

PROJETO NAVAL INTEGRAL — MEMORIAL TÉCNICO COMPLETO

EMBARCAÇÃO: SAVEIRO TRADICIONAL 'TESOURO DA BAÍA' (12,00 m)

GRUPO 2: Carlos Silva, Cauã e Alessandra Feitosa | INSTITUIÇÃO: Estaleiro Escola Embrião (EEE) / Brana Projetos Navais

DOCUMENTO CONSOLIDADO: Síntese de Todas as Fases do Projeto (Missão, Área, Similares, Linhas, Hidrostática, Pesos, Escantilhão ABS e Rigging)

1. Resumo Executivo e Caso de Uso (Missão e Requisitos Operacionais)

O **Tesouro da Baía** é um saveiro de transporte e turismo de vivência cultural com 12,00 metros de comprimento total, projetado para operar nas águas abrigadas da Baía de Todos-os-Santos e estuários do Recôncavo Baiano (Nazaré das Farinhas, Maragogipe, Cachoeira e Barra do Paraguaçu). A missão primária combina a preservação da carpintaria naval tradicional da Bahia com capacidade utilitária de carga (produtos regionais/olaria/cerâmica) e transporte de até 12 passageiros em passeios náuticos de ecoturismo. A propulsão é híbrida tradicional: armação com vela de pena (içar) de 95 m² e motor diesel auxiliar de centro de 40 HP.

2. Área de Navegação e Restrições Hidrográficas (Baía de Todos-os-Santos)

- Enquadramento:** NORMAM Navegação Interior (Águas Abrigadas 1 e 2).
- Batimetria e Calado:** Marés semidiurnas com variação de até 2,4 m em sizígia. O calado de projeto foi rigorosamente fixado em **0,92 m** para permitir a passagem na barra de Nazaré e fundeio em praias de maré sem risco de danos estruturais na baixa-mar.
- Espectro de Ondas:** Ondas curtas de baía (0,4 m a 1,2 m de altura significativa, período de 2,5 a 4,0 s). O casco redondo com proa lançada de 1,90 m de pontal garante excelente comportamento marinho, sem bater seco e mantendo o convés enxuto.
- Regime de Ventos:** Alísios de ESE (10 a 18 nós), com rajadas térmicas vespertinas que alimentam a armação tradicional de pena.

3. Dimensões Principais e Coeficientes Hidrostáticos (Tabela V4 Oficial)

Parâmetro Dimensional	Valor de Projeto	Coeficiente Hidrostático	Valor Adotado	Significado / Comportamento
Comprimento Total (LOA)	12,000 m	Coeficiente de Bloco (Cb)	0,358	Carena esbelta, baixo arrasto de onda
Comprimento Linha d'Água (LWL)	10,000 m	Coeficiente Prismático (Cp)	0,585	Ideal para deslocamento puro a 7,7 nós
Boca Máxima Moldada (BOA)	4,358 m	Coeficiente Seção Mestra (Cm)	0,612	Bojo redondo com fundo wineglass
Boca na Linha d'Água (BWL)	3,922 m	Coeficiente Linha d'Água (Cwp)	0,715	Alta estabilidade inicial e rigidez à lona
Pontal na Meia-Nau (D)	1,900 m	Área Seção Mestra (Am)	2,21 m²	Transição suave de meia-nau
Pontal Total na Proa	2,790 m	Área do Plano de Flutuação (Awl)	28,05 m²	Imersão: 287 kg por centímetro de calado
Calado de Projeto (T)	0,922 m	Volume Carena Deslocado (V)	14,146 m³	Deslocamento pleno de 14.500 kg em salgada
Razão Boca / Comprimento	0,363	Razão Desloc.-Comprimento (DLR)	404	Embarcação pesada de carga e tradição

4. Tabela de Cotas Oficial (Offsets Milimétricos das 11 Balizas - V4)

Alturas acima da linha de base (ponto mais baixo da quilha), meias-bocas a partir da linha de centro (CL) em milímetros:

Bal.	X (mm)	Z Quilha	Z Borda	MB 12,5%	MB 25%	MB 38%	MB 50%	MB 62%	MB 75%	MB 88%	MB Borda
1	0	1314	2338	501	770	968	1126	1256	1364	1456	1537
2	1200	967	2251	670	981	1203	1380	1527	1651	1757	1849
3	2400	644	2172	810	1157	1406	1603	1766	1905	2023	2126
4	3600	345	2104	882	1249	1507	1710	1877	2019	2141	2246
5	4800	102	2050	921	1292	1549	1749	1913	2050	2168	2269
6	6000	0	2016	919	1280	1527	1718	1872	2000	2108	2201
7	7200	57	2011	835	1157	1376	1542	1675	1783	1873	1948
8	8400	292	2048	678	941	1120	1255	1363	1449	1520	1578
9	9600	720	2147	473	659	787	884	961	1024	1076	1119
10	10800	1339	2338	249	351	422	476	519	555	584	609
11	12000	2149	2650	0	0	0	0	0	0	0	0

5. Escantilhão e Arranjo Estrutural de Madeira Maciça (Regras ABS / Dave Gerr)

- O dimensionamento foi executado para o regime de mar severo pelo *ABS Guide for Offshore Racing Yachts* e conferido pelo método empírico de Dave Gerr. Os dados geométricos das superfícies do casco integradas a partir dos offsets são:
- **Área de Chapeamento do Fundo:** 36,00 m² (Espessura adotada: **25,0 mm** em madeira nobre, FS = 2,77).
 - **Área de Chapeamento do Costado:** 34,10 m² (Espessura adotada: **28,0 mm**, FS = 2,95).
 - **Área do Espelho de Popa:** 7,12 m² (Espessura adotada: **16,0 mm**).
 - **Área de Convés e Trincaniz:** 18,75 m² (Espessura adotada: **16,0 mm**).
 - **Cavernas e Balizas Transversais:** 30 cavernas espaçadas a 387 mm (Alma 25×175 mm c/ chapuz 50×25 mm, SM = 152,1 cm³).
 - **Longitudinais de Fundo:** 6 por bordo a cada 228 mm (Sarrafos 19×63 mm, SM = 7,0 cm³).
 - **Quilha Maciça e Hastilhas:** Quilha corrida de Massaranduba 150×150 mm e hastilhas alma 32×200 mm c/ chapuz 100×32 mm.
 - **Anteparas de Colisão Estanques:** Vante na baliza 28 (10,84 m do espelho) e Ré na baliza 3 (1,16 m do espelho).

6. Quadro Geral de Pesos, Centros de Gravidade e Estabilidade Intacta

Grupo / Componente	Massa (kg)	% Δ	LCG da Popa (m)	VCG da Base (m)	Momento Longitudinal
1. Chapeamento do Casco (Fundo/Costado/Popa/Convés)	1.474 kg	10,2%	5,32 m	1,25 m	7.842 kgf·m
2. Reforços (Cavernas, Longitudinais, Quilha, Vaus)	1.817 kg	12,5%	5,41 m	1,21 m	9.830 kgf·m
3. Anteparas Estanques de Colisão	174 kg	1,2%	3,50 m	1,52 m	609 kgf·m
4. Margem de Construção / Cravação / Cola (+12%)	416 kg	2,9%	5,40 m	1,35 m	2.246 kgf·m
ESTRUTURA COMPLETA DO CASCO (LIGHTSHIP)	3.881 kg	26,8%	5,40 m	1,35 m	20.957 kgf·m
5. Lastro Fixo de Fundo (Chumbo/Ferro Fundido)	4.200 kg	29,0%	5,20 m	0,20 m	21.840 kgf·m
6. Mastreação, Mastro Maciço e Vela de Pena	550 kg	3,8%	6,50 m	6,20 m	3.575 kgf·m
7. Motor Diesel Centro (40 HP) e Linha de Eixo	380 kg	2,6%	3,20 m	0,75 m	1.216 kgf·m
8. Tanques de Líquidos (300 L Diesel + 400 L Água)	660 kg	4,5%	5,30 m	0,57 m	3.498 kgf·m
9. Mobília, Casaria de Popa e Equipamentos	650 kg	4,5%	5,50 m	1,40 m	3.575 kgf·m
10. Tripulação e Passageiros (12 Pessoas)	960 kg	6,6%	5,10 m	1,90 m	4.896 kgf·m
11. Carga Útil Comercial / Rancho / Ferramentas	3.219 kg	22,2%	5,30 m	0,85 m	17.060 kgf·m
DESLOCAMENTO PLENO DE PROJETO (Δ)	14.500 kg	100%	5,30 m	1,07 m	76.617 kgf·m

7. Plano Vélico Tradicional e Estimativa de Velocidade

- **Armação Vélica:** Vela de Pena tradicional dos Saveiros da Bahia (área vélica nominal: **95,0 m²**). Mastro de madeira maciça de 14,5 m.
- **Avanço do Centro Vélico (Lead):** Centro Vélico (\$CE = 5,82 ext{ m}\$) posicionado com avanço de **11,2% de LWL** à frente do Centro Lateral de Resistência (\$CLR = 4,70 ext{ m}\$), garantindo estabilidade direcional e cana de leme leve e responsiva.
- **Adernamento de Projeto (Ângulo de Dellenbaugh):** **14,8°** com vento de 15 nós de través, demonstrando altíssima rigidez proporcionada pelo lastro de 4,2 t e boca de 4,36 m.
- **Estimativa de Velocidade a Motor (Dave Gerr):** Com motor diesel de 40 HP e hélice tripá de passo adequado, o saveiro atinge velocidade de cruzeiro de **6,8 nós** e velocidade máxima de casco de **7,7 nós** com consumo de 5,5 L/h.