

Estudo Técnico Isolado de Pesos, Centros e Flutuação: Condição Carregada (Plena Carga)

Embarcação: Saveiro Tradicional de Carga Elétrico-Solar *Mestre da Cana* (LOA: 14,80 m | BOA: 4,90 m | Pontal: 1,90 m)
Definição da Condição Carregada: Deslocamento total de projeto de **26.278 kg (26,28 t)** com **100% da carga útil (11,0 toneladas)** estivada abaixo do convés, dentro do porão estanque, garantindo convés desimpedido e curso livre da retranca.
Aluno / Projetista: Air | **Equipe:** Grupo 3 | **Orientação:** Profa. Magdalena (Mada) — **EEE / Brana** | **Data:** 15/10/2026

A **Condição Carregada com estiva 100% no porão** representa a solução definitiva de marinharia e estabilidade para o **Saveiro Mestre da Cana**. Acomodando a totalidade das 11 toneladas de carga útil (cana, dendê, merenda, e-commerce e artesanato) no volume interno de 20,5 m³ do porão estanque (profundidade útil de 1,35 m abaixo dos vaus), o convés permanece **totalmente livre para circulação segura da tripulação** e a esteira da grande vela de içar opera com **curso 100% livre** sob a retranca (folga de 1,64 m na meia-nau). Além disso, o rebaixamento da carga no porão derruba o centro de gravidade total (G) para apenas **1,09 m**, elevando a **Altura Metacêntrica Inicial para GM = 2,36 m**.
Referencial Tridimensional: Origem X=0,00 m no Espelho de Popa (+X para Vante até 14,80 m); Y=0,00 m na Linha de Centro (+BE / -BB); Z=0,00 m na face inferior da Quilha (Linha de Base).

1. Quadro Discriminado da Carga Útil Estivada 100% no Porão e Balanço Final de Massa

Item / Lote de Carga no Porão	Massa (kg)	X / LCG (m)	Mom. X (kg·m)	Y / TCG (m)	Z / VCG (m)	Mom. Z (kg·m)	Posicionamento Físico e Estiva no Porão
0. PESO LEVE DA EMBARCAÇÃO (LIGHTSHIP)	15.278	6,70	102.302	+0,04	1,28	19.586	Estrutura de madeira, casaria, propulsão híbrida e mastreação
1. Cana-de-Açúcar e Derivados (Feixes compactados e rapadura)	4000	6.70	26800	0.00	0.65	2600	Fundo central do porão sobre estrado de madeira (Balizas 3-4)
2. Azeite de Dendê Tradicional (Bombonas estanques de 50L)	2000	5.80	11600	0.00	0.60	1200	Fundo do porão à ré, junto à antepara da casaria (Baliza 3)
3. Gêneros da Merenda Escolar (Fardos e caixas de alimentos secos)	2000	7.20	14400	0.00	0.95	1900	Meio do porão sobre estrados ventilados e amarrados
4. Cargas Fracionadas de E-commerce Regional (Gaiolas modulares)	1800	7.80	14040	0.00	1.05	1890	Setor de vante do porão, acesso rápido pela escotilha principal
5. Artesanato da BTS e Produtos da Economia Verde/Circular	1200	8.40	10080	0.00	1.15	1380	Nível superior do porão, compartimento seco e acolchoado
SUBTOTAL CARGA ÚTIL NO PORÃO (100%)	11000 kg	6.99 m	76920	0,00 m	0.82 m	8970	11,0 t de carga no porão VCG baixo = 0,81 m Convés livre
DESLOCAMENTO CARREGADO TOTAL (FULL LOAD)	26278 kg	6.82 m	179222	+0,02 m	1.09 m	28556	Δ = 26,28 t LCG: 6.82 m KG: 1.09 m Calado: 1,00 m

2. Hidrostática, Equilíbrio de Trim e Comportamento Náutico da Carga no Porão

Parâmetro da Condição Carregada	Valor Obtido	Referência de Projeto	Diagnóstico de Engenharia Naval e Comportamento
Deslocamento Total (Δ_carregado)	26278 kg (26,28 t)	Volume carena: 25,64 m³	Deslocamento de projeto perfeitamente compatível com o plano vélico
Calado Médio do Casco (T_carregado)	1,00 m (1.000 mm)	DWL projeto: 1,00 m	Calado do casco de 1,00 m garante entrada fácil em trapiches rasos
Calado Total na Quilha / Patilhão	1,40 m	Linha de base: Z=0,00 m	Patilhão corrido protege o hélice e leme contra toques no fundo
Borda Livre Mínima na Meia-Nau (F)	0,90 m (900 mm)	Pontal: 1,90 m	Excelente reserva de flutuabilidade: 47% do pontal total
Posição Longitudinal do CG (LCG)	6.82 m da popa	X = 0 a 14,80 m	Centro de carga a 6,99 m casa perfeitamente com a carena
Posição Longitudinal da Carena (LCB)	6,59 m da popa	Flutuação a T=1,00 m	Braço de trim (LCG - LCB) = +0,23 m (+23 cm para ré)
Trim em Navegação Carregada	0,22° (~ 5,5 cm de popa)	Faixa ideal: 4 a 8 cm	Assentamento equilibrado: leme com imersão total e proa cortando mar
Altura do Centro de Gravidade (KG)	1.09 m da quilha	Pontal: 1,90 m	Rebaixamento espetacular do KG de 1,21 m para 1,09 m ao descer carga
Altura Metacêntrica Inicial (GMt)	2,36 m	Norma NORMAM: ≥ 0,35 m	Estabilidade inicial monumental: barco ultra firme contra o vento

Ângulo de Dellenbaugh (Vento 17 nós)	6,5°	Faixa rígida: 10° a 15°	Adernamento brando de 6,5° com as velas caçadas no través
Folga Livre sob a Retranca	1,64 m na meia-nau	Convés 100% desimpedido	Zero risco de choque com a esteira da vela durante as manobras e jaibes