

COSTA CRUISER OCEANICA 25

PROJETO NAVAL FINAL - DESIGN BASIS G2

Arquitetura naval, pesos, estabilidade, propulsao, rig, estrutura e gates de validacao

Autor / Conceito: Sidinei Costa

Design Freeze: v4.1 - LOA 7,55 m

Status: Projeto preliminar consolidado para desenvolvimento G2/G3; nao liberado para construcao, homologacao ou operacao comercial.

Documento tecnico original consolidado em 17/09/2026.

1. Decisao de arquitetura

O comprimento de desenvolvimento fica congelado em **7,55 m**. O casco de 8,00 m passa ao arquivo de alternativas e o conceito original de 6,70 m permanece como baseline historico. A escolha preserva o carater de pocket ocean cruiser e reduz de forma relevante a penalizacao deslocamento/comprimento sem ampliar desnecessariamente estrutura, rig e custo.

Parametro	v4.1 Design Basis
LOA	7,55 m
LWL de desenvolvimento	~7,20 m
BOA	~2,45 m
Calado KSS recolhido	~0,48 m
Calado KSS estendido	~2,10 m
Construcao	Plywood/epoxy, hard chine, desenvolvimento CNC apos G3
Lightship target	1.850-2.000 kg
Condicao hidrost. de referencia	~2.450 kg
Envelope Ocean-7	~2.600-2.850 kg
Bulbo inicial de calculo	425 kg - sujeito a GZ/AVS
Bateria baseline	45-50 kWh
Propulsao	Eletrica, faixa 30-40 kW a validar por R(V)
Area velica inicial	~40 m2 - a validar por estabilidade/rig

2. Correcao do modelo de massas

A v4.1 separa formalmente lightship, condicao de referencia e full load. O antigo valor unico de 2.650 kg nao deve representar simultaneamente barco equipado e Ocean-7.

Caso	Definicao	Envelope preliminar
LC1 Lightship	Casco + sistemas fixos + bateria + rig + KSS + equipamentos permanentes	1,85-2,00 t
LC2 Ocean Light	LC1 + 3 tripulantes + consumiveis reduzidos	~2,20-2,40 t
LC3 Ocean-7	LC1 + 3 tripulantes + 4 hospedes + agua/provisoes/gear	~2,60-2,85 t
LC4 Day-8	LC1 + 8 pessoas + carga diurna	a fechar por W&B
LC5 Worst Heel	Pessoas/carga assimetricas	mesma massa; TCG critico
LC6 Beach Club	3-4 pessoas concentradas a popa, plataforma aberta	trim/TCG/VCG criticos
LC7 Low SOC	Consumiveis reduzidos / SOC baixo	caso de estabilidade

3. Parametria e DLR

Com LWL aproximada de 7,20 m, o DLR cai de cerca de 303 no conceito 6,70 m / 2,65 t para cerca de 183 na condicao 7,55 m / 2,45 t. Mesmo a 2,80 t, o DLR permanece em torno de 209. O ganho justifica o alongamento, mas nao substitui resistencia, hidrostatica ou ensaios.

Deslocamento	DLR aprox. - LWL 7,20 m
2.350 kg	175
2.450 kg	183
2.550 kg	190

Deslocamento	DLR aprox. - LWL 7,20 m
2.650 kg	198
2.800 kg	209

4. Weight & Balance tridimensional

Massas densas devem permanecer baixas e proximas ao centro longitudinal. Bateria principal, agua e equipamentos eletricos pesados nao devem migrar para extremidades. Proa e Beach Club permanecem leves. A plataforma de popa recebe apenas elementos leves/removiveis.

Grupo	Diretriz v4.1
Estrutura	Otimizar scantlings; alvo de estudo 520-580 kg, sem afinamento arbitrario
Bateria	Buscar 45-50 kWh com pack real de baixa massa; 40 e 60 kWh permanecem variantes
KSS / bulbo	425 kg baseline; investigar 350/400/450/500 kg
Propulsao	Redimensionar apos curva resistencia x velocidade
Interior	Mobiliario leve/estrutural; duas cabines preservadas
Hospitality	Gourmet/Beach Club modular; massas pesadas dentro do casco
Tanques	Capacidade por missao; controlar superficie livre

5. Estabilidade

Nenhum valor de autoadriamento, AVS ou estabilidade oceanica e declarado como garantido. O G2/G3 deve produzir superficie 3D fair, hidrostatica, KN/GZ e downflooding para LC1-LC7. Devem ser avaliados GM, GZ maximo, angulo de GZ maximo, area positiva, AVS, superficie livre e estados do KSS.

Regra operacional preliminar: KSS totalmente estendido para navegacao oceanica normal. Posicoes parcialmente recolhidas exigira limites operacionais proprios apos calculo.

6. Propulsao e energia

O antigo requisito de 80 kW e removido. A faixa de investigacao e 30-40 kW, dimensionada pela curva R(V) em 4/5/6/7/8/9 kn, eficiencia do propulsor, cavitacao, diametro/passo e integracao energetica. Eco target: 5-6 kn; cruise target: ~6-7 kn; sprint sera resultado, nao premissa.

Pacote	Bateria	Uso
E1 Light	~40 kWh	eficiencia / menor massa
E2 Ocean	45-50 kWh	baseline v4.1
E3 Long Range	~60 kWh	variante; somente se missao justificar

7. Rig e vela

Area velica inicial de calculo: ~40 m2. Matriz de estudo 36/38/40/42/44 m2 cruzada com bulbo e deslocamento. O plano deve nascer com Full Sail, Reef 1, Reef 2 e storm configuration. A selecao final depende do momento adernante versus momento restaurador e das cargas do rig.

8. Estrutura e KSS

Caminho de carga do KSS: bulbo -> foil/shaft -> caixa estrutural da quilha -> anteparas -> longitudinais. O sistema deve incluir atuador elétrico, redução mecânica, freio fail-safe, trava estrutural positiva, pino mecânico independente, indicação visual, sensores redundantes e acionamento manual de emergência. Falha elétrica total não pode causar queda descontrolada da quilha.

Casos estruturais mínimos: carga lateral de vela, grounding/impacto, levantamento/retração, falha elétrica, quilha parcialmente recolhida, fadiga, corrosão e isolamento galvânico. Transom recebe reforço dedicado para propulsão, governo e Beach Club.

9. Arranjo geral congelado

PROA -> crash/anchor zone -> cabine dupla dianteira -> banheiro fechado independente -> galley -> salão/KSS -> cabine dupla de popa -> cockpit social -> Beach Club. Duas cabines e banheiro separado são requisitos preservados.

10. Gate de liberação

Gate	Entrega obrigatória
G2	Superfície 3D fair + hidrostática + W&B + primeiras KN/GZ
G3	Estabilidade completa + resistência + propulsão + rig + scantlings + KSS
Pre-CNC	Offsets finais, estrutura fechada, BOM, tolerâncias, desenhos de fabricação
Pre-operação	Homologação aplicável, lotação, equipamentos, documentação e ensaios

Conclusão

A arquitetura naval fica finalizada em nível de Design Basis como **Costa Cruiser Oceanica 25 v4.1 - LOA 7,55 m**. O documento autoriza o prosseguimento para modelagem e cálculo G2/G3, mas não autoriza construção, declaração de estabilidade, lotação comercial ou CNC.

APENDICE TECNICO - ESTUDO DLR E SDR (SA/D)

Costa Cruiser Oceanica 25 v4.1 - LOA 7,55 m / LWL de desenvolvimento ~7,20 m. Este apendice incorpora os dois indices como ferramentas parametricas de projeto. Eles nao substituem hidrostatica, curva GZ, AVS, resistencia, VPP ou ensaios.

1. DLR - Displacement/Length Ratio

Formula adotada: **DLR = deslocamento [long tons] / (0,01 x LWL [ft])³**. O indice normaliza o deslocamento pelo comprimento de linha d'agua. Para o Costa 25, o DLR deve ser acompanhado por condicao de carregamento; usar um unico valor para lightship e Ocean-7 seria incorreto.

Condicao / deslocamento	DLR aprox.	Leitura de projeto
LC1 inferior - 1.850 kg	138	casco equipado no limite inferior do target
LC1 superior - 2.000 kg	149	lightship target superior
Referencia - 2.450 kg	183	condicao comparativa G2
2.650 kg	198	condicao intermediaria carregada
Ocean-7 - 2.800 kg	209	full-load de estudo
Ocean-7 teto - 2.850 kg	213	limite superior preliminar

Comparacao de evolucao: o conceito anterior 6,70 m, LWL ~6,25 m e 2.650 kg apresentava DLR ~303. No Costa 25, 2.450 kg resulta em DLR ~183; a 2.800 kg, ~209. O alongamento reduz de modo substancial a penalizacao deslocamento/comprimento, sem autorizar crescimento indiscriminado de massa.

2. SDR / SA-D - Sail Area to Displacement Ratio

Neste projeto, **SDR** e usado como abreviacao operacional do tradicional **SA/D**. Formula: **SA [ft²] / (deslocamento [lb] / 64)^(2/3)**. Quanto maior o indice, maior a area velica relativa ao deslocamento. O valor adequado depende de estabilidade, reefing, centro velico, rig e missao; portanto nao existe um numero isolado que prove desempenho ou seguranca.

Deslocamento	36 m2	38 m2	40 m2	42 m2	44 m2
2.00 t	23.1	24.3	25.6	26.9	28.2
2.35 t	20.7	21.9	23.0	24.2	25.3
2.45 t	20.1	21.3	22.4	23.5	24.6
2.55 t	19.6	20.7	21.8	22.9	24.0
2.65 t	19.1	20.2	21.2	22.3	23.4
2.80 t	18.4	19.4	20.5	21.5	22.5
2.85 t	18.2	19.2	20.2	21.2	22.3

3. Janela de desenvolvimento v4.1

Com a vela baseline de **~40 m²**, o SDR/SA-D varia de aproximadamente **25,6** em 2,00 t para **20,2** em 2,85 t. Na condicao comparativa de 2,45 t, o indice e **~22,4**. Isso mostra por que a area velica final nao pode ser congelada sem a massa real e a estabilidade.

Variavel	Baseline	Matriz G2/G3
LWL	~7,20 m	fechar apos fairing 3D
Deslocamento	2,45 t referencia	LC1 a LC7
Area velica	~40 m ²	36 / 38 / 40 / 42 / 44 m ²
Bulbo	425 kg	350 / 400 / 450 / 500 kg
Bateria	45-50 kWh	40 / 45-50 / 60 kWh
Indices	DLR ~183; SDR ~22,4	recalcular em cada loading case

4. Criterio de fechamento

O par DLR + SDR passa a integrar formalmente o Design Basis, mas a decisao final de casco/rig depende do conjunto: **DLR + SDR + VCG + GZ/AVS + downflooding + momento adernante/restaurador + resistencia R(V) + VPP**. Para navegacao oceanica, nenhum DLR ou SDR isolado sera usado como evidencia de autoadriamento, categoria oceanica ou lotacao.

Design point atual para prosseguimento: **7,55 m LOA / ~7,20 m LWL / 2,45 t de referencia / ~40 m² / bulbo 425 kg / bateria 45-50 kWh**. Este ponto e de calculo e otimizacao; nao e liberacao de fabricacao.