (35 ± 10) °C			
<b>Temperatura ambiente no dia da medição:</b> (25 ± 5) °C			
<b>Umidade relativa do ar:</b> (60 ± 10) %UR			
<b>Técnico END Responsável:</b> Francisco dos Santos/OTR nº 01-5966			
<b>Desenho/Escala:</b> Sem escala		<b>Folha:</b>	<b>Alt.</b>
<b>Elaborado por:</b> Francisco dos Santos			

#### AVISO!

Direitos autorais reservados. Proibida a reprodução, ainda que parcial, sem autorização prévia (Lei 9.610/98) - Todo o material deste documento incluídos textos e imagens estão protegidos por direitos autorais de seu criador: QUILHA NÁUTICA Assessoria & Consultoria Naval/Francisco dos Santos CPF:026.969.483-80, sendo proibida toda e qualquer forma de plágio, cópia, reprodução ou qualquer outra forma de cessão de uso, não autorizada expressamente, seja ela onerosa ou não, sujeitando-se o transgressor, às penalidades previstas civil e criminalmente.

**QUILHA NÁUTICA - Projetos & Assessoria Naval****RELATÓRIO DE MEDIÇÃO DE ESPESSURA DO CHAPEAMENTO POR ULTRASSOM**

**Embarcação:** FOZ DO AREIA - **Inscrição:** 9610073484 **Serviço:** Interior/Pass. e Carga - **Data:** 13/06/2023  
**Tipo:** Balsa / sem propulsão - **Material do casco:** Aço carbono - **Estaleiro:** Almirante Tamandaré Ltda.  
**Ct:** 19,00 m - **Boca:** 5,20 m - **Pontal:** 1,20 m **Armador:** Prefeitura Municipal de Cruz Machado -PR

Elemento Estrutural: **CONVÉS** Espessura mínima registrada: 7,70 mm = 96,98% de E.N.  
Espessura Nominal (E.N.): 7,94 mm Espessura média registrada: 7,84 mm = 98,77% de E.N.  
Redução máxima aceitável: 1,59 mm= 20% de E.N. Quant. Total pontos: 38  
Espessura mínima aceitável: 6,35 mm Quant. Pontos abaixo mínimo: 0

Pontos	Leitura mm	Redução mm de EN	Redução % de EN
P1	7,90	0,04	0,50
P2	7,70	0,24	3,02
P3	7,90	0,04	0,50
P4	7,90	0,04	0,50
P5	7,70	0,24	3,02
P6	7,90	0,04	0,50
P7	7,90	0,04	0,50
P8	7,90	0,04	0,50
P9	7,90	0,04	0,50
P10	7,70	0,24	3,02
P11	7,90	0,04	0,50
P12	7,70	0,24	3,02
P13	7,90	0,04	0,50
P14	7,90	0,04	0,50
P15	7,90	0,04	0,50
P16	7,90	0,04	0,50
P17	7,70	0,24	3,02
P18	7,70	0,24	3,02
P19	7,70	0,24	3,02
P20	7,70	0,24	3,02
P21	7,70	0,24	3,02
P22	7,90	0,04	0,50
P23	7,90	0,04	0,50
P24	7,90	0,04	0,50
P25	7,90	0,04	0,50
P26	7,90	0,04	0,50
P27	7,90	0,04	0,50
P28	7,90	0,04	0,50
P29	7,90	0,04	0,50
P30	7,90	0,04	0,50
P31	7,90	0,04	0,50
P32	7,70	0,24	3,02
P33	7,70	0,24	3,02
P34	7,90	0,04	0,50
P35	7,90	0,04	0,50
P36	7,90	0,04	0,50
P37	7,90	0,04	0,50
P38	7,90	0,04	0,50

  
**Francisco dos Santos**  
Inspetor de Ultrassom  
US-N1-ME OTR 01-5966



**RELATÓRIO DE MEDIÇÃO DE ESPESSURA DO CHAPEAMENTO POR ULTRASSOM**

Embarcação: FOZ DO AREIA - Inscrição: 9610073484 Serviço: Interior/Pass. e Carga - Data: 13/06/2023

Elemento Estrutural: **FUNDO**  
 Espessura Nominal (E.N.): 6,35 mm  
 Redução máxima aceitável: 1,27 mm = 20% de E.N.  
 Espessura mínima aceitável: 5,08 mm  
 Espessura mínima registrada: 5,10 mm = 80,31% de E.N.  
 Espessura média registrada: 5,90 mm = 92,88% de E.N.  
 Quant. Total pontos: 47  
 Quant. Pontos abaixo mínimo: 0

Pontos	Leitura mm	Redução mm de EN	Redução % de EN
P1	5,40	0,95	14,96
P2	5,80	0,55	8,66
P3	6,00	0,35	5,51
P4	5,50	0,85	13,39
P5	5,50	0,85	13,39
P6	6,30	0,05	0,79
P7	5,50	0,85	13,39
P8	6,30	0,05	0,79
P9	5,30	1,05	16,54
P10	5,80	0,55	8,66
P11	5,30	1,05	16,54
P12	5,80	0,55	8,66
P13	6,30	0,05	0,79
P14	5,30	1,05	16,54
P15	5,90	0,45	7,09
P16	6,30	0,05	0,79
P17	5,30	1,05	16,54
P18	6,30	0,05	0,79
P19	6,30	0,05	0,79
P20	6,30	0,05	0,79

Pontos	Leitura mm	Redução mm de EN	Redução % de EN
P21	6,10	0,25	3,94
P22	5,30	1,05	16,54
P23	6,30	0,05	0,79
P24	6,30	0,05	0,79
P25	6,10	0,25	3,94
P26	6,10	0,25	3,94
P27	6,00	0,35	5,51
P28	6,30	0,05	0,79
P29	6,30	0,05	0,79
P30	6,10	0,25	3,94
P31	6,10	0,25	3,94
P32	6,00	0,35	5,51
P33	6,00	0,35	5,51
P34	6,00	0,35	5,51
P35	6,10	0,25	3,94
P36	6,30	0,05	0,79
P37	5,80	0,55	8,66
P38	6,10	0,25	3,94
P39	5,50	0,85	13,39
P40	6,10	0,25	3,94
P41	6,30	0,05	0,79
P42	5,30	1,05	16,54
P43	5,90	0,45	7,09
P44	5,10	1,25	19,69
P45	5,70	0,65	10,24
P46	6,00	0,35	5,51
P47	5,50	0,85	13,39

  
**Francisco dos Santos**  
 Inspetor de Ultrassom  
 US-N1-ME OTR 01-5966



**RELATÓRIO DE MEDIÇÃO DE ESPESSURA DO CHAPEAMENTO POR ULTRASSOM**

**Embarcação:** FOZ DO AREIA - **Inscrição:** 9610073484 **Serviço:** Interior/Pass. e Carga - **Data:** 13/06/2023

Elemento Estrutural: **COSTADOS**      Espessura mínima registrada: 6,00 mm = 94,49% de E.N.  
Espessura Nominal (E.N.): 6,35 mm      Espessura média registrada: 6,12 mm = 96,36% de E.N.  
Redução máxima aceitável: 1,27 mm = 20% de E.N.      Quant. Total pontos: 16  
Espessura mínima aceitável: 5,08 mm      Quant. Pontos abaixo mínimo: 0

COSTADO (BE)			
Pontos	Leitura mm	Redução mm de EN	Redução % de EN
P1	6,10	0,25	3,94
P2	6,20	0,15	2,36
P3	6,10	0,25	3,94
P4	6,10	0,25	3,94
P5	6,10	0,25	3,94
P6	6,10	0,25	3,94
P7	6,10	0,25	3,94
P8	6,00	0,35	5,51

COSTADO (BB)			
Pontos	Leitura mm	Redução mm de EN	Redução % de EN
P9	6,00	0,35	5,51
P10	6,00	0,35	5,51
P11	6,10	0,25	3,94
P12	6,10	0,25	3,94
P13	6,00	0,35	5,51
P14	6,30	0,05	0,79
P15	6,30	0,05	0,79
P16	6,30	0,05	0,79

**Francisco dos Santos**  
Inspetor de Ultrassom  
US-N1-ME OTR 01-5966



**RELATÓRIO DE MEDIÇÃO DE ESPESSURA DO CHAPEAMENTO POR ULTRASSOM**

**Embarcação:** FOZ DO AREIA - **Inscrição:** 9610073484 **Serviço:** Interior/Pass. e Carga - **Data:** 10/06/2023

**Elemento Estrutural: ANTEPARAS**

Espeçsura mínima registrada: 6,00 mm = 94,49% de E.N.  
 Espeçsura Nominal (E.N.): 6,35 mm Espeçsura média registrada: 6,14 mm = 96,72% de E.N.  
 Redução máxima aceitável: 1,27 mm= 20% de E.N. Quant. Total pontos: 12  
 Espeçsura mínima aceitável: 5,08 mm Quant. Pontos abaixo mínimo: 0

Pontos	Leitura mm	Redução mm de EN	Redução % de EN
A1	6,30	0,05	0,79
A2	6,30	0,05	0,79
A3	6,30	0,05	0,79
A4	6,30	0,05	0,79
A5	6,10	0,25	3,94

Pontos	Leitura mm	Redução mm de EN	Redução % de EN
A6	6,10	0,25	3,94
A7	6,00	0,35	5,51
A8	6,30	0,05	0,79
A9	6,00	0,35	5,51
A10	6,00	0,35	5,51

Pontos	Leitura mm	Redução mm de EN	Redução % de EN
A11	6,00	0,35	5,51
A12	6,00	0,35	5,51

**Elemento Estrutural: ESPELHOS**

Espeçsura mínima registrada: 11,40 mm = 89,76% de E.N.  
 Espeçsura Nominal (E.N.): 12,70 mm Espeçsura média registrada: 12,20 mm = 96,06% de E.N.  
 Redução máxima aceitável: 2,54 mm= 20% de E.N. Quant. Total pontos: 10  
 Espeçsura mínima aceitável: 10,16 mm Quant. Pontos abaixo mínimo: 0

**ESPELHO DE PROA**

Pontos	Leitura mm	Redução mm de EN	Redução % de EN
E1	12,40	0,30	2,36
E2	12,50	0,20	1,57
E3	12,40	0,30	2,36
E4	12,40	0,30	2,36
E5	12,50	0,20	1,57

**ESPELHO DE POPA**

Pontos	Leitura mm	Redução mm de EN	Redução % de EN
E6	12,40	0,30	2,36
E7	12,30	0,40	3,15
E8	12,30	0,40	3,15
E9	11,40	1,30	10,24
E10	11,40	1,30	10,24

**ESPESSURA MÉDIA TOTAL DA EMBARCAÇÃO= 96,16% de E.N.**

Com base no relatório, não houve redução de espessura superior a 20% da chapa original.  
 As chapas das anteparas transversais encontram-se preservadas em suas espessuras nominais.  
 Desta forma, e após análise do relatório de medição, a estrutura e casco atendem às prescrições aplicáveis constantes na NORMAM-02/DPC e apresentam condições estruturais satisfatórias, sendo estruturas primária, secundária e terciária intactas sem descontinuidades ou empenamentos relevantes, para que possa operar normalmente nas condições de projeto.

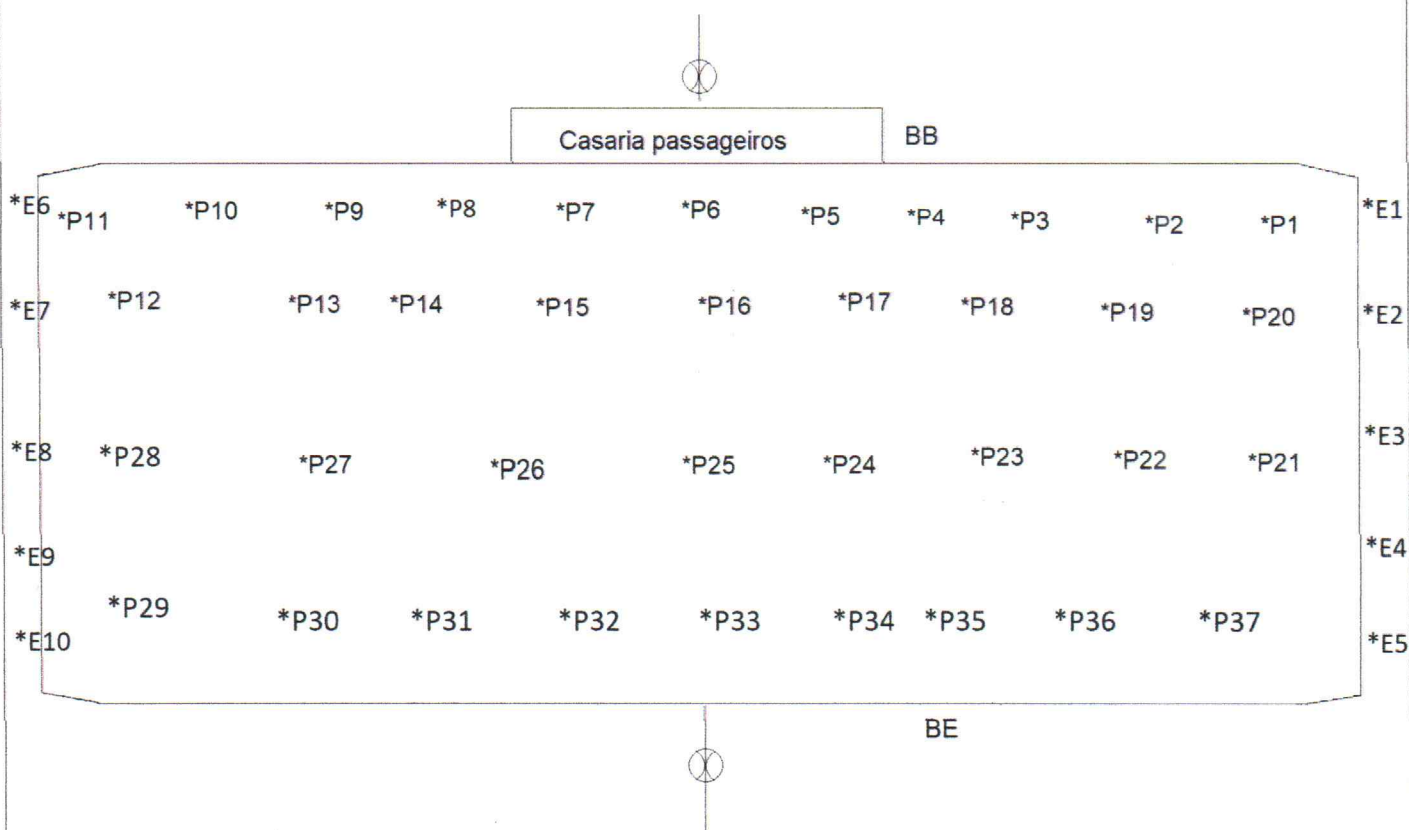
A embarcação passará por vistoria pela Marinha do Brasil, para só então, ser liberada à navegar.

  
**QUILHA NÁUTICA - Projetos & Assessoria Naval**  
 Francisco dos Santos - Inspetor de Ultrassom  
 US-N1-ME OTR nº 01-5966

# QUILHA NÁUTICA - Projetos & Assessoria Naval

## RELATÓRIO DE MEDIÇÃO DE ESPESSURA DO CHAPEAMENTO POR ULTRASSOM

Anexo



		<p><i>Quem vai navegar, prepara-se em terra!</i></p> <p><b>QUILHA NÁUTICA</b> PROJETOS &amp; ACESSORIA NAVAL</p> <p>(45) 92000-8804 (45) 99995-0838 quilhanautica@hotmail.com</p> <p><i>Quem vai navegar, prepara-se em terra!</i></p>	
Título: Planta/croqui de sondagem <b>VISTA DO CONVÉS</b>		Escala: Sem escala	FOLHA 01/04
Armador: Prefeitura Municipal de Cruz Machado-PR			
Nome da embarcação: Foz do Areia N° de inscrição: 9610073484			
Porto de inscrição: CFRP		Tipo: Balsa	
Serviço: Transporte passageiros e carga		Estaleiro/Construtor: Alte. Tamandaré Ltda.	
Inspetor END Responsável:  Francisco dos Santos		Local de operação: Rio Iguaçu	
		Data: 13/06/23	

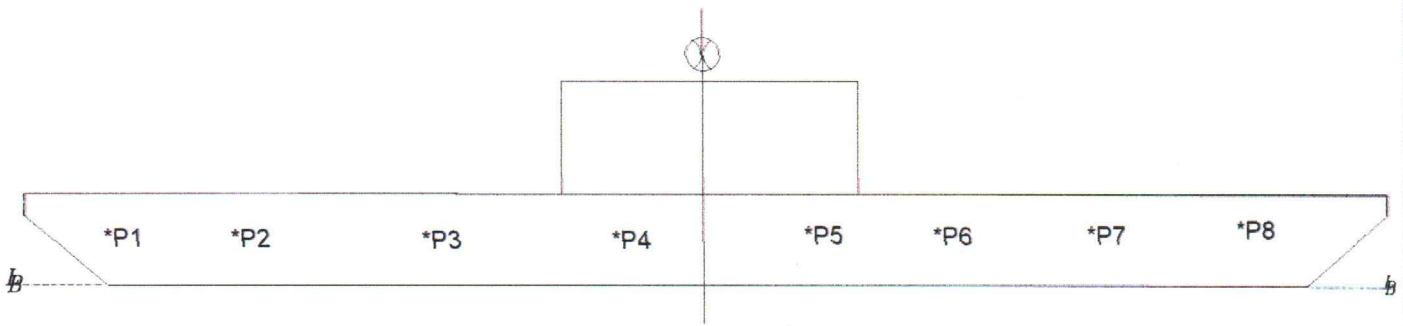
**Francisco dos Santos**  
 Inspetor de Ultrassom  
 US-N1-ME OTR 01-5966

# QUILHA NÁUTICA - Projetos & Assessoria Naval

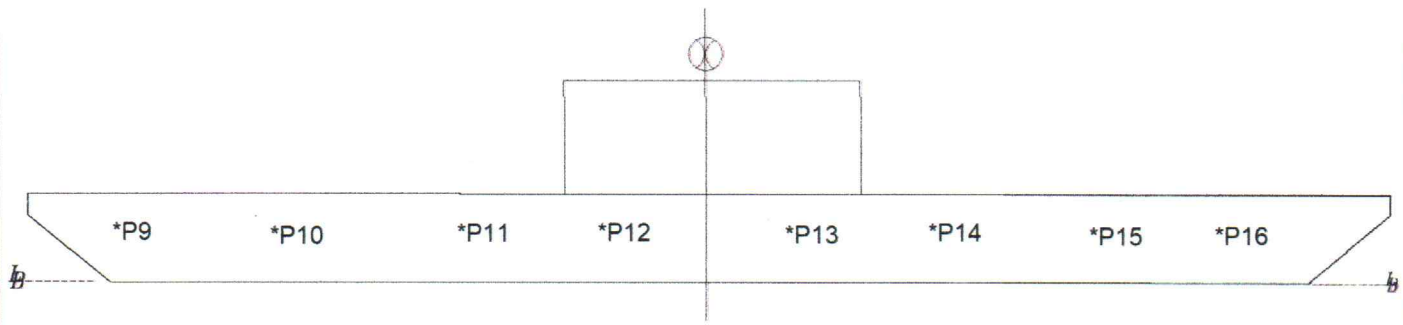
## RELATÓRIO DE MEDIÇÃO DE ESPESSURA DO CHAPEAMENTO POR ULTRASSOM

**Anexo**

**COSTADO BE (REBOCADOR)**



**COSTADO BB (CASARIA DE PASSAGEIROS)**



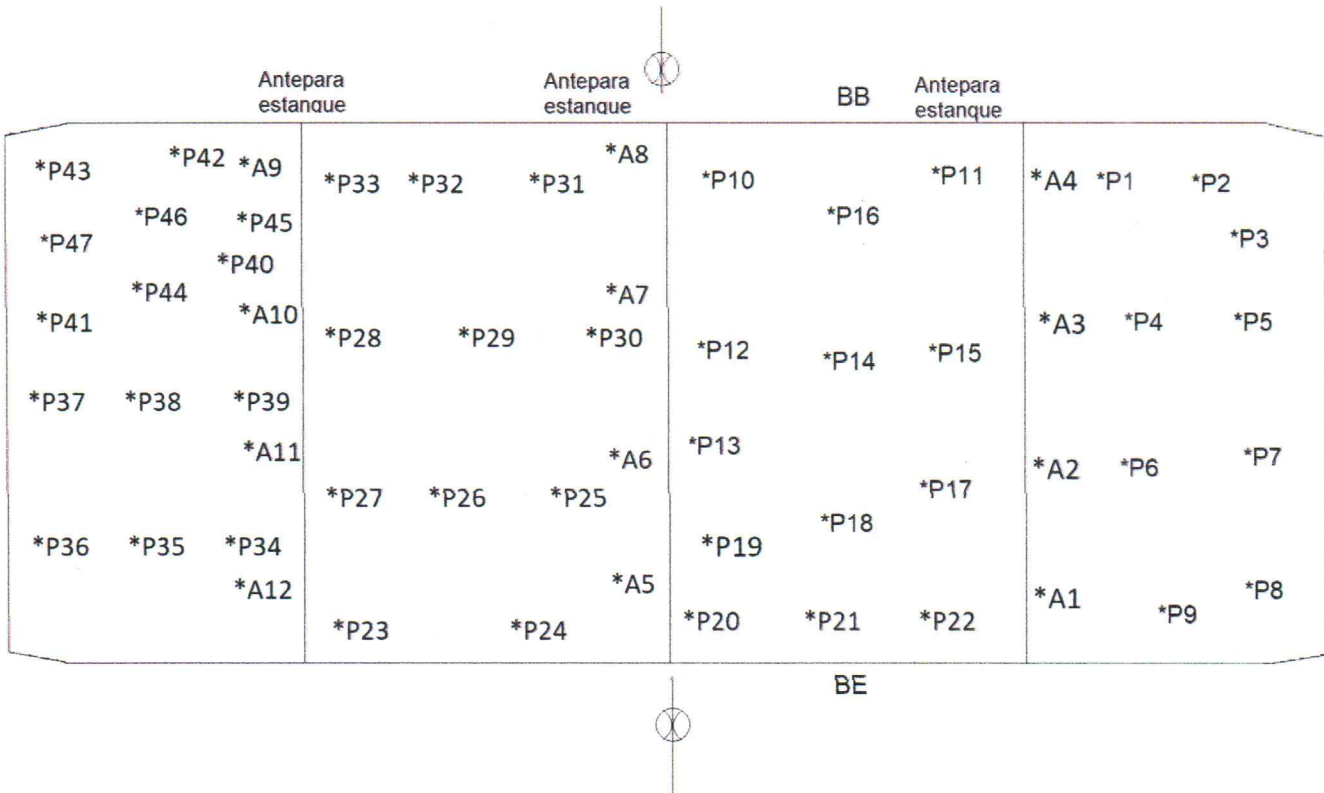
		<p><i>Quem vai navegar, prepara-se em terra!</i></p> <p><b>(45) 92000-8804</b></p> <p><b>(45) 99995-0838</b></p> <p><b>quilhanautica@hotmail.com</b></p>
<p><b>QUILHA NÁUTICA</b> PROJETOS &amp; ACESSORIA NAVAL</p>		
<p><i>Quem vai navegar, prepara-se em terra!</i></p>		
<p>Título: Planta/croqui de sondagem <b>VISTA DO COSTADO</b></p>		<p>Escala: Sem escala</p>
		<p>FOLHA 02/04</p>
<p>Armador: Prefeitura Municipal de Cruz Machado-PR</p>		
<p>Nome da embarcação: Foz do Areia Nº de inscrição: 9610073484</p>		
<p>Porto de inscrição: CFRP</p>		<p>Tipo: Balsa</p>
<p>Serviço: Transporte passageiros e carga</p>		<p>Estaleiro/Construtor: Alte. Tamandaré Ltda.</p>
<p>Inspetor END Responsável:</p>		<p>Local de operação: Rio Iguaçu</p>
<p><i>Francisco dos Santos</i> Francisco dos Santos</p>		<p>Data: 13/05/23</p>

**Francisco dos Santos**  
Inspetor de Ultrassom  
US-N1-ME OTR 01-596

# QUILHA NÁUTICA - Projetos & Assessoria Naval

## RELATÓRIO DE MEDIÇÃO DE ESPESSURA DO CHAPEAMENTO POR ULTRASSOM

Anexo



**QUILHA NÁUTICA**  
PROJETOS & ASSESSORIA NAVAL

*Quem vai navegar, prepara-se em terra!*

(45) 92000-8804  
(45) 99995-0838  
quilhanautica@hotmail.com

*Quem vai navegar, prepara-se em terra!*

Título: Planta/croqui de sondagem		Escala:	FOLHA
<b>VISTA DO FUNDO</b>		Sem escala	03/04
Armador: Prefeitura Municipal de Cruz Machado-PR			
Nome da embarcação: Foz do Areia			
N° de inscrição: 9610073484			
Porto de inscrição: CFRP		Tipo: Balsa	
Serviço: Transporte passageiros e carga		Estaleiro/Construtor: Alte. Tamandaré Ltda.	
Inspetor END Responsável:		Local de operação:	
 Francisco dos Santos		Rio Iguaçu	
		Data: 13/06/23	

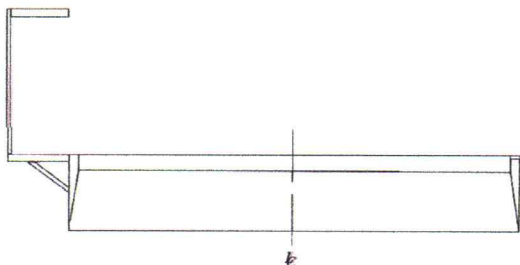
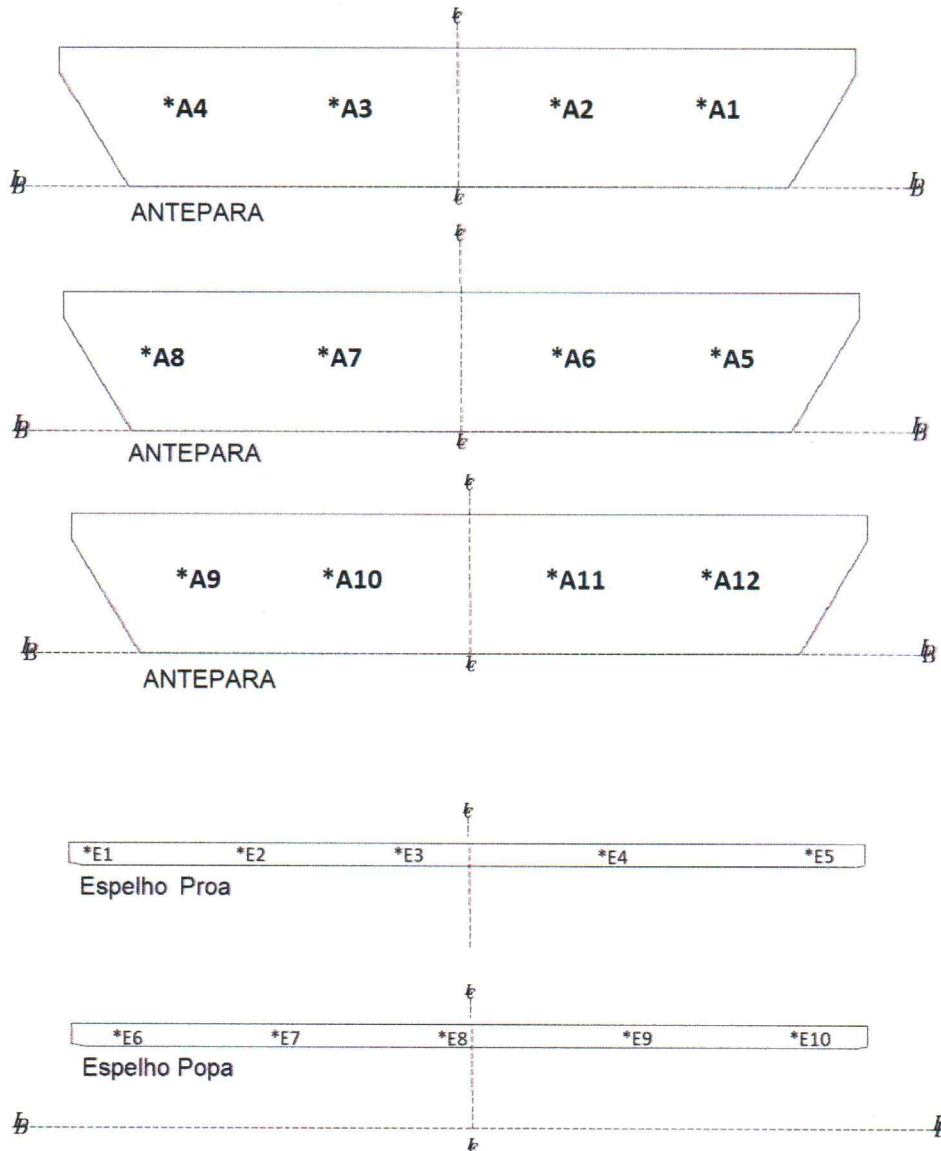
Francisco dos Santos  
Inspetor de Ultrassom  
US-N1-ME OTR 01-5966



# QUILHA NÁUTICA - Projetos & Assessoria Naval

## RELATÓRIO DE MEDIÇÃO DE ESPESSURA DO CHAPEAMENTO POR ULTRASSOM

Anexo



**Francisco dos Santos**  
 Inspetor de Ultrassom  
 US-N1-ME OTR 01-5966

<b>QUILHA NÁUTICA</b> PROJETOS & ACESSORIA NAVAL  Quem vai navegar, prepara-se em terra! (45) 92000-8804 (45) 99995-0838 quilhanautica@hotmail.com	
Quem vai navegar, prepara-se em terra!	
Título: Planta/croqui de sondagem <b>VISTA - ANTEPARAS e ESPELHOS</b>	
Escala: Sem escala	FOLHA 04/04
Armador: Prefeitura Municipal de Cruz Machado-PR	
Nome da embarcação: Foz do Areia N° de inscrição: 9610073484	
Porto de inscrição: CFRP	Tipo: Balsa
Serviço: Transporte passageiros e carga	Estaleiro/Construtor: Alte. Tamandaré Ltda.
Inspetor END Responsável:  Francisco dos Santos	Local de operação: Rio Iguaçu
	Data: 13/06/23



## 8. ACOPLANTE

Como acoplante para a medição poderá ser utilizado graxa, água, óleo ou glicerina.

## 9. TÉCNICA E MÉTODO UTILIZADOS

Técnica por contato onde o cabeçote está separado do corpo de prova a ser inspecionado por uma camada de acoplante.

O método utilizado será o Pulso-Eco onde se utiliza apenas um cabeçote atuando como emissor/receptor de energia ultrassônica.

## 10. REQUISITOS ADICIONAIS

Durante a execução do ensaio não destrutivo serão realizadas, no mínimo, duas medidas de cada ponto de medição. Quando forem obtidas medidas diferentes com desvio maior do que 0,2mm, a calibração será verificada, e caso persista a diferença deve ser registrada a medição de menor valor.

## 11. CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO

- Com base na NORMAM-02 de referência, deve-se realizar o ensaio em pelo menos cinco (5) pontos por chapa, acompanhado de um ensaio visual das estruturas externa e internamente.
- Chapas e/ou partes de chapas com Reduções de espessura >20% (vinte por cento) da espessura nominal/original (\*) devem ser consideradas reprovadas.
- Chapas podem ser produzidas com variação de espessura de  $\pm 5\%$  da espessura nominal conforme ABNT NBR 11889, com isso, poderá ser usado no Relatório a tolerância de espessura para aprovar ou reprovar um corpo de prova (\*).

(\*) Para corpos de prova (chapas) onde a espessura nominal não é fornecida, será considerada a maior espessura medida como sendo a espessura nominal para efeito de aplicação do critério de avaliação.

  
**Francisco dos Santos**  
Inspetor de Ultrassom  
US-N1-ME OTR 01-5966



  
**QUILHA NÁUTICA – Projetos & Assessoria Naval**  
Francisco dos Santos - Inspetor de Ultrassom  
US-N1-ME OTR n° 01-5966