

Catamarã a Vela 42' para Turismo e Esporte

Área de Operação: Baía de Todos os Santos (BTS), Bahia

Projetista / Aluno: Allan Braga	Instituição: Brana / Estaleiro Escola Embrião (EEE)
Orientação Técnica: Magdalena (Mada), D.Sc.	Data: Setembro / 2026 Versão: 1.0 (Conceitual)
Tipo de Embarcação: Multicasco (Catamarã a Vela)	Regime Construtivo: Painéis Desenvolvidos (Compensado + Epóxi)

1. Missão e Requisitos de Projeto

O presente projeto visa a concepção de uma embarcação multicasco (catamarã a vela) dimensionada especificamente para operações comerciais de turismo náutico, passeios diurnos (day-charter), charter com pernoite e prática de esportes náuticos na Baía de Todos os Santos (BTS). O projeto prioriza baixo custo construtivo, segurança de navegação, facilidade de manutenção e excelente habitabilidade.

- Lotação e Acomodação:** 10 pessoas confortáveis para pernoite (4 cabines de casal + salão conversível) e até 15 pessoas em passeios diurnos.
- Área de Navegação:** Águas abrigadas e costeiras da Baía de Todos os Santos (Salvador, Ilha de Itaparica, Frades, Maragojipe e Morro de São Paulo).
- Critério de Custo Mínimo:** Emprego de método construtivo em compensado naval estrutural resinado com epóxi (método *stitch-and-glue* / quinas vivas), eliminando moldes complexos de fibra de vidro.
- Operação e Manobrabilidade:** Plano vélico fracionado simplificado com buja autovirante e motorização auxiliar dupla para atracação segura em qualquer condição.

2. Dimensões Principais e Hidrostática Preliminar

As dimensões foram balanceadas para atingir alta estabilidade transversal por forma, esbeltez de casco para corte de ondas sem arrasto excessivo e vão livre sob a ponte suficiente para evitar impacto de ondas (*slamming*).

Parâmetro Técnico	Símbolo	Valor Projetado	Observações e Razões de Projeto
Comprimento Total (LOA)	LOA	12,80 m (42,0 ft)	Comprimento de proa à popa para capacidade de 10 pessoas
Comprimento Linha d'Água	LWL	12,20 m (40,0 ft)	Máxima linha d'água para velocidade limite de casco de ~8,4 nós
Boca Total (Largura Total)	BOA	6,90 m (22,6 ft)	Razão BOA/LOA = 0,54 — estabilidade transversal robusta
Boca de Cada Casco na Linha d'Água	b_wl	1,25 m	Razão de esbeltez L/b = 9,76 — baixo arrasto de onda
Boca no Convés por Casco	B_deck	1,60 m	Flare pronunciado para comportar camas de casal nas cabines

Calado de Casco (sem quilha)	T_c	0,45 m	Navegação extremamente rasa para praias da BTS
Calado Total (com Quilha Fixa LAR)	T_{max}	1,00 m	Quilhas rasas de baixo aspecto: protegem lemes e facilitam encalhe
Vão Livre da Ponte (Bridgedeck)	H_{bridge}	0,78 m	Evita batidas de água sob o salão central na travessia de Itaparica
Deslocamento Carregado (100%)	Δ	8.000 kg (8,0 t)	4.000 kgf por casco (~3,90 m ³ de água salgada por bordo)
Coeficiente Prismático Longitudinal	C_p	0,62	Distribuição ideal para velocidades de transição de 8 a 12 nós

3. Balanço de Pesos e Centros de Gravidade

O controle rigoroso de pesos é determinante para o desempenho do catamarã. A regra mestra adotada é a **concentração dos pesos pesados a meia-nau**, minimizando o momento de inércia longitudinal e prevenindo o efeito de caturro (*hobby-horsing*).

Item / Grupo de Peso	Peso (kg)	% Total	Posicionamento Estratégico
Casco Estrutural (2x cascos e anteparas)	2.350	29,4%	Compensado naval + epóxi + fitas axiais
Vigas de Ligação Transversal (Crossbeams)	850	10,6%	3 vigas principais em madeira laminada / reforço fibra
Casaria Central, Convés e Marcenaria	1.400	17,5%	Compensado leve 9/12 mm com acabamento acetinado
Mastração, Retranca, Estais e Velame	450	5,6%	Mastro apoiado na viga principal a meia-nau
Propulsão e Sistema Elétrico/Eletrônico	650	8,1%	2x motores nos compartimentos de popa + banco central
Equipamentos de Fundeio e Salvatagem	300	3,8%	Poço de corrente recuado na vante da casaria
SUBTOTAL PESO LEVE (Lightship)	6.000	75,0%	Barco pronto para navegação sem carga
Passageiros e Bagagens (10 pessoas)	1.000	12,5%	100 kg/pessoa nas cabines e salão
Água Doce (2x tanques de 250 L)	500	6,3%	Fundo central de cada casco (não altera trim)
Combustível Diesel (2x tanques de 150 L)	260	3,3%	A meia-nau/ré, junto aos motores
Mantimentos, Bebidas, Gelo e Consumíveis	240	3,0%	Cozinha central integrada
DESLOCAMENTO TOTAL CARREGADO (Δ)	8.000 kg	100,0%	8,00 toneladas métricas

4. Plano Vélico e Propulsão Auxiliar

A armação adotada é **Sloop Fracionado 7/8** com buja autovirante para facilitar a operação por tripulação reduzida durante o turismo comercial. A relação Área Vélica / Deslocamento (SA/D) calculada é de **21,5**, garantindo excelente desempenho nas brisas térmicas típicas da BTS (10 a 16 nós).

Vela Mestra (Main Sail)	52,0 m²	Corte Square-Top com 3 rizes para controle de vento forte
Buja Autovirante (Self-tacking Jib)	33,0 m²	Trilho transversal na proa da casaria — manobras automáticas
ÁREA VÉLICA TOTAL BÁSICA	85,0 m²	SA/D = 21,5 (Cruzeiro Rápido e Seguro)
Gennaker / Code 0 (Opcional)	75,0 m²	Montado em gurupés na viga de proa para ventos de popa/folgados
Altura do Mastro (Air Draft)	16,20 m	Perfil em alumínio naval anodizado com 2 pares de cruzetas
Motores Auxiliares (2x unidades)	2x 25 a 30 hp	Diesel Marítimo com Saildrive ou motores de popa em poço

Velocidade de Cruzeiro a Motor	7,0 a 7,5 nós	Consumo estimado: 2,2 L/h por motor (alta autonomia)
--------------------------------	---------------	--

5. Arranjo Geral (Layout para 10 Pessoas)

- **Casco de Boreste (BE):** 2 Cabines duplas fechadas (uma a vante e uma a ré) com camas de casal (1,95 m x 1,35 m), armários ventilados e 1 banheiro privativo central com ducha e vaso sanitário marítimo.
- **Casco de Bombordo (BB):** 2 Cabines duplas idênticas (vante e ré) + 1 banheiro central completo.
- **Salão Central (Ponte de Ligação):** Dinete ampla com mesa de jantar e sofá em 'U' conversível em cama de casal extra (completando as 10 vagas noturnas), cozinha náutica com fogão de 2 bocas, forno, pia dupla e geladeira 12V.
- **Cockpit Externo e Popa:** Área coberta por hardtop rígido com mesa para 10 pessoas, banco de comando com visão 360°, acessos fáceis às plataformas de banho e escadas telescópicas nas duas popas.
- **Área de Proa:** Amplo trampolim duplo em tela de poliéster com proteção UV entre os cascos, criando um solário de mais de 18 m² muito apreciado em passeios comerciais.

6. Método Construtivo Econômico e Lista de Materiais

A tecnologia construtiva selecionada baseia-se em **painéis desenvolvidos de compensado naval impermeabilizados com resina epóxi** e reforçados estruturalmente com fitas e tecidos de fibra de vidro biaxial (método *plywood-epoxy multi-chine*). Essa escolha técnica reduz em até 40% o custo de construção em relação à laminação em fôrmas fêmeas de fibra de vidro.

Material / Insumo Estrutural	Especificação Técnica	Qtd. Estimada	Aplicação no Barco
Compensado Naval 12 mm	Madeira tratada (Louro Vermelho / Cedro Marajó)	75 chapas	Costados dos cascos, fundos e convés principal
Compensado Naval 15 mm / 18 mm	Alta densidade, colagem fenólica WBP	30 chapas	Anteparas estruturais estanques e vigas transversais
Compensado Naval 6 mm / 9 mm	Uso naval leve	40 chapas	Mobiliário interno, tetos e divisórias não estruturais
Resina Epóxi Marítima	Sistema epóxi de média viscosidade + endurecedor lento	380 kg	Colagem estrutural, filetagem (fillets) e impregnação
Tecido de Fibra de Vidro Biaxial (450 g/m²)	Fibra de vidro costurada E-Glass (+/- 45°)	280 m²	Laminação externa dos fundos e quinas para blindagem
Fitas de Fibra de Vidro Unidirecional / Biaxial	Largura 150 mm / 300 mm	350 metros	Reforço das emendas de chapas (escarvas) e quinas internas
Madeira Maciça Estrutural (Itaúba / Pequiá)	Seca em estufa, cortes aparelhados	1,8 m³	Longarinas, trincana, bico de proa e blocos de fixação
Cargas e Aditivos (Microesferas / Silício)	Aerosil coloidal e microesferas ocas	35 kg	Preparações de massa epóxi estrutural e de acabamento

7. Recomendações de Segurança, Normas e Próximos Passos

- **Reserva de Flutuabilidade e Compartimentação:** Cada casco contará com 3 anteparas transversais totalmente estanques (proa, meia-nau e ré), garantindo flutuação mesmo com alagamento acidental de um compartimento.
- **Segurança segundo NORMAM-02/DPC (Navegação Interior e Costeira):** Dimensionamento de balaustrada perimetral de 600 mm, luzes de navegação homologadas, defensas, pirotécnicos e coletes classe III com apito e fita refletiva para 15 pessoas.
- **Proteção de Fundo e Acalado nas Praias da BTS:** As quilhas de baixo aspecto (LAR) são moldadas com reforço extra de madeira maciça e fibra grossa no bordo inferior, permitindo apoiar com segurança o catamarã em bancos de areia e rampas de maré.

Nota da Professora Mada: 'O catamarã em compensado e epóxi é uma das soluções de engenharia mais elegantes e econômicas que existem. O segredo da longevidade e do baixo peso dessa embarcação está na saturação e selamento perfeito de todas as peças de madeira antes da montagem final. Na Baía de Todos os Santos, esse barco terá uma performance fantástica nas brisas da tarde!'

8. Prancha Técnica Preliminar — Linhas e Arranjo

Visualização integrada das vistas de Perfil, Plano de Convés, Seção Mestra e Plano de Balizas:

