

MESTRADO INTEGRADO
ARQUITETURA

Habitar o Mar
Um Veleiro como Exercício de Projeto
a Relação da Náutica com a Arquitetura

Jorge Luís de Noronha Krug Simões Pires

M
2026



Habitar o Mar
Um Veleiro como Exercício de Projeto
a Relação da Náutica com a Arquitetura

Jorge Luís de Noronha Krug Simões Pires



Habitar o Mar

Um veleiro como Exercício de Projeto, a Relação da Náutica com a Arquitetura

Jorge Luís de Noronha Krug Simões Pires

Dissertação de Mestrado apresentada à:

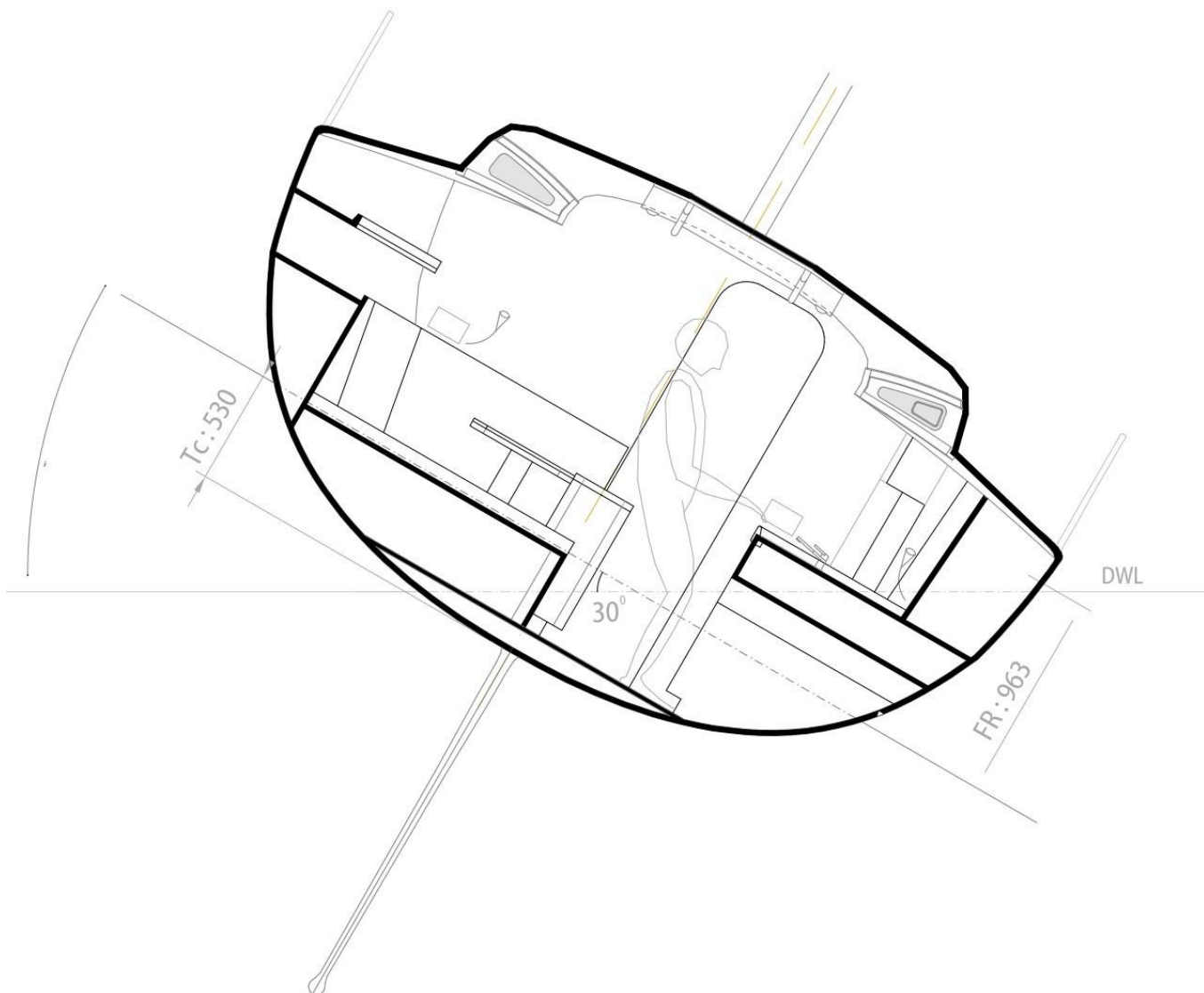
Faculdade de Arquitetura da Universidade do Porto

Orientada por:

Professor Marco Ginoulhiac

Coorientada por:

Arquiteto Jacopo Marchesoni



Agradecimentos

Agradecer à FAUP, foi um longo percurso de aprendizagem, histórias e memórias que ficam

Ao orientador que tanto leu os meus textos e ao coorientador que tanto olhou para os desenhos do projeto

Aos amigos mais próximos da faculdade, Miguel — também pela ajuda com a maqueta — e Martin

E aos do Faial que mesmo longe se mantêm fortes companheiros

Aos meus Pais que estão lá sempre

Grato a todos.

Sumário

Agradecimentos

Resumo

Abstract

Nota Introdutória

1 - A ligação da Arquitetura e dos Arquitetos com a Náutica	11
O Fascínio pelos barcos	12
1.1 - John Pawson – <i>Brenta B60</i>	31
1.2 - Renzo Piano – <i>Kirribilli MAS60</i>	33
1.3 - Frank Gehry – <i>Foggy</i>	37
1.4 - Tony Castro – <i>Vinson of Antarctica e Sizzler</i>	39
2 - Entender as partes do veleiro / Composição do barco a vela	43
2.1 - Materiais e técnicas	44
2.2 - Casco	48
2.3 - Aparelho	57
2.4 - Velame e aparelho Marconi	58
2.5 - Equipamento/mobiliário e multifuncionalidade	61
3 - O exercício de projeto	65
3.1 - Introdução: o método e a ideia	66
3.2 - Particularidade da vida a bordo – Veleiro / Espaço doméstico	68
3.3 - Espaço habitável	77
3.3.1 - Convés e poço	78
3.3.2 - Cabine	88
3.3.3 - Equipamento/sistemas	95
3.4 - Plantas, Cortes, Alçados e Maqueta	99
4 - Considerações finais	100

Bibliografia

Iconografia

As citações no texto foram, na sua maioria, traduzidas livremente, embora por vezes se tenha optado pela transcrição no idioma de origem. Na terminologia náutica, empregou-se predominantemente a língua inglesa, não só pela sua natureza universal no meio, mas também para que não se perdesse o sentido original dos termos. Recorre-se ainda, à unidade de medida de comprimento em pés (ft), por ser amplamente utilizada em contexto específico da náutica, nomeadamente como elemento identificador e diferenciador das embarcações.

Resumo

Este trabalho visa projetar um veleiro para navegar com bom desempenho e habitar com conforto, procurando entender em que medida as motivações que orientam as opções de projeto na arquitetura, podem ser pertinentes na conceção do espaço habitável do barco e entender também se a premissa se pode inverter, e se pode a náutica oferecer algum contributo ao trabalho do arquiteto para uma interpretação do habitar o espaço mínimo doméstico.

Primeiro que tudo, procura-se perceber a conexão entre a arquitetura e o mar, com enfoque em arquitetos que procuraram referências no mundo náutico, ou que projetaram veleiros. Num segundo momento, é feita uma abordagem geral ao tema do barco à vela nas suas várias componentes, à sua estrutura e complexidade do seu funcionamento, assim como, à sua evolução, com especial enfoque na transição para o modelo que enforma o barco de produção comercializado atualmente, iniciado com o Classe J no princípio do Séc. XX, sucedido por diversas referências.

Por fim, o exercício de projeto. Pondo em evidência o conceito de espaço mínimo para habitar, procura-se projetar no barco espaços acolhedores, quer na cabine interior, quer no convés e poço exteriores, que garantam a satisfação de todas as necessidades que permitem viver com conforto e qualidade, sem prejudicar a eficiência da navegação, na convicção de que tal só é possível num espaço otimizado, adaptado à escala humana e à função desejada em cada momento da vida a bordo. Para tanto, explora-se a ideia do “multifuncional” associada ao equipamento de espaço mínimo de habitar – o espaço habitável funcionará então como um mecanismo em conjunto com o equipamento que o integra. Recorre-se aqui ao contributo de Le Corbusier com o icónico *Le Cabanon* de Cap-Martin que, baseado numa abordagem ergonómica e funcionalista, representa o paradigma do espaço mínimo de habitar, tendo como referência justamente uma cabine de um barco.

Abstract

This work aims to project a sailing yacht capable of achieving good sailing performance while offering comfortable living conditions. It seeks to understand to what extent the motivations that guide project choices in architecture may be relevant to the conception of the boat's habitable space, and also whether this premise can be reversed, that is, whether nautical project can offer a meaningful contribution to the architect's work in interpreting how to inhabit minimal domestic space.

First of all, the study seeks to understand the connection between architecture and the sea, focusing on architects who have drawn references from the nautical world or who have projected sailing yachts. In a second stage, a general approach is taken to the sailing boat as a whole, considering its various components, its structure and the complexity of its operation, as well as its evolution, with particular emphasis on the transition towards the model that shapes the commercially produced yacht as we know it today. This transition began with the J Class in the early twentieth century and was followed by several key references.

Finally, the project exercise itself is addressed. Emphasising the concept of minimal living space, the project seeks to project welcoming spaces on board — both in the interior cabin and on the exterior deck and cockpit — that ensure the fulfilment of all the requirements necessary to live with comfort and quality, without compromising sailing efficiency. This is based on the conviction that such a balance is only possible within an optimised space, adapted to the human scale and to the function required at each moment of life on board. To this end, the idea of “multifunctionality” associated with minimal living equipment is explored: the habitable space thus functions as a mechanism in conjunction with the equipment it incorporates. Reference is made to the contribution of Le Corbusier through the iconic *Le Cabanon* at Cap-Martin which, based on an ergonomic and functionalist approach, represents the paradigm of minimal living space, having as its direct reference a boat cabin.

Nota Introdutória

O objetivo desta dissertação é a conceção do projeto de arquitetura de um veleiro capaz de fazer travessias oceânicas, apto para longos períodos no mar e manobrável por um só tripulante em solitário. Pretende-se projetar um barco para navegar com bom desempenho e habitar com conforto, procurando entender em que medida as motivações que orientam as opções de projeto quanto à escolha dos materiais das formas e dos espaços na arquitetura, podem ser relevantes na conceção do espaço habitável do barco e também se a premissa se pode inverter e a náutica contribuir de alguma forma para a arquitetura.

Pondo em evidência o conceito de espaço mínimo para habitar, o objetivo é conseguir criar no barco um espaço interior acolhedor que garanta a satisfação de todas as necessidades que permitem viver com conforto e qualidade, na convicção de que tal só é possível num espaço otimizado, polivalente e capaz de se transformar, adaptando-se a cada momento. Para tanto, explora-se a ideia de *multitasking* associada ao equipamento de espaço mínimo de habitar assente no entendimento de que os móveis não são objetos estáticos, mas sim objetos dotados de uma dinâmica que permite a sua mutação, transformando e adaptando o espaço consoante a função desejada – o espaço habitável funcionará então como um mecanismo em conjunto com o equipamento que o integra. Interessa-nos aqui o contributo de Le Corbusier e do célebre conceito da máquina de habitar explorado no icónico *Le Cabanon* de Cap-Martin que, projetado segundo a métrica do Modulor e baseado numa abordagem ergonómica e funcionalista, representa o paradigma do espaço mínimo de habitar, tendo como referência, justamente uma cabine de um barco.

Como ponto de partida deste trabalho procura-se perceber a conexão entre a arquitetura e o mar, focando alguns arquitetos que procuraram referências no mundo náutico ou que chegaram a projetar veleiros ou outro tipo de embarcações. Num momento seguinte, considera-se pertinente abordar a evolução do veleiro, com especial enfoque na transição para o modelo que enforma o barco atual, iniciado com o Classe J no princípio do Séc. XX, sucedido por diversas referências, até aos barcos de produção comercializados nos dias de hoje, procurando perceber as características particulares que os diferenciam. Num último momento, antecedendo o desenvolvimento da proposta projetual, e por forma a prosseguir o estudo do veleiro, importa dar a conhecer sucintamente o barco à vela nas suas várias componentes, a sua estrutura e a complexidade do seu funcionamento, abordando também as técnicas construtivas e a materialidade, de forma a entender como os materiais e as suas propriedades interferem no comportamento do barco e condicionam a filosofia que lhe é subjacente.

O desenvolvimento da estratégia de projeto assenta na escolha do desenho do casco e apêndices, leme e quilha, que vá de encontro ao tipo de navegação que se pretende fazer; depois um mastro e o aparelho necessário para o fixar (vaus e brandais) e o velame (vela grande, genoa, estai e os balões), tendo presente que todos estes elementos funcionam de forma conjunta, estabelecendo uma dinâmica complexa, fortemente associada à engenharia: hidrodinâmicas, aerodinâmicas, cálculo das várias tensões e equilíbrios.

Chegados a este ponto, se visualizássemos o barco, teríamos uma leitura das opções de projeto para a forma exterior – um casco com toda a estrutura associada, com o leme na popa, a quilha suspensa presa a um

elemento estrutural na matriz do casco, o mastro fixo ao mesmo elemento, mas para cima trespassando o convés. Faltaria depois o interior, a compartimentação do espaço de habitar por excelência, com todas as valências próprias de uma habitação. Por cima e ao ar livre, o poço, área de manobra tradicionalmente na popa do barco, e o convés que deve permitir percursos de circulação acessíveis e seguros em quaisquer condições de mar. Por fim, importa equipar o barco com motor de propulsão e todos os acessórios e componentes fundamentais para a vida a bordo que possibilitam o acesso a água, energia elétrica, sistemas de apoio à navegação, entre outros.

O Veleiro

A matriz do projeto será um veleiro feito para velejar e habitar, versátil em todas as mareações, competente em regata e em cruzeiro, tendo presente o objetivo de alcançar o equilíbrio possível entre conforto, segurança e eficiência.

Pretende-se um barco com um comprimento compreendido entre um mínimo de 10,30 e um máximo de 12,50 metros, vocacionado para travessias oceânicas em solitário, mas com capacidade para acomodar até 5 tripulantes.

No exterior do barco privilegia-se um convés ergonómico e funcional, seguro e acessível em todas as condições que permita uma vida a bordo confortável e proporcione uma navegação simplificada em solitário ou com tripulação completa. Um *hard dodger*, como utilizado normalmente nos IMOCA ou em veleiros de expedição, garantirá melhor proteção da tripulação contra os elementos.

No interior serão fatores preponderantes a iluminação natural, a visibilidade, o arejamento e a articulação das várias valências de habitação e de navegação – como por exemplo zonas molhadas de fácil acesso pelo exterior (instalações sanitárias e paiol de arrumação de velas) permitindo o resguardo das zonas secas – que acrescentem mais-valias ao uso do espaço disponível com conforto.

O motor de propulsão e todos os equipamentos do barco serão elétricos alimentados por painéis solares e baterias, por forma a garantir a melhor eficiência energética, autonomia e sustentabilidade.

A Motivação

A minha experiência pessoal antes da faculdade acaba por ter muita influência na escolha do tema. Nascei nos Açores, numa ilha com uma das marinas oceânicas mais visitadas por veleiros do mundo, e presenciei a influência destes barcos e das suas tripulações na cidade, como se prolongassem o porto numa enorme rua cheia de vida e cor que se estende do oceano ao centro, em que as casas nunca são as mesmas. Também pratiquei vela de competição durante grande parte da minha vida o que só acrescentou fervor e conhecimento sobre estas casas ambulantes. Foi no terceiro ano de faculdade, a meio do curso, que a abordagem dos temas e problemas da habitação em contexto de projeto, os espaços-célula, as tipologias e a sua composição e modulação, despertou o interesse pelo desenho de veleiros, pelo exercício arquitetónico de articular numa área reduzida todos os elementos que criam uma casa confortável ou, no desenho do poço e do convés, projetar espaços e percursos de manobra que melhorem a experiência de navegar e viver no barco à vela.

A Estrutura

O trabalho desenvolve-se em duas fases: enquadramento teórico e desenvolvimento prático.

Na primeira fase pretende-se contextualizar a temática do barco à vela na perspetiva técnica da sua estrutura e complexidade do seu funcionamento enquanto artefacto construído para navegar e habitar, recorrendo sobretudo a fontes escritas e outras como:

- Documentos planificadores de embarcações;
- Crónicas e testemunhos documentais;
- Bibliografia produzida por agente associados à náutica;
- Casos práticos de embarcação de diferentes períodos;
- Casos práticos de obras arquitetónicas;
- Entrevistas, artigos, relatos de vários arquitetos e agentes associados à náutica;
- Experiência pessoal adquirida e consolidada da prática da vela ao longo dos anos.

A segunda fase constitui o objeto propriamente dito da dissertação que consiste na elaboração de uma proposta projetual de um barco à vela.

Para apoio complementar à fase de projeto, foi importante concluir o curso de Design de Interiores de Barcos (48h / 6 créditos), da Escola Superior de Artes e Design - ESAD, com docência do Arquiteto Jacopo Marchesoni, antigo estudante da FAUP.

Não obstante a primazia do trabalho de projeto, as duas fases foram sendo desenvolvidas em simultâneo e em complementaridade.

1.

a ligação da arquitetura e dos
arquitetos com a náutica

A obra literária de Jules Verne seria um bom objeto de análise para definir o fascínio pelo mar e pela náutica.

Verne era conhecido pela sua meticulosa pesquisa e atenção aos detalhes científicos. Baseava-se nos conhecimentos contemporâneos sobre navegação, oceanografia e tecnologia náutica para criar narrativas verossímeis. As suas descrições de embarcações, equipamentos marítimos e fenómenos oceânicos eram frequentemente elogiadas pela sua precisão.

A visão do mar como um espaço de exploração e descoberta refletia o espírito de aventura e curiosidade científica da sua época. Mas por outro lado a imagem do barco, que tanta importância tem na sua obra, transporta a ideia do espaço protegido, preservado e totalmente controlado para enfrentar o desconhecido.

Viveu em Amiens, França, durante grande parte da sua vida, e a sua casa, na *Rue Charles-Dubois*, conhecida como *Maison de Jules Verne*, é hoje um museu dedicado ao autor. O sótão desta casa tem um significado especial, o local onde Jules Verne passava muito tempo a escrever e a imaginar as suas histórias.



Fig. 2 - Veleiro, *Saint-Michel III*, de Jules Verne



Fig. 3 - Sótão da casa de Jules Verne em Amiens

O sótão era o escritório de Jules Verne, onde escreveu muitas das suas obras mais famosas. Era um espaço tranquilo e isolado, ideal para a sua criatividade. Evocava o interior de um navio, com o teto inclinado e vigas expostas que lembravam o casco de um barco. A madeira escura reforçava essa atmosfera marítima, semelhante aos camarotes de antigos exploradores. A sua secretária, junto a uma janela ovalada, parecia um posto de comando, onde Jules Verne navegava mentalmente por oceanos desconhecidos. Mapas, atlas e instrumentos náuticos empilhavam-se nas estantes, transformando o espaço num verdadeiro gabinete de exploração, banhado por uma luz filtrada que lembrava a penumbra das cabines em alto-mar.¹

Verne era ainda proprietário de um veleiro, o *Saint-Michel*, e terá sido também a bordo que escreveu muito dos seus livros. Fica a dúvida se o sótão da casa-museu não será antes uma reprodução da cabine do seu veleiro. Em todo caso, em terra ou no mar, o ambiente marítimo estava presente e terá tido uma influência marcante na sua obra.

¹ LOTTMAN, Herbert. (1996). *Jules Verne: An Exploratory Biography*. New York: St. Martin's Press. pp. 160-189

No que respeita aos arquitetos nem sempre precisaram de terra firme para fundar a sua prática.

Muitos tiveram incursões no mundo da náutica por via da própria conceção de projetos de embarcações. Abordam-se alguns que se consideram marcantes, nalguns casos pela dimensão de artefacto arquitetónico que conseguiram impor aos seus projetos náuticos, mas sobretudo como homenagem à obra e pensamento dos arquitetos, nos outros casos – que se enumeram em páginas seguintes –, por serem referências contemporâneas que projetaram magníficos veleiros onde equilibram uma sensibilidade estética apurada com a eficiência do desempenho.

Teatro del Mondo de Aldo Rossi

O Teatro del Mondo, ícone flutuante e efêmero criado para a Bienal de Veneza de 1980, é uma das obras mais relevantes de Aldo Rossi.

No final de 1979, poucos meses antes da abertura oficial da primeira Bienal, o teatro-barco apareceu no horizonte da cidade, flutuando na lagoa de Veneza e deixando uma marca na paisagem, estranhamente nova e antiga. Como uma aparição inventada, a estrutura parecia encerrar tanto a memória quanto a contemporaneidade — um fragmento da arquitetura veneziana ancorado no passado e projetado no futuro. A instalação itinerante com 25 metros de altura, construída sobre vigas de ferro soldadas no piso de uma barça e com uma estrutura tubular de aço revestida com painéis de madeira pintada a azul e amarelo, apresentava-se não apenas como obra construída, mas como um símbolo do efêmero e da perenidade das formas. Alusão à antiga tradição dos teatros temporários do século XVI, a obra aludia também a outras memórias de Rossi: “(...) as barças que descem do Ticino para a névoa lombarda e se transformam em barcos de carnaval, as construções na água que aparecem nas gravuras das cidades góticas do norte, o mundo das jangadas que

*cerca as cidades orientais, as torres, os moinhos, os lugares misteriosos entre a água e a terra que margeiam o rio Limmat em Zurique.”*²

Mas o que agradava tanto ao arquiteto italiano nesta sua obra (...) *era por ser um navio e como navio submeter-se àqueles movimentos da laguna, oscilações ligeiras, o subir e descer (...)*”, por outro lado, “(...) *como os faróis, o teatro era um lugar para se ser observado, mas também donde observar. O farol, a lighthouse, a casa da luz, são construções do mar e no mar*”.³

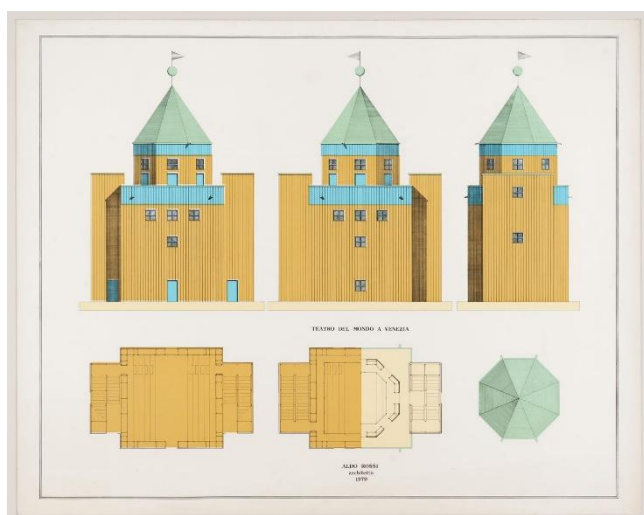


Fig. 4 - Teatro del Mondo, plantas e alçados

² TAFURI, Manfredo. (1980). *L'éphémère est éternel. Aldo Rossi a Venezia*. Revista Domus, n.º 602, gennaio, 1980. Milão: Editoriale Domus. pp. 8-11

³ ROSSI, Aldo. (2018). *Autobiografia Científica*. Lisboa: Edições 70. p. 106

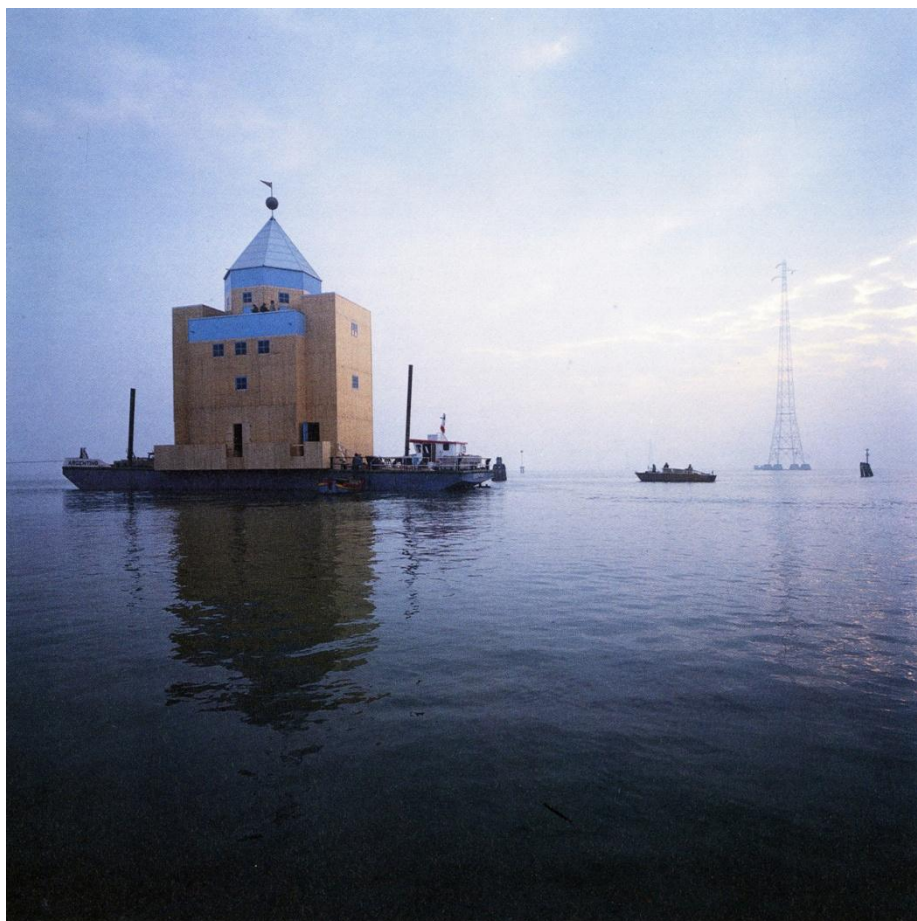


Fig. 5 – Teatro del Mundo



Fig. 6 – Teatro del Mundo em Rovinj, Croácia

Nemo propheta in patria de Alvar Aalto

Alvar Aalto e a sua mulher, Elissa Aalto, projetaram a sua casa de verão – a Casa Experimental (1952-1954), na costa oeste da ilha de Muuratsalo, no lago Päijänne – a casa era não só um lugar para habitar, como também um laboratório para a realização de ensaios arquitetônicos e construtivos com uma abordagem lúdica. Isolada e sem acesso por terra, obrigava a que os Aalto dependessem de transporte próprio por via marítima. Foi essa circunstância que levou o arquiteto a dedicar-se com entusiasmo ao desenho do seu próprio barco.

O barco a motor, com cabine e 10,2 m de comprimento, foi construído em madeira com a colaboração de carpinteiros do estaleiro naval Kosola, na região de Säynätsalo, ficou concluído em 1955 e recebeu o nome de “Nemo propheta in patria”. A conceção do barco foi cuidadosa e detalhada quer na elevada qualidade do acabamento quer na conjugação dos materiais e das cores. O mogno utilizado no convés, os pormenores das ferragens executados em latão e a combinação cromática com o preto do casco, transmitiam ao conjunto uma imagem forte e harmoniosa.⁴



Fig. 7 - Nemo propheta in patria

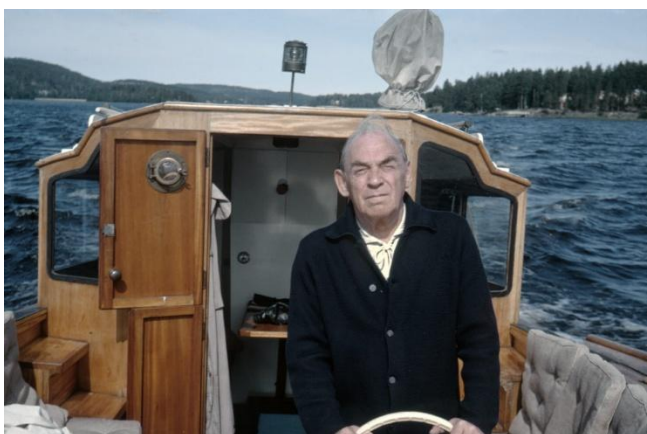


Fig. 8 - Alvar Aalto no Nemo propheta in patria

Equipado com um motor interior de 96 cavalos e seis cilindros, o barco dispunha de potência suficiente para um bom desempenho, mas não correspondeu às expectativas, e dizia-se que “avançava pela água de forma pesada, quase como um arado”.⁵

Não obstante, concebido para servir o propósito de transporte de pessoas, abastecimentos e pequenas viagens recreativas, o Nemo propheta in patria materializava a preocupação do arquiteto finlandês em aplicar os princípios da arquitetura a todos os aspetos da vida quotidiana e permanece como testemunho da versatilidade de Alvar Aalto e da sua vocação para explorar territórios da arquitetura além de edifícios, desafiando-se num projeto náutico.

⁴ Alvar Aalto Foundation | <https://www.alvaraalto.fi/en/work/nemo-propheta-in-patria> (consultado em 17/09/25)

⁵ Ibidem

Uma escola em Makoko de Kunlé Adeyemi

Em 2016 Kunlé Adeyemi foi premiado na Bienal de Veneza pelo projeto de uma escola em Makoko, um bairro lacustre, nos arredores da capital da Nigéria, especialmente sujeito a cheias e inundações repentinas provocadas por chuvas torrenciais. O que tornava este projeto único era a sua localização – a escola flutuava sobre as águas da lagoa da cidade – mas era sobretudo relevante o impacto social da habitação acessível e duma arquitetura adaptativa e resiliente numa das regiões mais densamente povoadas do mundo.

A réplica denominada MFS II (Makoko Flutuante Sistem II), erguia-se numa estrutura leve em madeira, de base retangular e geometria piramidal, assente numa plataforma flutuante, construída especificamente para a Bienal e exposta sobre a água entre as colunas brancas do Gaggiandre, antigo estaleiro do século XVI no Arsenal de Veneza, para que pudesse ser observada pelo público.

Construída em apenas dez dias por quatro marceneiros italianos – segundo o arquiteto nigeriano, intencionalmente projetada para fácil pré-fabricação, montagem rápida e adaptável a uma ampla gama de usos – a estrutura flutuante sugeria uma alternativa capaz de fazer face às necessidades de uma comunidade empobrecida e vulnerável e pretendia sobretudo ser um modelo tipológico e construtivo alternativo e sustentável para futuras edificações, destinado a mitigar os impactos das mudanças climáticas e da elevação do nível das águas nas comunidades densamente povoadas das regiões costeiras de África.⁶

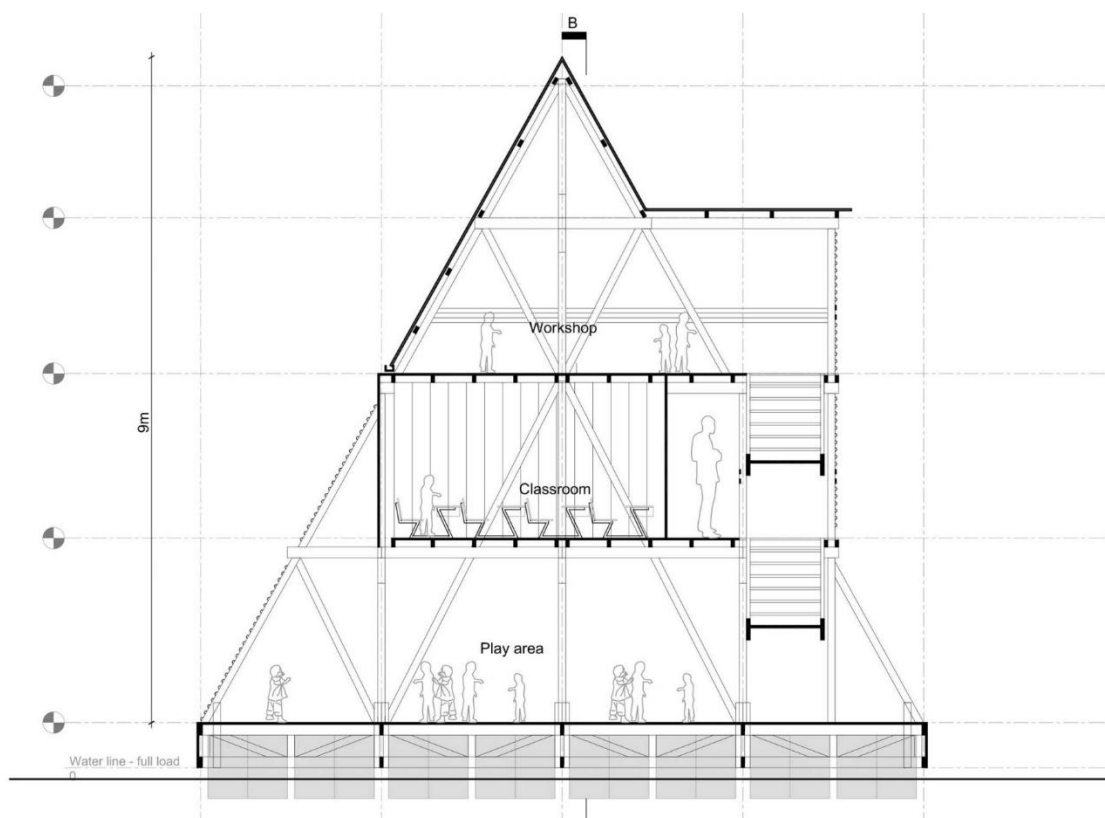


Fig. 9 – Escola flutuante em Makoko, corte

⁶ NLÉ Studio. (2014). *NLÉ Floating School, Lagos (Kunlé Adeyemi)*. Arquitectura Viva. Local Knowledge. n.º 161, 3/2014. Madrid: Arquitectura Viva SL. p.20



Fig. 10 - Escola flutuante em Makoko



Fig. 11 - Escola flutuante em Makoko

A barça musical de Louis Kahn

Na década de 1950, o maestro Boudreau, teve um sonho peculiar – criar uma orquestra de sopro que atuasse num palco flutuante em vias navegáveis. O primeiro barco a transportar os músicos da American Wind Symphony Orchestra, foi uma barça de convés plano, o *Point Counterpoint*, todavia o barco não dispunha de propulsão própria e tinha por isso de ser rebocado até cada destino, o que por vezes constituía uma limitação importante. Anos depois o maestro pediu a Louis Kahn que projetasse um barco com propulsão para uma importante digressão comemorativa do bicentenário dos EUA. Kahn projetou então uma embarcação musical – com uma forma longa e de baixo perfil o barco assemelhava-se a uma flauta, em que escotilhas de vários tamanhos simulavam as teclas do instrumento. Batizado de *Point Counterpoint II*, a embarcação que funcionava também como galeria de arte flutuante, dispunha de um mecanismo sofisticado na cobertura que permitia que, uma vez atracado, se abrisse como uma concha, a meia-nau, para revelar um palco de concerto a uma plateia que assistia da margem.

Em 1974, quando Kahn morreu o projeto do barco estava concluído, mas o barco não estava ainda construído. A execução viria a ser assumida pelo arquiteto britânico George Djurkovic e concluída em 1976.

Point Counterpoint II percorreu incontáveis milhas náuticas pelo Mississippi, Ohio e outros rios, pelos Grandes Lagos, Canal Erie e pelas costas leste e sul dos EUA, além de se aventurar pela Jamaica, Porto Rico, Irlanda, Finlândia, Alemanha, França e Rússia (atravessou o Atlântico em doca seca dentro de um enorme navio).⁷

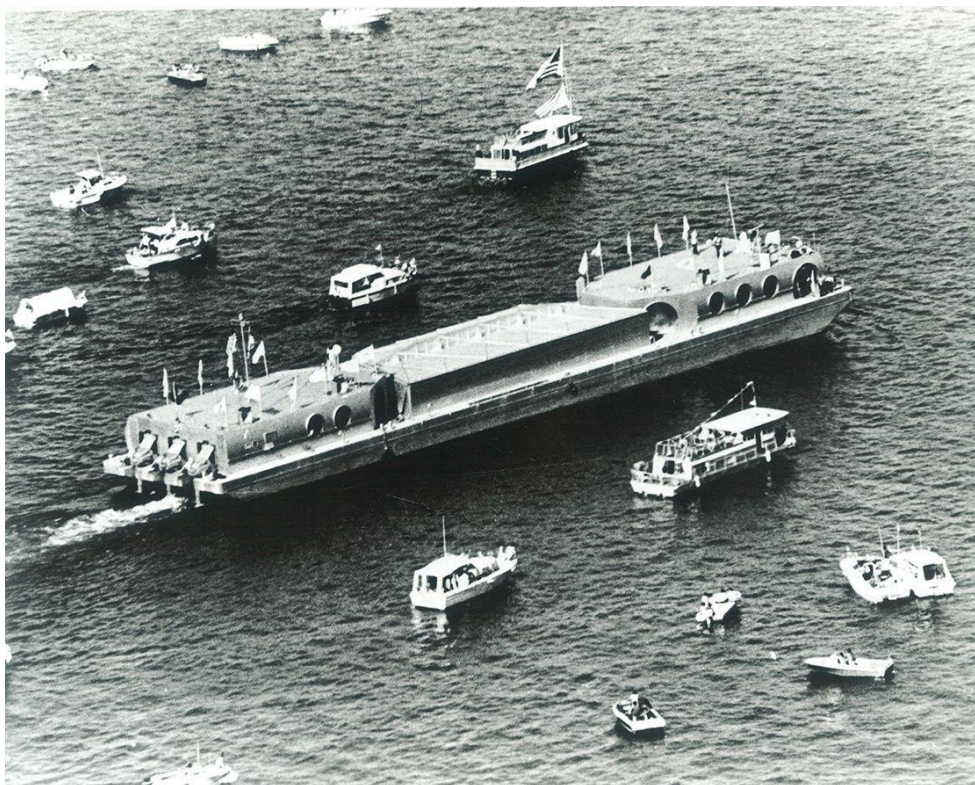


Fig. 12 - Barco Orquestra

⁷ POLLARA, Gina. (2020). *Louis Kahn's Music Barge Finds New Home*. Architectural Record. <https://www.architecturalrecord.com/articles/14901-louis-kahns-music-barge-finds-new-home> (consultado em 25/11/2025)

A barça Louise-Catherine de Le Corbusier

Ainda no que respeita aos arquitetos, é incontornável mencionar o barco-casa projetado por Le Corbusier. Uma barça em cimento reforçado com 80 metros de comprimento, construída no estaleiro de Rouen em 1915 para transportar carvão através do Sena, foi no fim da Primeira Guerra adquirida pelo Exército de Salvação. O arquiteto suíço foi encarregue de transformar a barça numa estrutura de habitação social para os sem-abrigo da cidade. Atracada no Sena, no 13º arrondissement de Paris, a barça, conhecida como Asilo Flutuante, foi totalmente transformada para a sua nova função. O projeto contemplou elementos característicos da arquitetura de Le Corbusier – o reforço estrutural com a introdução de colunas de sustentação a proporcionar o espaço interior em planta livre, e o aproveitamento da cobertura no espaço exterior do convés para zona de lazer com um jardim suspenso. Com capacidade para albergar 160 pessoas, e satisfazer as necessidades básicas da habitação, no inverno Louise-Catherine, aparecia em Frente ao Palácio do Louvre para cumprir a sua missão de proteger do frio quem não tinha abrigo, enquanto no Verão deslocava-se para outras paragens, nas proximidades de Paris, onde seria usada como acampamento de férias para crianças.⁸



Fig. 13 - A barça Louise-Catherine

⁸ LE CORBUSIER. <https://www.fondationlecorbusier.fr/en/news/rescuing-the-louise-catherine-barge/> (consultado em 25/11/2025)

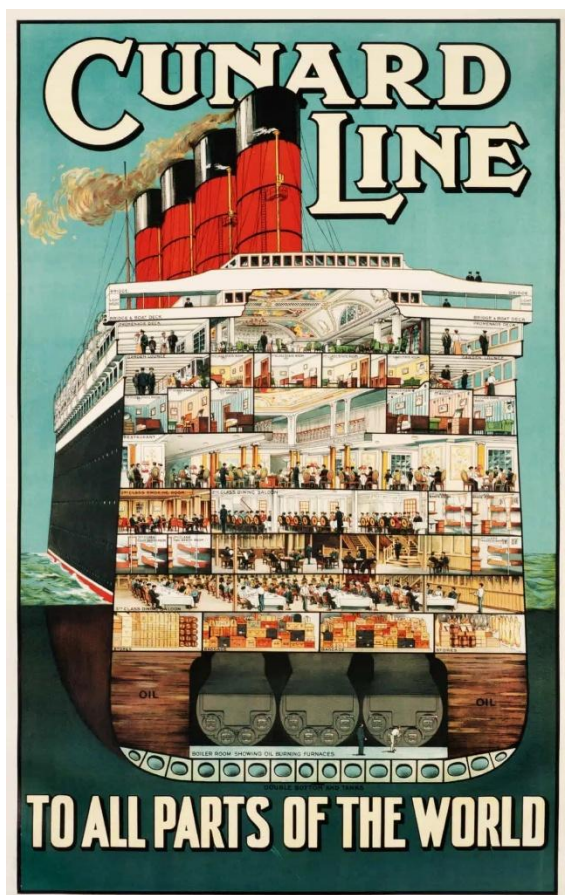


Fig. 14 - Cunard Line, publicidade 1914

gigantes em movimento que utilizaram novas formas e materiais nunca antes experimentados em edifícios, numa organização interna eficiente e ergonómica que confirmava o progresso da indústria e fascinava pelo seu vanguardismo. Como escreveu Le Corbusier em “Vers une Architecture” (1923) referindo-se aos navios a vapor, eram produtos industriais nos quais se reconhecia – além da beleza – os arautos de uma nova arquitetura baseada em modelos de vida alternativos que respondiam, em linguagem náutica, a outros layouts regulatórios, outras funções, outros tamanhos, outros móveis, outros estilos de vida, outras estéticas, outros habitantes:

“Engenheiros anónimos, mecânicos sujos de óleo e da forja, conceberam e construíram essas coisas formidáveis que são os paquetes. Os arquitetos vivem na estreiteza dos conhecimentos escolares (...) Mas os construtores de paquetes, ousados e sábios, realizam palácios ao pé dos quais as catedrais são pequeníssimas: e lançam-nos à água!

A arquitetura sufoca com os hábitos.”¹⁰

Mas o fascínio de Le Corbusier pela náutica revelou-se sobretudo no deslumbramento pelos transatlânticos “*Formas novas de arquitetura, elementos à escala humana, vastos e íntimos, a libertação dos estilos asfixiantes, o contraste dos espaços ocupados e dos vazios, das massas fortes e dos elementos graciosos*”.⁹

No final do século XIX e início do século XX, os primeiros cruzeiros começaram a redefinir a experiência de viajar pelo mar. O *RMS Laconia*, lançado em 1921 pela Cunard Line, foi um dos pioneiros desse conceito, combinando transporte transatlântico com o luxo e conforto de uma viagem de lazer. Embora os navios fossem originalmente concebidos para eficiência e funcionalidade, transportando passageiros e mercadorias entre continentes, o surgimento dos cruzeiros mostrou um novo lado dessas máquinas: espaços de lazer e entretenimento.

No início do século XX os navios transatlânticos ainda eram o único meio de transporte intercontinental de passageiros em rotas regulares. Estes enormes navios que podiam transportar mais de 3.000 passageiros, eram verdadeiros

⁹ LE CORBUSIER. (2022) *Para uma Arquitetura*. (*Vers une Architecture*, trad. de M. Freitas) Lisboa: Universidade de Lisboa. p.115

¹⁰ Idem, p. 109

Preconizando o começo de uma grande época de renovação da arquitetura, animada por um espírito novo, o arquiteto suíço identificava os navios modernos com o paradigma de um novo modo de vida e uma fonte de inspiração para novas experiências no campo da arquitetura. O que sobretudo lhe interessava eram as soluções de organização dos interiores, flexíveis e compactas, repensadas tanto nos materiais como nas funções. Principalmente a simplicidade e a beleza das cabines de terceira classe, onde as estruturas eram deixadas expostas e tudo era essencial e prático. A arquitetura móvel – aviões, carros, dirigíveis, incluindo navios – como modelo para o espaço habitável em série e reduzido ao mínimo.¹¹



Fig. 15 - Apresentação de Le Corbusier sobre a ponte do *Patris II*. Também presentes Sigfried Giedion e Piero Bottoni

Não é por isso de estranhar que o CIAM IV, de 1933, primeiro previsto para Moscovo (entretanto Stalin subiu ao poder na URSS e crescia a oposição ao movimento moderno) se tenha afinal realizado, a bordo do navio *SS Patris II*, numa viagem entre Marselha e Atenas. Deste CIAM IV resultou o documento final redigido por Le Corbusier – a Carta de Atenas – manifesto que sintetiza os alicerces do urbanismo funcionalista ou racionalista num modelo de cidade infinitamente reproduzível – uma vez que seria baseado nas necessidades básicas dos seres humanos, idênticas em qualquer parte do mundo. Pese embora todas as críticas pertinentes ao discurso racionalista, a ideia da habitação como elemento fundamental, a procura de alternativas para a questão habitacional, com o compromisso político de garantir habitação adequada para todos, e as reflexões sobre o espaço habitável, incluindo as iniciadas no CIAM II de Frankfurt em 1929, dedicado ao *Existenzminimum* (unidade mínima de habitação), também estão refletidas no manifesto da Carta de Atenas.¹²

Le Corbusier, neste ponto de vista, com o seu interesse pela casa para o homem, procurando a escala humana e definindo as necessidades e aspirações humanas essenciais para a vida quotidiana, terá um contributo a que não se pode ficar indiferente para atingir o espaço mínimo de habitação, como produto perfeito onde o mobiliário se transforma em equipamento capaz de múltiplas funções, associado ao legado de viver no mar.

¹¹ VALENTI, Alessandro. ZIGNEGO, Mario. (2017). *Interior Design Multitasking Incroci tra Nautica e Architettura*. Génova: Sagep Editori. pp.19-20

¹² FRAMPTON, Kenneth. (1986). *Storia dell'architettura moderna*, Bologna: Zanichelli. p.319

Não é, portanto, o navio de cruzeiro, o transatlântico, com a sua monumental escala que nos interessa para o projeto subjacente a este trabalho, mas uma das particularidades desses navios que terá deslumbrado Le Corbusier: as pequenas cabines para os passageiros, células à escala humana onde todas as funções essenciais estavam planeadas e nem um centímetro quadrado era desperdiçado. O barco que se pretende projetar é um veleiro monocasco de gama média com menos de 40 pés, vocacionado para travessias oceânicas em solitário, ainda que com capacidade para acomodar confortavelmente 5 tripulantes. A matriz do projeto é um veleiro feito para velejar e ao mesmo tempo habitar, versátil em todas as mareações, competente em regata e em cruzeiro, tendo presente o objetivo de alcançar o equilíbrio possível entre conforto, segurança e eficiência. Em suma, um barco rápido e fácil de manobrar capaz mesmo de ser competitivo, mas versátil o suficiente para ser confortável viver nele em longas viagens no mar. E um barco deste tamanho para viver, evoca justamente o espaço mínimo de habitar.

É neste contexto que aqui surge o interesse pelo *Cabanon*. A pequena cabana projetada pelo arquiteto suíço, inspirada na cabine em que ficou alojado durante uma viagem de quinze dias a bordo de um transatlântico, e o contributo desse projeto para a análise do espaço mínimo de habitar e do mobiliário multifuncional no âmbito do exercício de projeto do veleiro a que me proponho.

O Cabanon

O contexto histórico é o da Europa do segundo pós-guerra, uma época particularmente marcante na obra de Le Corbusier (LC). Ao mesmo tempo que terminava a *Unité de Habitación* de Marselha e iniciava o projeto da igreja de Ronchamp e os planos de Chandigarh, ou publicava o “Modulor”, LC concebia para si próprio o projeto de uma pequena cabana de madeira que construiria num local excepcional à beira-mar na margem do Mediterrâneo, em Cap-Martin.¹³ O *Cabanon* seria durante anos a sua casa-refúgio e lugar eleito para viver até ao fim da vida: “*Je me sens si bien dans mon cabanon que, sans doute, je terminerai ma vie ici*”.¹⁴

Do pequeno *Cabanon*, implantado quase sobre o mar e projetado à semelhança de uma cabine de um barco, fica sobretudo uma reflexão sobre o espaço mínimo de habitar e a polivalência dos espaços e dos seus usos.

*“J’adore ce coin. Et j’ai toujours voulu y construire une petite maison. L’idée m’est venue pendant un voyage de quinze jours en paquebot. Ma cabine mesurait trois mètres sur trois, avec le cabinet et la salle de bain, quinze mètres carrés en tout. Pas un centimètre carré de perdu! Une petite cellule à l’échelle humaine où pourtant toutes les fonctions étaient prévues. Ma cabane du Cap-Martin est un peu plus petite même que ne fut ma cabine de luxe.”*¹⁵

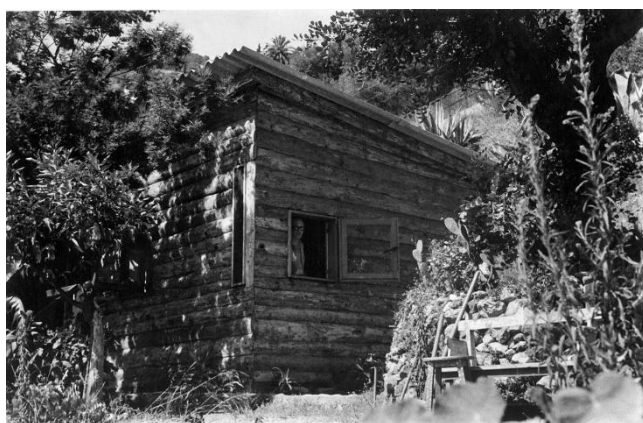


Fig. 16 - Le Cabanon de Le Corbusier, foto de Willy Boesiger

Os primeiros esboços do Cabanon feitos por LC em apenas três quartos de hora, à mesa de um pequeno restaurante, definem a implantação, o dimensionamento e a organização interior, exatamente como foi construído. A segurança no desenho dos primeiros croquis resulta, segundo LC, da eficácia do Modulor¹⁶ – um verdadeiro teste prático bem-sucedido ao recém-criado sistema de medida. Nascido da preocupação de LC em criar um sistema que ultrapassasse as dificuldades de

conversão das unidades de medida de comprimento, pé, polegada e metro, e fosse conciliador com as dimensões do corpo humano, o sistema de medida e proporção inventado, incontestavelmente em harmonia com o corpo humano e as suas posturas típicas, baseou-se na altura padrão de 1,83m para o homem, na sequência numérica de Fibonacci e na proporção áurea, e proporcionou a uniformização das medidas que permitiriam dimensionar e organizar um espaço de habitar confortável e aprazível, adaptado ao Homem.

¹³ MOREIRA, Inês. (2007). *Petit Cabanon*. Opúsculo 7. Porto: Dafne Editora. p.3

¹⁴ LE CORBUSIER citado por BRASSAÏ. (1982). *Les Artistes de ma vie*, Paris: Denöel. p. 84-91, citado em CHIAMBRETTO, B. (1988). *Le Corbusier à Cap-Martin*. Marselha: Éditions Parenthèses. p.15

¹⁵ LE CORBUSIER citado por CHIAMBRETTO, B. *Le Corbusier à Cap-Martin*. Op. Cit., contracapa

¹⁶ LE CORBUSIER. (1983). *Modulador II*. Paris: Architecture d’Aujourd’hui. p.252, citado por CHIAMBRETTO, B. *Le Corbusier à Cap-Martin*. Op. Cit., p.33

O Cabanon é uma pequena habitação em madeira, revestida com troncos de pinheiro com casca e com cobertura inclinada de chapa ondulada, de planta quadrada de 3,66 x 3,66m, com 2,26m de pé direito mínimo (altura do homem de braço esticado do Modulor) e 3,66m na altura máxima. A organização do interior, num espaço mínimo de cerca de 15m², em planta livre, desenvolve-se numa geometria formada por quatro retângulos – correspondentes às funções de repouso, estar /trabalhar e arrumos – que confluem num espaço central. Contudo, esta complexidade do traçado regulador retirado do Modulor, dissipa-se na aparente simplicidade de um espaço aberto e aprazível, revestido por painéis de contraplacado. À semelhança da cabine de um barco, o mobiliário mínimo, pré-fabricado e modular, é maioritariamente fixo, apenas com alguns elementos móveis que reorganizam o espaço consoante a função e ampliam a sua polivalência:¹⁷

A reconstituição do processo de conceção do Cabanon demonstra, todavia, um processo projetual mais longo e complexo do que LC quis fazer parecer na abordagem que faz a este projeto no “Modulor II”. Embora, de facto, os desenhos finais sejam fiéis aos primeiros esboços desenhados à mesa do restaurante, o grau de elaboração do interior, indica que o projeto só poderia ter sido executado após um profundo estudo de todos os elementos que o compõem. Esse trabalho terá sido decomposto em diversas etapas onde terão intervindo sucessivamente os colaboradores do seu gabinete, técnicos exteriores (como o carpinteiro Corso, Charles Barberies) e o próprio arquiteto, na abordagem dos problemas ergonómicos, de dimensionamento, e detalhe técnico até ao último pormenor.¹⁸ A construção do Cabanon foi depois cuidadosamente acompanhada por LC, desde a pré-fabricação em componentes, em Ajácio, na Córsega, pelo seu carpinteiro Barberies, até à montagem final em Cap-Martin.¹⁹

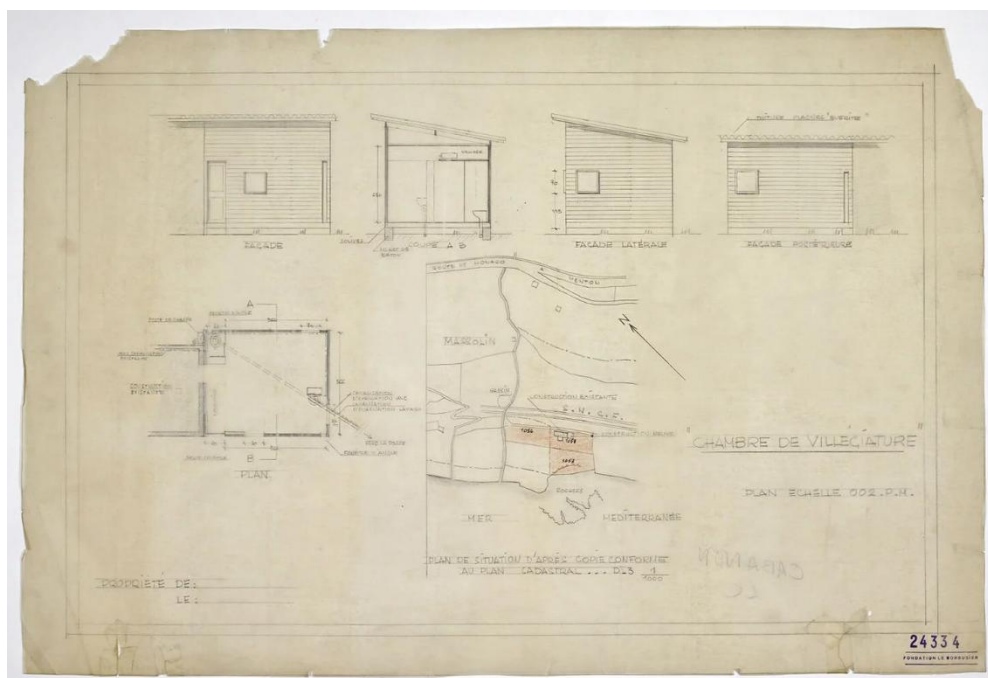


Fig. 17 – Le Cabanon de Le Corbusier: Desenhos, corte e perspetivas da fachada e interior

¹⁷ MOREIRA, Inés. (2007). *Petit Cabanon*. Op. Cit., p.8

¹⁸ CHIAMBRETTO, B. (1988). *Le Corbusier à Cap-Martin*. Op. Cit., p.33

¹⁹ Idem, p.34

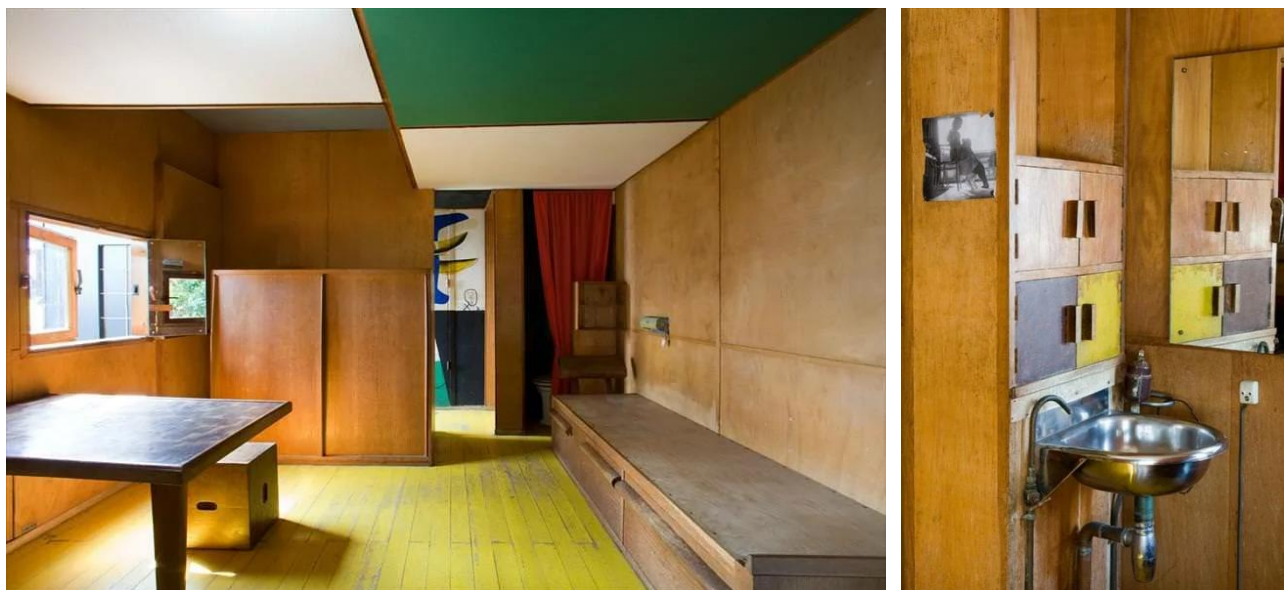


Fig. 18 e 19 - Le Cabanon de Le Corbusier, fotos de Olivier Martin

Só com este nível de elaboração do processo projetual seria possível alcançar o resultado final do Cabanon, um espaço mínimo onde o detalhe é privilegiado, nada é supérfluo e todos os elementos se encaixam com absoluta precisão, numa aparente simplicidade formal.

Se esta será porventura uma das singularidades do Cabanon que mais o aproxima do interior de um barco à vela, outra, aproxima-o do exterior e tem a ver precisamente com a forma adotada pelo arquiteto para o pequeno Cabanon.

Segundo LC afirmou a propósito da forma exterior do Cabanon, “*L’exterior est independant du problème posé ici.*”²⁰ O projeto insere-se no prolongamento do restaurante *L’Étoile de Mer*, propriedade do seu amigo Rebutato, segue por isso, a altura e os alinhamentos da construção pré-existente e ocupa uma pequena faixa de terreno disponível, adjacente à mesma, limitada, atrás, por um talude e, à frente, por uma escarpa. As características volumétricas e de dimensionamento do invólucro estavam, portanto, condicionadas e determinadas à partida.²¹ Ora, é esta a outra característica que aproxima o projeto do Cabanon do projeto de conceção do barco à vela. Também aí a forma está condicionada pelo casco da embarcação. O casco é o invólucro exterior da embarcação que envolve a sua parte habitável, e a sua forma, comprimento e largura determinam as características fundamentais do veleiro – a máquina de velejar condiciona assim a forma da “máquina de habitar”.

Outro aspeto que importa referir respeita à forma como LC foi ampliando o Cabanon para além da sua implantação, ocupando e invadindo livremente e progressivamente o espaço livre à sua volta. Descobrimos que o espaço no Cabanon se tornava demasiado pequeno para trabalhar, LC instalou no extremo oposto do terreno um pequeno “*chambre de travail*” que não era mais do que um abrigo de estaleiro de obra, com 2x3m. Assim, passou a dispor de um espaço para viver e outro para trabalhar, usando também o espaço entre ambas as construções para, à sombra da grande alfarrobeira que protegia o Cabanon e rodeado de vegetação, instalar

²⁰ CHIAMBRETTO, B. (1988). *Le Corbusier à Cap-Martin*. Op. Cit., p.34

²¹ Idem, p.35

uma mesa e cadeira onde podia desenhar a contemplar a baía e o mar.²² “*Le Corbusier chamava-lhe salon d’été: quando a cabana de trabalho se tornava demasiado quente e o cabanon demasiado pequeno, o salon d’été ampliava a área disponível (...).*”²³ A relação interior/exterior seria, pois, parte integrante do Cabanon, indissociável da sua prática/uso.²⁴

Também no veleiro essa relação está incondicionalmente presente nos diferentes usos e vivências do espaço. O espaço exterior funciona como uma extensão do interior, ampliando-o e as rotinas da vida a bordo desenvolvem-se inevitavelmente entre um e outro.

*“Sur le premier croquis du cabanon, aucun élément traditionnel d’architecture n’est représenté; seuls sont figures des meubles. À cet instant du projet, ils sont les uniques moyens de caractérisation de l’espace (des espaces) du cabanon et seule la disposition du mobilier permet de percevoir les limites et les partitions du volume habitable. Traductions directes du programme, les meubles constituent ici le premier mode d’existence de l’objet.”*²⁵

No interior, o Cabanon contém nos seus 15 metros quadrados, duas camas, uma estante e mesa acopladas, duas banquetas, alguns armários de arrumação, uma pia de aço deixada exposta e um vaso sanitário separado do resto por uma simples cortina vermelha.

Se o exterior se funde com a grande escala da paisagem mediterrânica, o interior, minimalista e acolhedor, parece concebido como um interior de um barco onde reinam a essencialidade das medidas e a precisão das proporções – uma espacialidade controlada até aos mínimos detalhes, resultado de um cuidadoso jogo onde os objetos conformes ao sentido de harmonia porque se conformam ao corpo humano, encontram a sua localização exata, respondendo às necessidades típicas: cadeiras para sentar, mesa para trabalhar, candeeiros para fornecer luz, armários para armazenar. Dispostos nas paredes da estrutura, os móveis são – embora essenciais no projeto e quase anónimos – assimilados a organismos complexos, tanto do ponto de vista funcional como espacial, concebidos para serem utilizados pelos habitantes da casa com facilidade e de múltiplas maneiras. Cada peça tem uma dupla função: a cama, ao olhar mais de perto, também serve de arrumação, graças a enormes gavetas na base, os bancos transformam-se em escadote, enquanto a coluna que serve de apoio vertical da pia, funciona como elemento de arrumação e ao mesmo tempo elemento vertical de organização e separação da planta, deliberadamente aberta e livre. Até aos elementos arquitetónicos tradicionais são atribuídas outras tarefas: a parede suporta a mesa e prateleiras; o teto rebaixado funciona como arrecadação, a veneziana dobrável é também um painel com uma pintura mural e espelho de apoio à pia.²⁶

²² MOREIRA, Inês. (2007). *Petit Cabanon*. Op. Cit., p.9-10

²³ Idem, p.10

²⁴ Ibidem

²⁵ CHIAMBRETTO, B. (1988). *Le Corbusier à Cap-Martin*. Op.cit. p.38

²⁶ VALENTI, Alessandro. ZIGNEGO, Mario. (2017). *Interior Design Multitasking Incroci tra Nautica e Architettura*. Op. Cit., p 25



Fig. 20 e 21 - Le Cabanon de Le Corbusier, foto de Olivier Martin

“Depois, há a sensação de movimento que lembra a geometria da espiral. Tudo na planta do cabanon (quatro partes iguais em torno de um núcleo central vazio) sublinha uma lógica radiocêntrica: os móveis, entendidos como projeção dos membros, desenvolvem-se em torno do homem; a arquitetura organiza-se em torno do mobiliário graças a um processo criativo que procede do interior em projeção para o exterior. É uma questão de equilíbrio: a estática e o dinamismo fundem-se numa única solução em que os elementos do mobiliário se libertam da peremptoriedade do uso para participar ativamente na construção do espaço.”²⁷

Procurar a escala humana e a função humana significava para LC definir as necessidades humanas.

Depois de visitar os móveis projetados pela Bauhaus na exposição de habitação de Estugarda em julho de 1927, LC decide projetar os seus próprios móveis de acordo com a sua própria visão da arquitetura. *“A evolução dos tempos modernos deve conduzir-nos a introduzir a arquitetura na casa.”*²⁸ Em colaboração com Charlotte Perriand e Pierre Jeanneret define uma série de posições de assento padrão, com base na escala humana e na adaptação à função e, a partir delas, projeta a série de móveis LC. A série completa foi apresentada ao público no stand *“L’équipement de la maison”* no *Salon d’Automne* de 1929. O stand representava uma habitação mínima em planta livre onde a separação dos espaços de habitar era definida exclusivamente pelo mobiliário. A série de móveis LC baseava-se nos mesmos princípios da arquitetura de Le Corbusier: estética da máquina, adaptação à função, estrutura exposta e formas geométricas puras, para produção em série. Embora projetado com esse intuito, a produção em série só viria a acontecer nos anos 60 quando a empresa italiana *Cassina* adquiriu em exclusivo o direito de reproduzir a coleção.²⁹

Para LC não se tratava de expor uma simples coleção de mobiliário, palavra que para ele representava algo vago e negligenciável, mas sim de introduzir o conceito de *“L’équipement de la maison”*, ou seja, equipamento (termo também usado no setor da náutica com o mesmo sentido) que para LC traduzia a ideia da arquitetura dentro de casa – equipar significava organizar de modo eficiente as diferentes valências da casa, de acordo com as necessidades domésticas, com os elementos necessários através de uma análise clara da sua função, deixando o máximo espaço livre possível. Alguns móveis constituíam a estrutura fixa do ambiente (*casiers*) enquanto outros ocupavam o espaço de forma fluida livremente, adaptando-se à função consoante a necessidade do momento.

Esta nova perspetiva de LC sobre o mobiliário/equipamento teve um impacto evidente nos espaços interiores, sobretudo no espaço mínimo e foi materializada no Cabanon de forma exemplar, particularmente no *“toboret”*. Único elemento verdadeiramente móvel do equipamento original da casa-refúgio, esta peça em madeira de castanho com forma paralelepípedica e lado quadrado (43x27x27cm) com uma pequena abertura oval em cada face para auxiliar a deslocá-la – talvez inspirada numa caixa de whisky encontrada na praia

²⁷ Idem., p 26

²⁸ LE CORBUSIER. (1927). *Ou en est l’architecture?*. L’Architecture Vivant, n.º 17, Automne 1927. Paris: Éditions Albert Morancé

²⁹ ESTEVE, Ramón. *Manufacturing the Interior – Le Corbusier & Charlotte Perriand in the 1929 Salon d’Automne*. <https://lafabricaciondelinterior.com/en/manufacturing-the-interior/le-corbusier-charlotte-perriand-in-the-1929-salon-dautomme/> (consultado em 09/02/2025)

arrastada pelo mar –, poderia girar e colocar-se livremente no espaço, transformando-se em banco, mesa de apoio, recipiente, ou até escadote.

Recentemente colocado em produção e comercializado pela Cassina com a denominação “LC 14 01 Tabouret Cabanon” Este artefacto precursor do equipamento multifunção contemporâneo, para além da sua versatilidade chama a atenção pela sua simplicidade. “*Combinável e montável esta peça essencial e espartana coloca a forma de utilização em relação direta com o corpo humano e com o espaço arquitetónico (...)*”³⁰



Fig. 22 - Le Cabanon de Le Corbusier, foto de Olivier Martin



Fig. 23 - LC 14 01 Tabouret Cabanon

³⁰ VALENTI, Alessandro. ZIGNEGO, Mario. (2017). *Interior Design Multitasking Incroci tra Nautica e Architettura*. Op. Cit., p 28

O maior destaque dado nos pontos seguintes aos arquitetos que constituem referências contemporâneas na concepção de veleiros, exprime a maior proximidade com o objeto do exercício de projeto desenvolvido neste trabalho.

1.1 - John Pawson, Luca Brenta – *B60 Sloop*

A incursão de John Pawson no projeto náutico, em parceria com a construtora naval Luca Brenta, resultou no *B60 Sloop*, um *day-sailer* de 60 pés, projetado em 2006, que traduz a sua estética para o mar, “(...) a elegância de um casco de carbono, encimado pela pureza geométrica de uma vela branca triangular.”³¹

O arquiteto britânico trouxe a sua linguagem de simplicidade e funcionalidade para o projeto náutico desenhando um barco onde cada detalhe tem um propósito. A preocupação e atenção aos pormenores trabalhados à mais ínfima escala e a abordagem de redução ao essencial, explorando uma imagem quase austera, resulta num espaço fluido e descomplicado, livre de excessos visuais. A opção pela materialidade pura na madeira e no metal, reforça a autenticidade do projeto, destacando texturas e cores originais.

O conceito de *day-sailer* focado no uso principal do barco – feito para o puro prazer de passar algumas horas a velejar em passeio ou fundear num local aprazível, sem necessidade de possuir as comodidades essenciais do habitar – justificam a despreocupação com as exigências do uso em movimento (ausência de rebordos altos das mesas e bancadas para evitar deslizamentos, superfícies curvas, formas arredondadas, etc.).

O *B60 Sloop* é o maior da gama B-Yachts, que abrange várias versões a começar nos 30 pés, onde a colaboração entre Pawson e Brenta reafirma a versatilidade do projeto arquitetônico e a sua capacidade de influenciar novas áreas, resultando numa embarcação elegante e funcional, em que a aparente simplicidade não é apenas um conceito estético, mas uma forma de aprimorar a relação entre espaço, materiais e luz.



³¹ John Pawson 2008 | B60 Sloop. <https://www.johnpawson.com/works/b60-sloop> (consultado em 08/02/2025)



Fig. 24 e 25 - B60 Sloop, Jonh Pawson, Luca Brenta

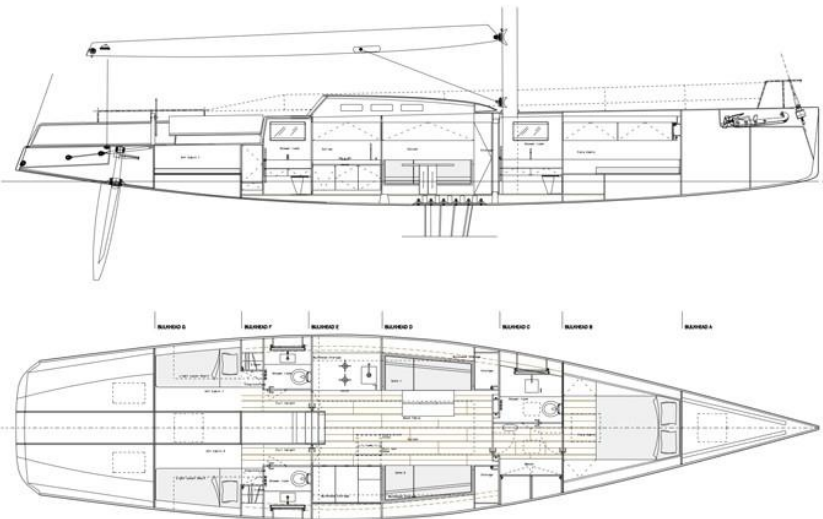


Fig. 26 - B60 Sloop, pianta e corte, Jonh Pawson, Luca Brenta



Fig. 27 - B60 Sloop, Jonh Pawson, Luca Brenta

1.2 - Renzo Piano, Emanuela Baglietto – *Kirribilli MAS60*

Ao longo dos anos, a conceção e construção de barcos evoluiu em Renzo Piano de uma paixão pessoal para uma componente essencial do seu trabalho como arquiteto. Piano via essa prática como uma “*escola de construção pessoal, um laboratório vivo de experimentação*”.³² Nascido e criado em Pegli, na parte ocidental de Génova, entre as colinas e o mar, numa família de construtores civis genoveses, desde cedo sentiu uma especial atração pela construção de embarcações, testando a solidez e a resistência dos materiais e estudando as formas de os usar.³³ Os barcos ofereceram-lhe ainda oportunidades excecionais para projetar espaços habitáveis mínimos, onde as medições não se fazem em metros, mas em centímetros e milímetros. Este fascínio por espaços reduzidos que o acompanhou desde os tempos de estudante, viria a materializar-se, para além dos veleiros, no módulo habitacional *Diogene*, desenvolvido para a Vitra em 2013, já numa fase muito consolidada do seu percurso profissional. O projeto *Diogene*, é um pequeno refúgio para uma só pessoa com 7,5m², equipado com uma mesa e uma cama adaptáveis a várias funções, cozinha e casa de banho. Um protótipo complexo de uma habitação mínima individual totalmente autónoma e tecnicamente perfeita que Piano interpreta como um espaço solitário de reflexão, propício a estimular a criatividade de quem o habita.³⁴

Piano construiu o seu primeiro barco em 1960, enquanto ainda estudava no Politécnico de Milão e deu-lhe o nome de *Didon*. Nas décadas seguintes, projetou mais quatro veleiros – o *Didon II*, o *Didon III*, o *Resolute Lady* e, finalmente o *Kirribilli*. Conta que, quando tinha vinte e poucos anos, construiu o primeiro barco com as suas próprias mãos, a partir de uns planos de montagem em autoconstrução da Van de Stadt Design, “(...) *Construí-o na garagem de casa, em contraplacado de madeira e já com resinas epoxy. Calculei as medidas e cabia, mas a seguir introduzi algumas modificações e já não o conseguia tirar da garagem. Depois fiz um segundo, um terceiro em ferrocimento, um quarto em madeira, e este (Kirribilli) é o quinto.*”³⁵

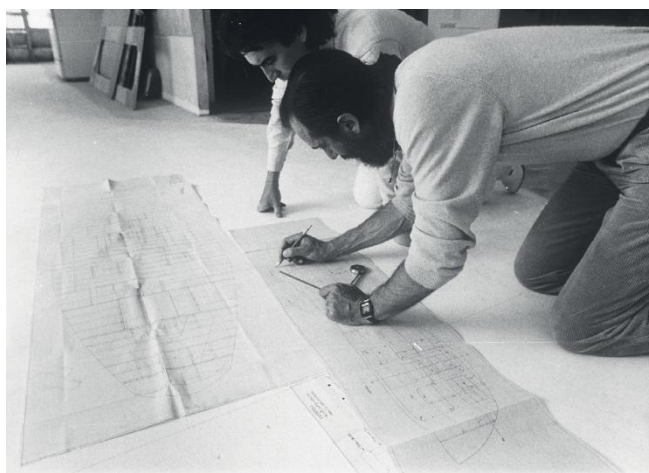


Fig. 28 - Renzo Piano a trabalhar no *Resolute lady*

Esta paixão, pessoal e profissional em simultâneo, tomou a forma de um pequeno opúsculo editado em 1984, intitulado “*Sperimentazione applicata al settore nautico*”, do qual apenas resta uma cópia nos arquivos da Fundação Renzo Piano.³⁶

Ao construir barcos, Piano experimentou diferentes materiais, testando o seu comportamento sob condições extremas de esforço, para verificar os métodos de fabrico e utilização. Este conhecimento revelou-se extremamente útil na sua arquitetura civil.

³² CICCARELLI, Lorenzo. (2021). *Sailbots*. Genova: Fondazione Renzo Piano, p.2

³³ BUCHANAN, Peter. (1999). *Renzo Piano Building Workshop: complete works*. London: Phaidon, p.38

³⁴ POLIDO, Laura Pérez. (2018). *Espacios mínimos habitables. Casos de estudio sobre domesticidad reducida*. Sevilla: Universo de Letras, pp.108-112

³⁵ PIANO, Renzo. (2001). *La barca dell'architetto*. (Entrevistado por Leonardo Zuccaro). *Giornale della Vela*. Anno 26, n.º 10, novembre. Milão: Panama Editore, pp. 62-71

³⁶ CICCARELLI, Lorenzo. (2021). *Sailbots*. Op. Cit. p.2

A técnica de madeira laminada adotada no *Didon II* (1965) voltaria a surgir em projetos nas décadas seguintes — quer nos arcos que suportam os elementos piramidais em policarbonato transparente do pavilhão itinerante concebido para a IBM (1982-86), quer na cobertura do Auditório de Roma (1994-2002). O ferrocimento, por sua vez, tinha sido usado experimentalmente desde os anos 1930 por Pierluigi Nervi, que também o aplicou na construção naval a partir de 1945. Piano utilizou-o pela primeira vez no *Didon III* (1971) e, dez anos mais tarde, na modelação das “folhas” que cobrem a Menil Collection (1982-86), em Houston. Este material reaparece mais recentemente na gigantesca cobertura em dossel, com 100 metros de lado, que coroa o Centro Cultural da Fundação Stavros Niarchos, em Atenas (2008-2016). Outro material que também participou do mesmo processo de experimentação inicial num veleiro foi o iroko — uma espécie de madeira africana dura e com ótimas propriedades de resistência tanto ao tempo como ao ataque de térmitas e outros insetos — foi testado na quilha do *Resolute Lady* (1982), sendo depois escolhido para os painéis e a estrutura do Centro Cultural Jean-Marie Tjibaou, em Numeá (1991-98).³⁷ “(...) Basicamente, sempre houve uma constante deambulação do mundo da arquitetura civil para o mundo da vela. Mas sempre a roubar do mundo dos barcos.”³⁸

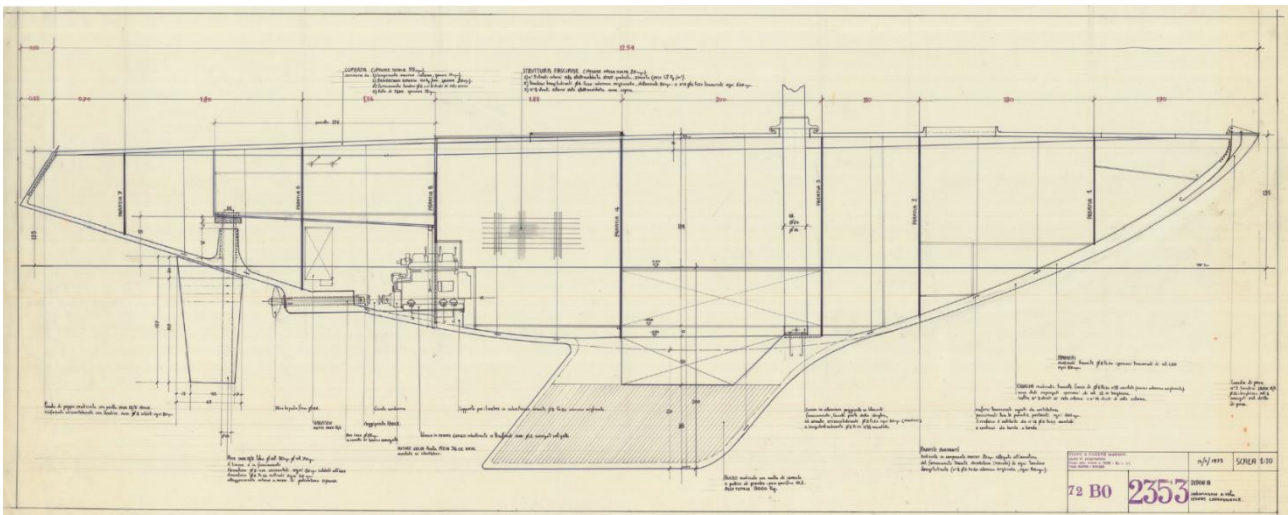


Fig. 29 – Corte do Didon III

“In the sailboats of the past there was the elegant element constituted by the flush-deck (the completely clear deck) and the small cockpits. I’ve never liked wardrobe deckhouses. The problem is to have a boat large enough to stand up in, without needing to create a superstructure on the deck. The most important aesthetic reference remains, obviously, that of the extraordinarily elegant J Class.”³⁹

O quinto veleiro projetado por Piano, o *Kirribilli MAS60*, originalmente conhecido como Project J60 (por adotar as linhas de casco do Classe J), é um exemplo fascinante da interseção entre arquitetura e o projeto

³⁷ CICCARELLI, Lorenzo. (2021). *Sailboats*. Op.cit. pp. 2-4

³⁸ PIANO, Renzo. (2002). *La barca dell'architetto*. Op. Cit. pp. 62-71

³⁹ VISMARA marine concepts | 2001 Vismara MAS 60 – Renzo Piano. <https://www.vismara-mc.com/yacht/kirribilli> (consultado em 08/02/2025)

náutico. Desenvolvido por Renzo Piano, em colaboração com Emanuela Baglietto e Alessandro Vismara, este veleiro, concluído em 2001, reflete a abordagem inovadora e funcional característica do arquiteto italiano.

Renzo Piano, célebre por projetos arquitetônicos que exploram luz, estrutura e integração com o ambiente, aplicou esses princípios no *Kirribilli MAS60*. O conceito do interior foi pensado para criar um espaço fluído e aberto da proa à cabine principal na popa, sem barreiras visuais significativas. Este layout proporciona uma sensação de continuidade e leveza, maximizando a sensação de espaço num barco que já é de grande porte.

A utilização de janelas no casco (*hull windows*) é outro elemento que reforça esta ligação com o exterior. Estas aberturas permitem que a luz natural entre profundamente no interior e oferecem aos ocupantes uma visão constante do oceano, dissolvendo os limites entre interior e exterior – um conceito frequentemente explorado por Piano na arquitetura civil, como no Centro Pompidou ou no The Shard.⁴⁰

O trabalho conjunto entre Piano, Baglietto e Vismara, demonstra como a arquitetura pode ultrapassar os edifícios e influenciar o desenho de iates e veleiros, criando espaços que não servem apenas uma função, mas também proporcionam uma experiência sensorial única e envolvente.



Fig. 30 e 31 - MAS 60, Renzo Piano, Emanuela Baglietto e Vismara

⁴⁰ Ibidem

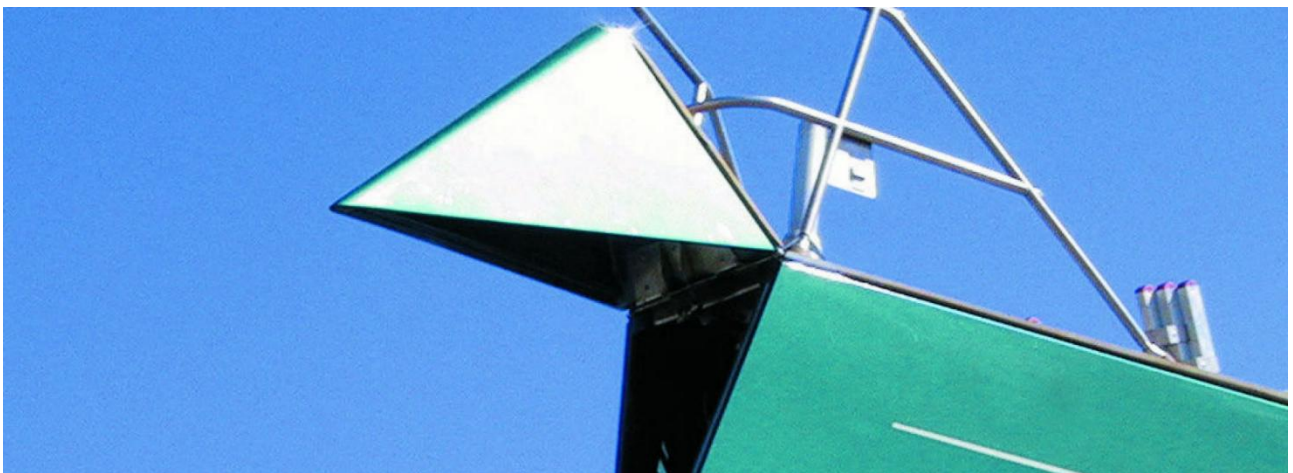


Fig. 32 a 34 - MAS 60, Renzo Piano, Emanuela Baglietto e Vismara

1.3 - Frank Gehry, Germán Frers – *Foggy*

O *Foggy* é um veleiro *custom* concebido pelo arquiteto Frank Gehry, em colaboração com o arquiteto naval Germán Frers e o estaleiro Brooklin Boat Yard. O projeto, finalizado em 2015, reflete a abordagem inovadora de Gehry, combinando materiais tradicionais com elementos modernos para criar uma embarcação que se destaca tanto esteticamente como na performance.

O *Foggy*, um sloop de 74 pés, é construído principalmente com madeira de pinho-larício, onde contrastam detalhes em titânio, e uma impressionante estrutura complexa de painéis de vidro. Essa mistura de materiais confere ao barco um aspeto futurista, ao mesmo tempo que mantem uma ligação às tradições navais.

A ideia de Gehry, de projetar um veleiro, surgiu em 2008, inspirado pela sua paixão pela navegação e pelo desejo de criar algo especial para a sua mulher, Berta. Para desenvolver um barco que fosse tanto uma peça icónica como funcional, contou com a experiência de Germán Frers, conhecido pelas suas embarcações elegantes e rápidas. Inicialmente, houve um impasse entre os dois, pois Frers preferia o uso de fibra de carbono para garantir leveza e velocidade, enquanto Gehry insistia no uso da madeira, tanto por razões estéticas como pela sua ligação emocional com o material.

A solução veio com a técnica de *cold molding* (laminação a frio), que permite construir cascos de madeira à volta de um núcleo de alta tecnologia, resultando numa embarcação leve, resistente e durável. O estaleiro Brooklin Boat Yard foi responsável pela construção, enfrentando desafios significativos, como a inclusão das janelas e a estrutura associada. Estas janelas, com a sua estrutura intrincada e formas esculturais, conferem ao *Foggy* a fenestração mais complexa alguma vez vista num barco à vela, permitindo que a luz penetre no interior de maneira quase mágica. O jogo de transparências cria reflexos dinâmicos na madeira e no titânio, ampliados pelo movimento da embarcação na água. Mais do que um elemento estrutural muito complexo, estas aberturas são uma assinatura estética de Gehry, estabelecendo uma identidade com a sua linguagem arquitetónica, onde a luz e os materiais dialogam para criar espaços surpreendentes.

No interior do *Foggy*, a abordagem experimental de Gehry continua evidente. O salão possui um tapete com um padrão psicadélico desenhado pela sua nora, Joyce Shin, e sofás cobertos de pele de carneiro da Nova Zelândia, criando uma atmosfera que mistura o clássico com o vanguardista. Cada detalhe, dos puxadores às ferragens, foi pensado e projetado individualmente.

Apesar do carácter inovador, o veleiro não é apenas uma obra de arte flutuante: na sua primeira competição, a *Round the Island Race* em Martha's Vineyard, o *Foggy* foi equipado com velas de kevlar e demonstrou excelente desempenho, alcançando o melhor tempo da prova.⁴¹

Com o *Foggy*, Gehry não apenas trouxe a sua linguagem arquitetónica para o mundo náutico, mas também reforçou o seu compromisso com a inovação e o projeto experimental. Frank Gehry morreu recentemente, no passado dia 5 de dezembro de 2025, com 96 anos.

⁴¹ WARD, Vichy. (2015). *Frank Gehry First Ever Yacht Looks Like Nothing You've Ever Seen*. Town & Country magazine | Frank Gehry - Foggy. <https://www.townandcountrymag.com/leisure/sporting/news/a3650/gehry-yacht-foggy/> (consultado em 09/02/2025)



Fig. 35 e 36 - Foggy, Frank Gehry, Germán Frers



Fig. 37 - Foggy durante a construção, Frank Gehry, Germán Frers

1.4 - Tony Castro – *Vinson of Antarctica* e *Sizzler*

António Castro, arquiteto naval português, é uma referência incontornável na náutica de recreio. Desenvolve a atividade em Inglaterra, com a *Tony Castro Yacht Design*, sediada em Southampton, estando associado à construção de um número impressionante de iates que ultrapassará a dezena de milhar, muitos deles premiados quer pelo projeto quer pela performance. Começou a ganhar projeção, inicialmente, na conceção de barcos de regata e mais tarde também em barcos de produção, desenhando iates para construtoras como a CS Yachts ou a Jeanneau, esteve ainda ligado à constituição dos regulamentos da America's Cup e da Whitbread Round the World Race (anterior denominação da Volvo Ocean Race que atualmente, terminada a parceria com a empresa sueca, passou a chamar-se The Ocean Race).⁴² Os veleiros *Vinson of Antarctica* e *Sizzler* ilustram bem a abordagem de Tony Castro: apesar de aparentemente terem muito pouco em comum, ambos se destacam pela inovação, atenção ao detalhe e à envolvente.



Vinson of Antarctica: Eficiência e Robustez

Desenvolvido para enfrentar as condições extremas das regiões polares, o *Vinson of Antarctica* alia engenharia avançada a um design interior altamente funcional. Materiais como madeiras tratadas, contraplacados marítimos, materiais compósitos, aços inoxidáveis e interiores resistentes à humidade, num casco de alumínio, garantem longevidade e conforto. A disposição interna é cuidadosamente planeada para maximizar o aproveitamento do espaço, assegurando eficiência em viagens longas, à semelhança das soluções encontradas em habitações compactas e sustentáveis.

Cada área do veleiro serve o seu propósito e outros, revelando a sua polivalência funcional, com zonas distribuídas para descanso, trabalho e arrumação. Esta abordagem reflete o conceito de versatilidade na arquitetura, onde cada elemento contribui para a funcionalidade global da embarcação reconfigurando o uso conforme a necessidade.⁴³



Fig. 38 e 39 - *Vinson of Antarctica*, Tony Castro

⁴² JELMINI, Laura. SIRONI, Nicola. (1991) *Enciclopedia dei Grandi Progettisti*. Giornale della Vela. Anno 17, n.º 3, aprile. Milão: Panama Editore, p. 49

⁴³ NOVAK, Skip. (2022). *Yatching World. Onboard tour of Vinson of Antarctica with Skip Novak* (video). YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=LGT7RjWmlzQ&t> (consultado em 10/02/2025)

***Sizzler*: Minimalismo e Inovação**

O *Sizzler*, é um elegante *day-sailer* de 18 metros, talvez o veleiro mais *high-teck* que exista a nível de automatização da navegação, todavia com a aparência de um veleiro simples. A construção em cedro e mogno moldados a frio, reforçada com fibra de carbono, conjuga tradição e inovação estrutural. O interior adota um design minimalista, otimizando cada detalhe para garantir conforto e funcionalidade, sem excessos.⁴⁴

No entanto, o *Sizzler* distingue-se especialmente pela forma como se adapta à envolvente do grande lago onde veleja. As formas depuradas, ancoradas numa ideia de leveza, sugerem uma absoluta comunhão com a natureza. A sua estrutura leve e elegante permite-lhe deslizar suavemente sobre a água, contrastando com a presença imponente das embarcações motorizadas. Destaca-se a peculiar janela situada na base do mastro, que permite a entrada de luz natural para a cabine e proporciona uma ligação visual entre o deck e o espaço interior.



Fig. 40 e 41 - *Sizzler*, Tony Castro

⁴⁴ KILMAR, David. (2008). CdA Magazine. *Sailing the incredible yacht Sizzler*. Summer / Fall 2008. Coeur d'Alene: CdA. pp. 36-56



Fig. 42 - Sizzler, Tony Castro



Fig. 43 - Sizzler, Tony Castro

A Abordagem de Tony Castro

Os projetos de Tony Castro vão além da performance náutica, são espaços cuidadosamente planeados para oferecer conforto, segurança e funcionalidade. O contraste entre o *Vision of Antarctica*, concebido para expedições a regiões inóspitas e isoladas, e o *Sizzler*, pensado para navegar num grande lago da América do Norte, evidência a capacidade de adaptação dos seus projetos. Tal como na arquitetura terrestre edifícios são projetados tendo em conta diferentes contextos urbanos ou naturais, nas embarcações desenhadas por Castro, há uma especial atenção à adaptação às características do meio ambiente, garantindo um equilíbrio entre funcionalidade, estética e integração com a envolvente. Estes dois projetos acabam por ser o paradigma desta característica: o *Sizzler*, feito para um lago – envolvente mais controlada que poderá existir para um veleiro – e o *Vision of Antarctica*, barco de expedição adaptado a navegar em qualquer corpo de água – da Antártida ao rio Amazonas.

Os veleiros que projeta demonstram que muitos dos princípios arquitetónicos aplicam-se tanto em terra como no mar. Assim como um arquiteto projeta edifícios para diferentes contextos e necessidades, Castro adapta cada iate ao seu propósito, tornando-os não apenas embarcações, mas verdadeiros espaços arquitetónicos.

2.

entender as partes do veleiro /
composição do barco a vela

2.1 – Materiais e Técnicas

A evolução da estrutura dos cascos está profundamente ligada à evolução da tecnologia de processamento dos materiais e, também em parte, à tradição. O arcaico casco escavado a partir de um tronco oco foi rapidamente substituído por uma estrutura cada vez mais especializada e racional, muitas vezes inspirada em exemplos presentes na natureza.⁴⁵

O primeiro passo em direção a uma estrutura de casco mais organizada foi a redução da espessura do forro, recorrendo a elementos transversais espaçados entre si. Este tipo de estrutura evoluiu até atingir uma forma análoga ao esqueleto ósseo do tronco humano — a quilha como a coluna vertebral, e as balizas como costelas —, com intervalos e dimensões variáveis conforme as tradições e o tipo de utilização da embarcação: de trabalho, com estruturas transversais mais robustas e densas; de recreio, com uma estrutura mais espaçada, dotada de reforços longitudinais e transversais. Finalmente, uma pele — o forro — revestimento exterior estanque que permite a flutuação do casco.⁴⁶

O passo seguinte deu-se em finais do século XIX / início do século XX e foi marcado pelo uso crescente do aço como elemento estrutural. A transição gradual para o ferro nas construções de recreio — sobretudo na Europa, na construção naval inglesa — evoluiu desde a estrutura totalmente em madeira, com alguns reforços transversais em bronze, até à estrutura “composta”, com cavernas (peças do fundo) em ferro, progredindo depois para a introdução de balizas laterais em ferro e madeira, e reforços longitudinais também em ferro. Seguiu-se a estrutura interna totalmente metálica, revestida por forro de madeira, até chegar, por fim, à construção integralmente metálica.⁴⁷

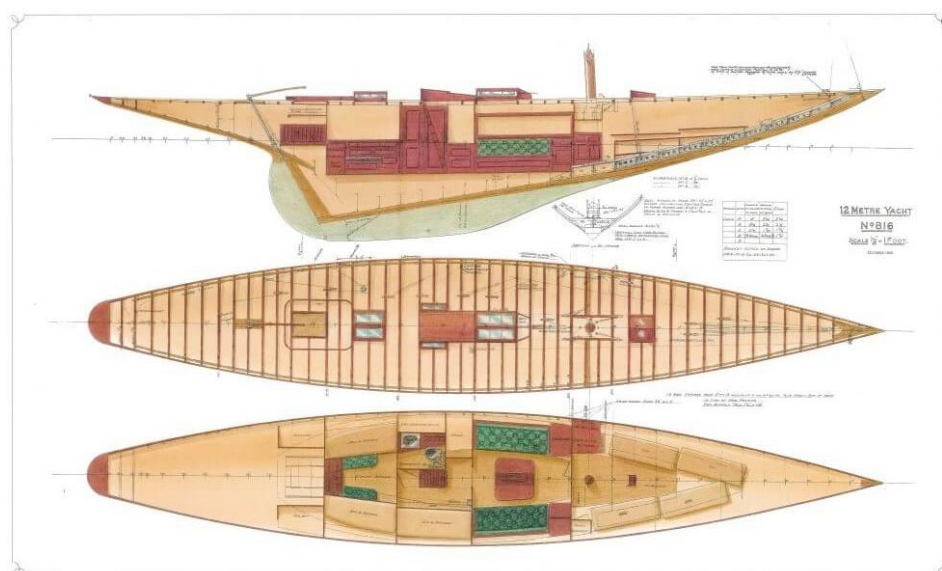


Fig. 44 - Plantas e cortes do veleiro da classe 12m: estrutura em madeira e aço (1936)

⁴⁵ MAGRINI, Giorgio (1992). *Cronache di progetto. Tipologie Nautiche*. Rivista GB Progetti, n.º 13, luglio-agosto. Milão: Editrice Progetti p.23

⁴⁶ Ibidem

⁴⁷ Ibidem

Entretanto, também as técnicas de construção dos cascos de madeira evoluíram, graças ao aparecimento de novas resinas e ao aumento da experimentação. Tal como com o aço, o conjunto forro–estrutura tornou-se cada vez mais integrado, até atingir as características de uma carapaça homogênea, com estruturas longitudinais e transversais colaborantes com o forro, este realizado pela sobreposição de camadas cruzadas de madeira coladas entre si, formando uma verdadeira “casca” autoportante.⁴⁸

Com o domínio absoluto das técnicas de trabalho do aço nas décadas de 20/30 e da madeira nos anos 60/70, a escolha entre os dois materiais permaneceu ligada às características do projeto da embarcação e às preferências do cliente: associando-se genericamente, o ferro a embarcações mais robustas, mas mais pesadas e lentas, e a madeira, a embarcações leves, mais sofisticadas e de melhor desempenho.

O surgimento das ligas metálicas de baixa densidade — ligas leves — permitiu ultrapassar problemas e limites daqueles dois materiais mais tradicionais, abrindo caminho para a construção de embarcações tecnologicamente avançadas, com alta relação resistência peso e melhor desempenho e eficiência.



Fig. 45 - *Spray 36, versão com hard dodger*



Fig. 46 - *Moldagem a fibra de vidro*

Esta mudança de paradigma que aconteceu nos anos 60/70, deu início a uma nova era na náutica de recreio e permitiu uma nova abordagem da projeção de embarcações à vela, o percurso do projetista e construtor naval Bruce Roberts-Goodson, é um testemunho dessa mudança. Detentor de uma vasta experiência adquirida ao longo de várias décadas com milhares de barcos projetados e construídos — nas mais variadas versões, técnicas ou materiais —, tornou-se especialmente conhecido pela popularidade alcançada com a venda de projetos de construção de embarcações e publicação de manuais sobre a matéria. Um dos modelos mais populares da *Bruce Robertson Yacht Design* é o *Spray*, disponível em versões que variam entre os 22 e os 55 pés, com mais de 4000 unidades produzidas, particularmente apreciado na versão *Spray 36*, pelas provas dadas em travessias oceânicas longas.

Bruce Roberts começou a sua jornada na construção de barcos personalizados no início dos anos 60, na Austrália, quando adquiriu um estaleiro como investimento. Inicialmente, a sua intenção não era envolver-se diretamente no processo de construção, mas, devido às circunstâncias, decidiu adotar uma abordagem mais prática para proteger o seu investimento. Assim, acabou por passar cinco anos a aprender o ofício, num estágio informal sob a orientação de três grandes

⁴⁸ Ibidem

construtores navais. George Love, um experiente construtor da velha guarda, Barry Long, que possuía uma vasta experiência em todas as áreas da construção naval, e Len Freestone, um pioneiro na construção de barcos em fibra de vidro que emigrou do Reino Unido para a Austrália, foram os seus mentores e ajudaram-no a desenvolver um conhecimento sólido sobre o ofício.

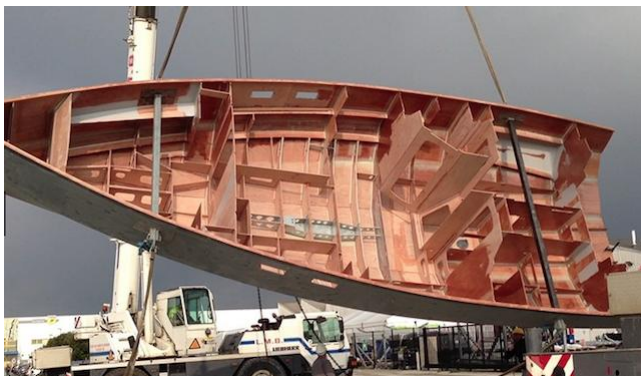


Fig. 47 - Contraplacado e madeira, técnica de moldagem a frio



Fig. 48 - Convés construído em alumínio

Mais tarde, decidiu aprofundar os seus estudos com o curso de design de iates da Westlawn, nos EUA. O que o levou a esta decisão foi um erro cometido por um suposto especialista que contratara para projetar um barco para o estaleiro e que acabou por fazer um mau trabalho. Percebendo a necessidade de ter experiência própria na área, Bruce Roberts deu assim início à sua carreira na projeção de iates.

Ao longo dos anos, adquiriu experiência na construção de barcos em contraplacado e madeira, utilizando a técnica de moldagem a frio. Mais tarde, envolveu-se na introdução dos métodos de construção em fibra de vidro. Durante a crise do petróleo nos anos 70, quando o fornecimento de resinas de fibra de vidro se tornou incerto, decidiu explorar alternativas e viajou até à Holanda para aprender sobre construção naval em aço. Nos estaleiros holandeses, encontrou um ambiente de grande partilha de conhecimento e rapidamente assimilou os detalhes desta técnica.⁴⁹

Nas décadas de 60 e 70, a introdução de novos materiais como a fibra de vidro e o contraplacado moldado a frio produziram uma mudança conceptual na construção naval tornando os barcos mais leves, resistentes e acessíveis. Paralelamente, a conceção dos espaços interiores acompanhou influências do modernismo, privilegiando linhas simples, funcionalidade e integração de elementos multifuncionais. Contudo, diversamente da arquitetura civil, o projeto náutico tinha de responder a desafios específicos, como a otimização do espaço mínimo, a necessidade de mobiliário versátil e a adaptação à escala humana num ambiente dinâmico. Assim, os interiores dos barcos tornaram-se verdadeiros laboratórios de engenho, onde cada detalhe era explorado com o propósito de alcançar a melhoria do binómio conforto-eficiência.

⁴⁹ ROBERTS-GOODSON, Bruce. (2008). *Build Your Own Sailboat. Steel. Fiberglass. Timber.* (e-book) <https://www.pdfdrive.com/build-your-own-sailboat-steel-fiberglass-timber-e158733156.html> (consultado em 08/02/2025)

Nos anos 2000, consolidou-se a indústria naval de embarcações privadas, clarificando três principais abordagens de produção: *standard*, *semi-custom* e *custom*. A produção *standard* trouxe eficiência e acessibilidade com modelos pré-definidos em larga escala, enquanto os barcos *custom* mantiveram a exclusividade ao serem projetados sob medida. Já o segmento *semi-custom* equilibrou personalização e produção em série, permitindo ajustes dentro de um modelo base.

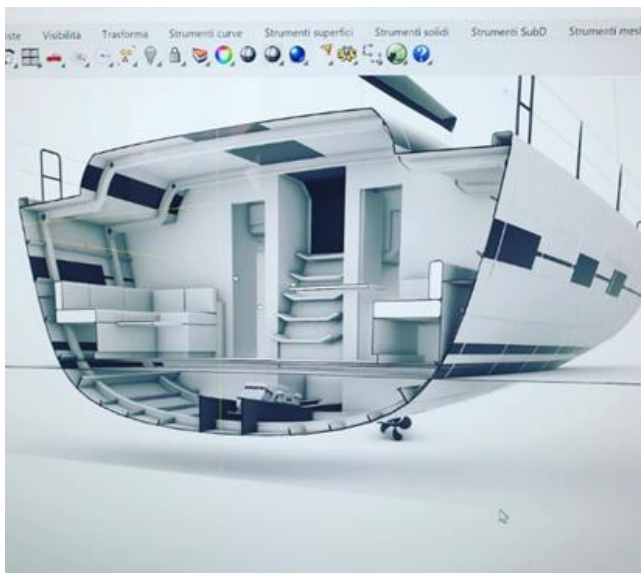


Fig. 49 - Modulação 3D

Paralelamente, a percepção dos espaços a bordo evoluiu, sendo cada vez mais vistos como ambientes coprodutivos, onde tipologia, uso e função se interligam de forma dinâmica — zonas de estar transformam-se em áreas de trabalho, armazenamento e lazer num desenho flexível e inteligente. A introdução dos computadores e de software avançado de modelação 3D, como CAD (*Computer-Aided Design*) e simulações estruturais, revolucionou a forma como os barcos são concebidos, permitindo maior precisão, eficiência e inovação na otimização dos espaços e na hidrodinâmica das embarcações.

Todavia, ao contrário do sector da habitação, exaustivamente regulamentado, nomeadamente, em Portugal, pelo Regulamento Geral das Edificações Urbanas (RGEU) que estabelece normas obrigatórias sobre inúmeros requisitos e questões técnicas relacionadas com a construção como, alturas de pé-direito, áreas mínimas, iluminação e ventilação entre muitos outros, no setor da náutica de recreio, essa regulamentação ainda é inexistente. Apenas o Decreto-Lei n.º 93/2018, de 13 de novembro, estabelece uma categorização formal de barcos e navios segundo o seu tamanho e utilização, trazendo alguma regulamentação ao setor, mas apenas em matéria de registos, certificações e segurança das embarcações.

2.2 – Casco: o compromisso entre a forma e a função

“Da mesma forma que o exterior dum organismo depende da adaptação dos seus órgãos às respetivas funções, assim acontece com o exterior duma construção. Algumas pessoas imaginam um edifício mecanicamente, por associação de ideias, imaginam as quatro paredes, com aberturas para deixar entrar a luz (...).

Mas as paredes são invólucros de espaços adequados a determinadas funções. As janelas e as portas não têm formas assim ou assado – dependem do que e da maneira como se quer iluminar o interior e da mais apropriada relação com o exterior. Nem as ligações entre espaços são tão simples que se possam resumir a portas para a gente passar duns para os outros. Sendo assim, é necessário inverter o método de trabalho: conhecer o que se vai passar dentro de um edifício e o que se passa fora dele.

Assim surge como que o molde que o informará.”⁵⁰

Álvaro Siza

O casco é o invólucro exterior da embarcação que envolve a sua parte habitável enquanto está em constante contacto com a água. A sua forma, comprimento e largura determinam as características fundamentais do veleiro. O conjunto do Velame capta a ação do vento e o casco tem de deslizar na água enquanto corta a vaga, contradizendo as forças opostas. O deslocamento de água na querena, parte imersa do casco, e as ondas que esta provoca ao deslocar-se, contrariam forçosamente a progressão do veleiro.⁵¹

Dois comprimentos – “fora a fora” e “boca máxima” – e duas alturas – “calado” e “bordo livre” – definem o tamanho do casco. O comprimento fora a fora, corresponde à distância máxima da proa à popa, medida numa

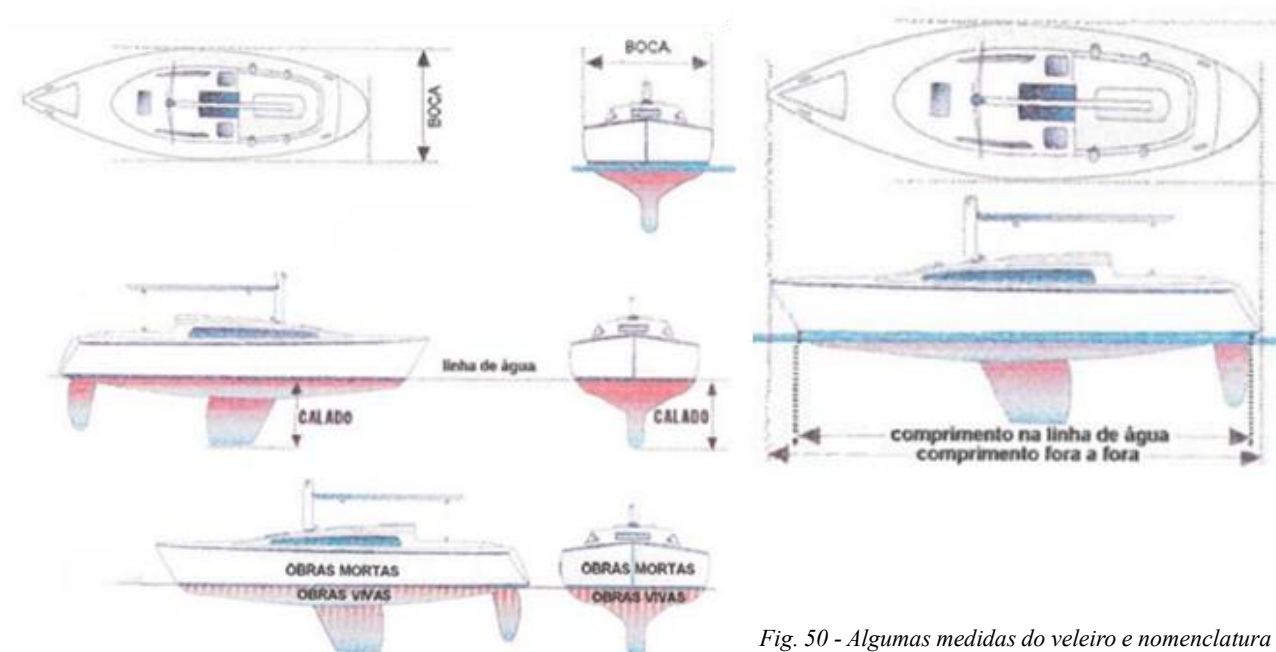


Fig. 50 - Algumas medidas do veleiro e nomenclatura associada

⁵⁰ SIZA, Álvaro (2019). *01 Textos, A propósito do Edifício...* Lisboa: Parceria A.M. Pereira, pp. 15-16

⁵¹ DESHORS, Michel (1998). *O grande livro da vela. Aventuras e práticas da navegação.* Lisboa: Chaves Ferreira-Publicações, S.A., p. 52

linha reta paralela à linha de água – a linha que separa a parte submersa e emersa do casco –, enquanto a boca máxima indica a parte mais larga do barco. Por sua vez o calado é a medida em altura da linha da água à parte mais funda do casco (patilhão) enquanto o bordo livre é a altura do casco acima da linha da água. À proa, a zona que recebe o primeiro contato com a vaga denomina-se “roda da proa”. Normalmente vertical para maximizar a linha da água, existem, todavia, vários desenhos de proas que vão determinar a forma como o barco ataca a onda e progride no mar. O mesmo se aplica ao formato da popa, que nos últimos anos ainda viu mais variedade e evolução, normalmente terminada num painel vertical, o “painel de popa”, que pode ou não servir de plataforma de lazer.⁵²

Por fim, dois componentes do casco que atuam submersos, o leme e o patilhão. O leme permite manobrar a embarcação, normalmente sob o convés e alinhado com a quilha, é composto por um mecanismo móvel constituído basicamente pela cana e porta. A porta é o plano vertical submerso que gira sobre um eixo fixo ao painel da popa ou perto da popa, no casco. A manobra da embarcação é feita a partir da cana ou de uma roda, ligada à porta do leme por um sistema de cabos e roldanas. Por sua vez o patilhão é normalmente um elemento fixo, embora também possa ser móvel, como alias acontece em muitos barcos de regata. O objetivo do patilhão é atenuar o efeito de abatimento do barco compensando a força exercida pelo vento no velame, de tal forma que sem patilhão o barco virar-se-ia ao contrário imediatamente. A maioria dos veleiros que navegam em alto mar têm lastro na quilha em forma de bolbo com o objetivo de baixar o centro de gravidade da embarcação. O desenho do patilhão pode ter inúmeras variações e tem sofrido enormes transformações com a evolução tecnológica.⁵³

Alguns modelos de veleiro constituem referências marcantes na evolução da configuração do casco atual.



Fig. 51 - Classe J, Endeavour

O incontornável Endeavour, um Classe J construído para a America's Cup de 1934 por Thomas Sopwith e projetado por Charles Ernest Nicholson. Tem um casco com quarenta metros de comprimento construído em aço, calado com quatro metros e meio, seis metros e meio de largura e um velame que pode atingir os setecentos e dez metros quadrados. O desenho do veleiro com um bordo livre baixo, a forma como desliza na água com a proa e a popa suspensas formando uma linha suavemente curva, a sensação de leveza e serenidade que transmite enquanto carrega aquelas enormes velas, contribuíram para tornar estes enormes veleiros numa das imagens mais icónicas do mar.⁵⁴

⁵² *Ibidem*, p. 53

⁵³ DESHORS, Michel (1998). *O grande livro da vela. Aventuras e práticas da navegação*. Op. Cit, p. 52

⁵⁴ J Class Association 1937 | History in Detail. <https://www.jclassyachts.com/history-years/1937> (consultado em 03/12/2024)



Fig. 54 - Classe 12m, Sparkman & Stephens, 1938

representaram o pico da eficiência do veleiro. Posteriormente foram sofrendo várias alterações, até 1987, ano em que deixaram de ser usados na America's Cup. Basicamente o barco partilha muitos dos princípios dos Classe J, embora a escala mais reduzida comprometa a sua capacidade para a travessia oceânica.



Fig. 55 - Vendée Globe 1996-1997, Open 60, 85 PRB France

O Classe 12 metros, cuja designação não se refere a nenhuma medida do barco, mas sim ao resultado arredondado duma função usada pela "Regra Internacional" que determinava a elegibilidade dos barcos para a participação em regatas. Tipicamente teria entre vinte e vinte e três metros de comprimento, um aparelho Marconi de um Sloop e um mastro de aproximadamente vinte e seis metros. São velejados até hoje, começaram por ser apresentados como classe olímpica para as olimpíadas de 1908, e

O IMOCA ("classe aberta 60") é uma classe de monocascos à vela regulada pela Internacional Monohull Open Association (IMOCA), que participa em alguns dos mais conhecidos eventos de vela: a regata de dois tripulantes Route du Rhum, a Ocean Race com tripulações mais complexas e a Vendee Globe em solitário. As suas dimensões principais como o comprimento, largura máxima, bem como a mastreação e o velame, são padronizados, no entanto, fora dessas regras a filosofia e o desenho de cada veleiro varia sensivelmente.⁵⁵

Na vela, como em muitas outras modalidades, é nas mais famosas competições, onde mais fundos e recursos são disponibilizados para alcançar as melhores performances, que surgem as inovações que influenciam depois o desenho dos veleiros de produção das grandes construtoras. Primeiro a America's Cup que existe desde 1851, onde velejaram os Cúter e os Dundee passando pelos enormes "Classe J", aos "12 m" que competiram até aos anos oitenta. Todos eles barcos especialmente eficientes em todo o tipo de mareações, o último mais associado a navegação costeira. Depois, no final dos anos oitenta, a Vendee Globe, regata de volta ao mundo em solitário, rondando os três grandes cabos, Cabo da Boa Esperança, Cabo Leeuwin e Cabo Horn, baseada na Golden Globe que ocorrera alguns anos antes.

No decorrer das várias edições destas grandes regatas, estes barcos vão ficando cada vez mais rápidos, com mais área vélica, desenho dinâmico, especialmente na proa e mais largos na popa, até à introdução de foils. Estes foils que também já chegaram à America's Cup, revolucionaram completamente a navegação do veleiro.

⁵⁵ FINOT-CONQ Architects Navals. Vannes. França. <https://www.finot-conq.com> (consultado em 02/12/2024)

Os barcos de produção rapidamente adotaram estes novos cascos com as popas alargadas. O novo desenho permitiu, em muitos casos, a introdução de cabines na popa com o consequente aumento significativo do espaço habitável. Para o consumidor estas inovações garantiram um barco com uma navegação mais estável e rápida à popa, a mareação predominante da Vendee Globe. Todavia, como estes cascos são desenhados para conseguir o máximo de desempenho possível à popa e os veleiros são feitos de compromissos, à bolina os barcos simplesmente não são tão eficientes. Fundamentalmente estas alterações no casco traduziram-se num calado baixo e chato que não perfura a vaga, embate mais nas ondas, contribuindo para uma navegação menos eficiente, com pior desempenho e mais desconfortável quando navega contra o vento, à bolina.

Estes veleiros de cruzeiro, com especial enfoque na eficiência, performance e desempenho a navegar, deram origem a um novo conceito, o "Cruiser Racer".

São exemplo destes cruiser racer, especialmente eficientes a navegar à popa que partilham a filosofia dos IMOCA 60, o Pogo 36 e o Sun Fast 3300. Embora ambos usados como veleiros de cruzeiro, o segundo, mais orientado para regatas onde demonstra a sua velocidade quando tem os balões no ar, quase parece uma versão reduzida de um IMOCA 60.

No Pogo 36, construído pela Pogo Structures, construtora francesa, com estaleiro na Bretanha, em Combrit, é notória a influência do escritório Finot-Conq Architectes, responsável pelo desenho de alguns dos melhores



Fig. 56 - Cruiser Racer, Pogo 36



Fig. 57 - Cruiser Racer, Italia Yacht 11.98

IMOCA, quer no desenho do próprio casco, quer na disposição da fenestração. Por sua vez, o Sun Fast 3300, da construtora francesa Jeanneau, baseada na região de Vendee, contou com a colaboração de Daniel Andrieu, arquiteto naval conhecido pela otimização que consegue dar aos barcos em função das regras IRC rating, e de Guillaume Verdier, conhecido pelo seu trabalho na America's Cup e mestria na dinâmica dos fluidos, que trabalhou igualmente em veleiros como o Comanche e alguns IMOCA 60.^{56/57}

A popa alargada e rasa à linha da água, além do poço aberto, são os aspetos que melhor caracterizam estes barcos e que mais os distanciam dos veleiros mais clássicos como os da classe 12m. Todavia, nem todas as construtoras seguem a mesma filosofia, o Italia Yachts 11.98 Fuoriserie, da autoria de Matteo Polli, Arquiteto naval que ao longo dos anos tem vindo a ganhar especial notoriedade, tanto pelo seu

⁵⁶ Pogo Structures. Pogo 36. <https://www.pogostructures.com/fiche-bateau/pogo-36/?lang=en> (consultado em 03/12/2024)

⁵⁷ Jeanneau. Sun Fast 3300. <https://www.jeanneau.com/pt/boats/sailboat/1-sun-fast/640-sun-fast-3300> (consultado em 03/12/2024)

desenho como pelo desempenho dos seus barcos em regata, dispõe de um casco que talvez melhor consiga exprimir o compromisso entre os cascos clássicos e os que são atualmente usados na Vendee Globe. O Arquiteto, em parceria com a construtora italiana de Urbino, desenvolveu um casco com uma linha d'água mais tradicional, em que o painel de popa está ligeiramente suspenso assumindo uma curvatura marcada acima da linha da água. Esta particularidade, característica deste arquiteto, é determinante para que o barco seja versátil e eficiente em todas as maréações, particularmente à bolina, sem comprometer o tão desejado aproveitamento da área da popa.⁵⁸



Fig. 58 - Cruiser Racer, Italia Yatch 11.98

Mas se é irrefutável que a performance e o conforto do barco são condicionados de forma determinante pelo desenho do arquiteto, é impossível esquecer que, como ensina Siza, “O Arquiteto não é um especialista. A vastidão e variedade de conhecimentos que a prática de projeto hoje envolve, a sua rápida evolução e progressiva complexidade, de modo algum permitem conhecimento e domínio suficientes. (...) O Arquiteto trabalha com especialistas”.⁵⁹ Tal como na construção de edifícios também na construção de barcos a premissa é

verdadeira, é incontornável o contributo da física e da engenharia bem como o recurso a programas de projeção tridimensional cuja evolução permite atualmente testar protótipos muito antes da construção e simular as várias condições a que o casco vai estar submetido em navegação no mar.

Também o tema da materialidade, as potencialidades e a escolha dos materiais, está intimamente relacionada com a opção construtiva e condiciona fortemente a forma e a função do barco. A diversidade dos materiais empregues na construção do casco mantem-se, desde madeira de todos os tipos, ao aço, passando por contraplacados, alumínio, cimento, plástico, ou materiais cinéticos como fibras de vidro. Embora o contraplacado e sobretudo as fibras de vidro sejam os materiais mais utilizados, o aço e o alumínio ainda são bastante usados, sobretudo em barcos maiores ou de expedição sujeitos a condições extremas. Os materiais compósitos, mais sofisticados, feitos a partir de combinações de tecido ou fibras como carbono são utilizados em barcos em que a condição do menor peso possível é determinante, sendo, contudo, materiais de construção de custo muito elevado e, por isso, menos vocacionados para a produção em série.

O casco na maioria dos veleiros será então construído em camadas de fibra de vidro aplicadas manualmente sobre o molde, associadas a uma resina de poliéster, que por reação química tem o papel de liga. Outro método de construção comum é em painel sanduíche: uma alma/núcleo de balsa, espuma PVC ou aramida, por

⁵⁸ MATTEO POLLI Yacht Design. Friuli-Venezia Giulia. Itália. <https://www.matteopolliyd.com> (consultado em 02/12/2024)

⁵⁹ SIZA, Álvaro (2019). *01 Textos, Sobre Pedagogia*. Op. Cit. p. 115

exemplo, é ensanduichada entre duas camadas de fibra de vidro ou carbono, ligadas por resinas, encarregues de unir o conjunto para se formar um material compósito homogêneo.⁶⁰

O Arquiteto americano Greg Lynn, conhecido por utilizar as tecnologias digitais mais recentes na sua prática projetual, é também um velejador que costuma participar em regatas e que se desafiou a projetar o seu próprio barco. Transportou o instrumento de projeção para o seu hobby da vela e criou o seu próprio estaleiro naval em Los Angeles – Greg Lynn Yacht – onde construiu um trimarã de fibra de carbono com a colaboração do engenheiro aeroespacial Frederick Courouble e a ajuda de programas de análise aerodinâmica e hidrodinâmica para testar o comportamento do casco. Este projeto fez crescer em Greg Lynn a convicção de que a fibra de carbono, pelas suas características de resistência, leveza e maleabilidade, poderá num futuro próximo vir a ter um uso generalizado na arquitetura.⁶¹



Fig. 59 - Trimarã de 42ft de Greg Lynn



Fig. 60 - Interior do trimarã de Greg Lynn

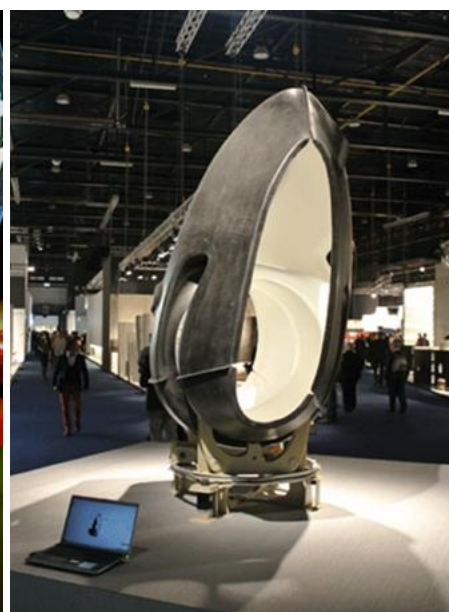


Fig. 61 - Protótipo em carbono de Greg Lynn

⁶⁰ DESHORS, Michel (1998). *O grande livro da vela. Aventuras e práticas da navegação*. Op. Cit. p. 53

⁶¹ HICKS, Stewart (2021). *Stewart Hicks. 6 Times Architects Made a Building Float (on water)* (video). YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=qEJLBPOPTLA> (consultado em 08/03/2025)

Casco – JPK 11.80

Da análise feita à problemática dos cascos das embarcações à vela, é óbvia a conclusão de que, pela complexidade e pela multidisciplinaridade que envolve, desenvolver o projeto do casco extravasa o objeto desta dissertação, seguiremos então a via possível de trabalhar sobre um casco de produção que reúna as características que pretendemos.

Jean Pierre Kelbert velejador com vasta experiência, colabora com o Arquiteto naval Jacques Valer, para produzir na Bretanha em Larmor-Plage no estaleiro da JPK Composites a gama de veleiros cruiser racer que abrange embarcações desde os dez aos catorze metros de comprimento – 1030, 1050, 11.80, 39FC e 45FC.

De entre eles, o JPK 11.80 conhecido pelas suas prestações nas regatas de IRC rating é talvez a versão mais orientada para regatas, construído em sandwich de fibra de vidro, núcleo Airex / balsa e resina vinylester injetada a vácuo, uma disposição simples e otimizada no convés, a cabine equipada com o essencial na tentativa de reduzir o peso da embarcação. Por ser um barco que adota uma filosofia de navegação idêntica ao já citado IY 11.98 da Italia Yachts, aliado ao facto de – ao contrário do secretismo que envolve estes barcos italianos – a construtora do JPK disponibilizar alguns desenhos, faz deste JPK 11.80 a opção mais adequada para o projeto que nos propomos desenvolver.

A questão da preferência pelo comprimento de 11.80m (38.7ft) de fora a fora – que corresponde exatamente ao tamanho médio da gama Cruiser Racer da JPK – justifica-se por se considerar que uma embarcação com menos de 10.30m (34ft) dificilmente reúne as condições de conforto e segurança que garantam a sua utilização em travessias oceânicas. Por outro lado, em veleiros com mais de 13.70m (45ft) a área vélica começa a impor a necessidade de sistemas especialmente reforçados para resistir às forças a que o barco está sujeito o que se repercute de forma muito significativa no orçamento de origem da embarcação e inevitavelmente também na sua manutenção, tornando a opção menos atrativa do ponto de vista custo / benefício.



Fig. 62 - Ligação entre o casco e o convés do JPK 11.80



Fig. 63 - Casco do JPK 11.80

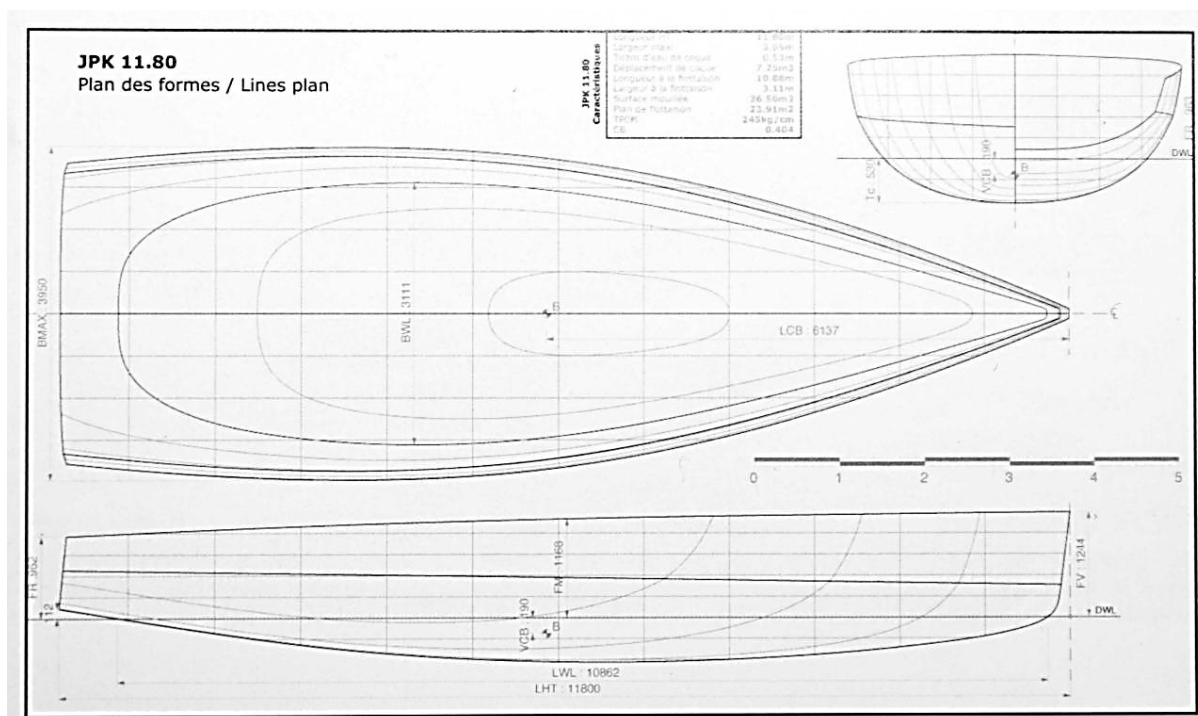


Fig. 64 - Planta e vistas do casco do JPK 11.80, disponibilizados pela construtora. Copyright © 2018 – JPK COMPOSITES®

2.4 – Velame e Aparelho Marconi

O velame, ao longo da história da navegação já viu quase todo o tipo de costuras (formas) cada qual associada a determinadas técnicas próprias de navegação. Também nesta área a evolução acelerou no final do sec. XX graças às inovações a nível têxtil, introdução de novos materiais, como o carbono, e a uma nova abordagem ao desenho do material, facultada por ferramentas digitais. Algumas das costuras mais relevantes são:



Fig. 66 - Nau Portuguesa com as velas redondas

Vela redonda – a vela da antiguidade, uma vez que foi usada nas jangadas que navegaram o rio Nilo no antigo Egito, passando pelas trirremes helénicas até aos complexos velames de vários mastros que navegariam todos os oceanos. Dotada de grande eficácia com ventos a favor, mas com limitações a apontar ao vento e a navegar à bolina;

Vela bastardo – também conhecida como vela latina, difundida no mediterrâneo. De forma triangular e içada num mastro que não precisa de alto, pois a vela é também apoiada numa verga comprida, o bastardo. Muito eficaz em todas as mareações e associada por isso à maior manobrabilidade da embarcação;

Vela carangueja – evolução da anterior, a verga passa a ser articulada na parte de trás do mastro o que lhe permite girar de um lado para o outro. A testa da vela passa a ser fixa ao mastro por arcos de madeira e a esteira presa a uma vara horizontal, a retranca. Este jogo de velas vai difundir-se rapidamente pelas embarcações à vela durante o sec. XIX e início do sec. XX sendo que muitos exemplares deste sistema ainda navegam atualmente;

Vela de espicha – de conceção idêntica à vela carangueja, é quadrada ao longo do mastro e esticada por uma cara na diagonal, chamada de espicha. É também a vela usada no *Optimist*, barco icónico concebido em 1948 e que equipa a primeira classe de vela de competição, responsável pela formação inicial de todos os jovens velejadores dos 7 aos 15 anos;

Vela Marconi – a vela universal, nascida no arquipélago das Bermudas, difundida no sec. XIX, impôs-se graças à potência que desenvolve e ao excelente rendimento à bolina. Não usa verga nem espicha, mas um mastro mais alto, ao longo do qual corre a testa de uma vela triangular e a esteira desliza numa calha na retranca. A vela Marconi por utilizar um mastro mais alto precisa de brandais mais sólidos exigindo a presença de um brandal suplementar na popa do veleiro.

À medida que os velames ficaram mais complexos e se foram padronizando e difundido pelas embarcações com diversos conjuntos de velas, surgiram denominações específicas para os barcos que os utilizavam. É por

exemplo o caso do *Cúter*, do *Dundee*, do *Ketch* e do *Palhabote* com os aparelhos de carangueja, ou dos barcos que utilizam os aparelhos Marconi que dominam a vela atual, nomeadamente:

O *Sloop* – um só mastro permite aparelhar a vela grande e uma vela de proa (*estai*, *genoa*), a versão atualmente mais difundida na vela de cruzeiro;

O *Cúter* – também só um mastro permite aparelhar a vela grande e duas velas na proa;

O *Ketch* – dois mastros em que o mais pequeno, o da mezena, está situado avante da roda do leme;

O *Yawl* – dois mastros em que o mais pequeno, está situado na ré da roda do leme:

A *Escuna* – dois mastros em que o maior se posiciona mais à ré.⁶⁴

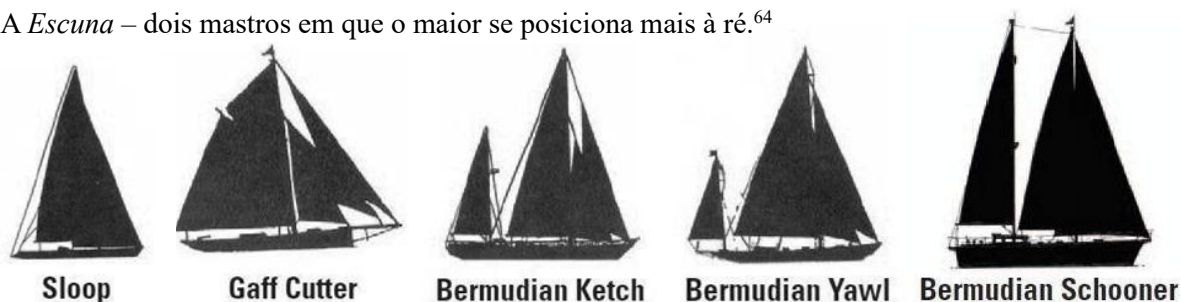


Fig. 67 - Tipos de velame com o aparelho Marconi ou bermudiano

As velas são o elemento que mais se destaca no veleiro, com a função de gerar propulsão no casco através da captação de vento – característica primordial dos veleiros. São também, por vezes, particularmente em regatas, associadas à identidade da embarcação, por via de uma abreviatura do país de origem e de um número de matrícula da embarcação. A perceção da grande diversidade de formas é ainda ampliada pela variedade dos materiais com que são confeccionadas, misturas de tecidos tradicionais e fibras sintéticas, associadas a diferentes costuras e diversos tipos de reforços dos punhos.

O aparelho Marconi, já anteriormente mencionado, dispõe de um jogo de velas que se diferencia pela versatilidade que confere à embarcação ao permitir a navegação numa grande variedade de mareações. É basicamente constituído por:

Vela grande – Triangular, içada ao longo do mastro e suportada na horizontal pela retranca, embora não sendo a maior vela em área é muito adaptável às diferentes mareações, podem ter vários rizo, um sistema que utiliza boças que passam por olhais na vela de forma a prendê-la e reduzindo a área vélica em caso de muito vento;

Vela de proa – A genoa, içada da proa ao mastro, por vezes dotada de um mecanismo que permite que se enrole sobre si própria, pode ter uma área vélica superior à vela grande;

Estai – Semelhante à genoa, mas bastante mais pequena, também içada da proa ao mastro e montada no estai, é muito usada nos barcos de vela ligeira, enquanto nos veleiros está mais associada a uma vela de tempestade;

Balões – Os “Spinnaker” e os “Code Zero” são as velas multicolores que se enchem com o vento de popa, muito leves e as de maior área vélica de todo o velame.⁶⁵

⁶⁴ DESHORS, Michel (1998). *O grande livro da vela. Aventuras e práticas da navegação*. Op. Cit. pp. 49-50

⁶⁵ Idem, pp. 60-61



Fig. 68 - JPK 11.80, aparelho marconi

2.5 - O mobiliário/equipamento e a multifuncionalidade

*“A configuração náutica sempre esteve ligada ao conceito de mobiliário feito à medida, a relação entre o mobiliário enquanto tal e o espaço que lhe é destinado liga irremediavelmente a sua forma e proporções. Os móveis não têm autonomia própria, fazem parte de um organismo mais complexo.”*⁶⁶

Mario Zigneno

A otimização do espaço é indissociável da operação de mobilar/equipar. O equipamento náutico é construído adaptando, transformando e regularizando a complexa forma do casco através da interposição de um elemento de construção naval denominado “imbonaggio”, ou seja, uma subestrutura portante que copia a forma do costado da embarcação e permite acoplá-lo aos painéis planos e regulares do mobiliário.⁶⁷

A tendência contemporânea tende a ultrapassar a lógica da sectorização dos produtos e a favorecer a necessidade de experimentar, nas diversas condições, sistemas de mobiliário válidos para múltiplas utilizações. O processo indicaria, portanto, a extensão do módulo civil ao mundo náutico, mas como não é possível adaptar uma forma rígida, conformada à regularidade volumétrica, a um espaço sinuoso como o espaço de bordo, este último terá de ser modificado. A hipótese passa pela regularização geométrica com a inevitável perda de volume habitável como consequência.⁶⁸

Este procedimento implica o abandono do princípio original do equipamento naval, ou seja, a máxima exploração do espaço otimizado em virtude da disponibilidade reduzida. A racionalidade marítima seria, então, superada pela nova estratégia que visa tratar o volume a bordo de forma semelhante ao doméstico.⁶⁹

Da mesma forma, o sistema de mobiliário contemporâneo necessita de ambientes adequadamente configurados para ser valorizado; as paredes são planos neutros onde o objeto móvel adquire dignidade expressiva para representar o ambiente. O móvel isolado assume o papel de elemento caracterizador do espaço



Fig. 69 - Vinson of Antarctica, Tony Castro

que descreve o gosto do quem o habita.⁷⁰

Não obstante, o processo de adaptação do interior do barco para acomodar este conceito de configuração náutica emergente, exige escolhas de compromisso que se adaptam de forma diferente dependendo do tamanho do barco – o que é possível no interior de um iate de 60 pés, deixa de o ser num barco de gama média.

No setor náutico de menor dimensão – que é o que se trata neste trabalho –, o mobiliário não pode

⁶⁶ Idem, p 36

⁶⁷ Ibidem

⁶⁸ Idem, pp 36-37

⁶⁹ Idem, p 37

⁷⁰ Ibidem

basear-se em peças de design. A construção industrial-artesanal destas unidades obriga a lidar com a lógica construtiva do estaleiro e com as economias de escala.⁷¹

Cada objeto inserido no volume complexo deve satisfazer as regras da ergonomia, do desgaste, da vida em ambiente hostil e da multitarefa, confirmando que o conjunto de restrições muitas vezes prevalece sobre as escolhas estético-formais.⁷²

Apenas a *galley* (espaço com função de cozinha), sofreu fortes alterações nos últimos anos no sentido de permitir o uso de eletrodomésticos convencionais. A utilização da corrente alternada nos barcos permitiu a introdução de aparelhos de uso doméstico, substituindo elementos complexos construídos especificamente para uso marítimo. Nos barcos modernos, mesmo nos médios e pequenos, encontramos hoje placas de indução, fornos micro-ondas, congeladores e máquinas de lavar loiça, idênticas às das nossas casas. Olhando para o interior de um iate atual, também as casas de banho poderiam ser de uma normal habitação – embora ainda estejam equipadas com componentes específicos para uso náutico, que permitem a utilização da água salgada – a tendência é recriar um ambiente doméstico, tanto nas formas quanto nos materiais utilizados. Todavia, embora seja verdade que os interiores náuticos tenham recebido a influência da arquitetura civil, a relação é, no entanto, bilateral. A casa contemporânea partilha do mundo naval uma maior atenção ao detalhe, ao uso da domótica, à homogeneidade de estilo. A inspiração já não passa pelos móveis estilo “náutico”, há muito abandonados, mas pelas soluções inspiradas principalmente, em espaços reduzidos, na organização espacial a bordo, onde o aproveitamento é sempre otimizado mesmo com soluções multitarefa.⁷³

Também nas casas contemporâneas o reboco das paredes é muitas vezes substituído por revestimentos de madeira do tipo usado na indústria naval. A utilização de painéis de parede permite regularizar paredes, melhorar o isolamento térmico e acústico ou ocultar as tubagens elétricas e de água.



Fig. 70 - Beneteau, First 53



Fig. 71 - Vinson of Antarctica, Tony Castro

⁷¹ VALENTI, Alessandro. ZIGNEGO, Mario. (2017). *Interior Design Multitasking Incroci tra Nautica e Architettura*. Op. Cit., p 39

⁷² Ibidem

⁷³ Idem, pp 39-40

O barco é por natureza um símbolo de multitarefa: a tripulação vive e navega a bordo. No interior encontram-se dezenas de componentes que desempenham múltiplas funções, sejam equipamentos técnicos ou simples objetos de uso corrente. A versatilidade a bordo decorre não só da necessidade de otimização do espaço reduzido, como também da resolução de problemas técnicos.⁷⁴

Como em todos os meios de transporte, mesmo em barcos, o peso é crucial para a segurança e para o desempenho. A correta distribuição dos pesos é fundamental para a estabilidade da embarcação e a posição do centro de gravidade, em relação ao centro do casco, determina o ângulo de adernamento transversal admissível, além do qual a embarcação vira. Como é facilmente constatável, o peso desempenha um papel primordial na segurança e, mesmo sem entrar em detalhes, fica claro que a sua distribuição a bordo, seja equipamento ou carga requer tratamento específico. Paralelamente à segurança, o peso do barco também tem um papel fundamental no desempenho. A tentativa de diminuir o peso é um campo de estudo contínuo para projetistas e construtoras de veleiros. O barco com menos peso pode apresentar melhor desempenho em termos de velocidade, manobrabilidade e consumo. Deste modo, pode deduzir-se que a multitarefa não é uma questão de hábito ou tendência na navegação, mas sim uma necessidade funcional. O barco leve necessita de menos energia para se movimentar e menos estrutura para se sustentar, por isso na sua construção procura-se que as diversas partes desempenhem mais funções, justamente para limitar o peso a bordo.⁷⁵

O multiuso, não obstante, além das importantes vantagens referidas, apresenta alguns problemas críticos, tanto na utilização como na construção e manutenção. Um exemplo eficaz são as anteparas divisórias que também desempenham uma função de suporte estrutural: estas últimas não podem ser eliminadas ou mesmo movidas, limitando assim a flexibilidade do espaço que dificilmente pode ser reconfigurado se as necessidades de utilização mudarem. Nestes casos, algumas partes do barco tornam-se elementos unitários, muitas vezes construídos como monoblocos, difíceis de tratar mesmo no desmantelamento em fim de vida.⁷⁶

Além disso, mesmo a uma outra escala, a multitarefa apresenta alguns problemas. Normalmente esses objetos possuem partes móveis, sejam elas mecânicas ou manuais, que exigem processos complexos de fabricação. A sua manutenção deve ser constante ao longo do tempo, com substituição regular dos componentes sujeitos a desgaste. Importa considerar também que o barco suporta tensões contínuas durante a operação e a estrutura, embora rígida, sofre pequenas deformações que podem comprometer a eficiência dos mecanismos das peças móveis multifuncionais.⁷⁷

Por fim, deve ser feita uma avaliação cautelosa da mais valia que estes artefactos representam antes de inseri-los num sistema. Muitas vezes a sua utilização é tão complexa que se tornam falsos solucionadores de problemas. Num barco é válida a regra de que *“o que não está não se parte”* e é uma regra que se aplica sobretudo aos objetos multitarefas, para os quais é necessário considerar cuidadosamente a sua verdadeira utilidade antes de *“embarcar com eles”* e *“carregar peso desnecessário”*.⁷⁸

⁷⁴ Idem, pp 40-41

⁷⁵ Idem., p 41

⁷⁶ Idem, p 43

⁷⁷ Idem, p 44

⁷⁸ Ibidem



Fig. 72 e 73 - Garcia Exploration 45



Fig. 74 a 76 - Vinson of Antarctica, Tony Castro

3.

o exercício de projeto

3.1 – Introdução: o método e a ideia

Giorgio Magrinni, projetista naval italiano, natural de Milão, tem a sua carreira associada a projetos icônicos desenvolvidos nos anos 80/90 com a Giorgetti & Magrini, como o “12 m” do consórcio *Itália*, para a Taça América.

Para Giorgio Magrini o projeto náutico, mesmo nos casos de “missões” especializadas — como os barcos de regata —, vive atualmente uma experiência distinta daquela que hoje se entende por projeto arquitetônico. No passado, havia talvez uma maior semelhança de atitude, pois os projetistas dialogavam com o cliente e faziam o projeto crescer com uma encomenda presente e ativa. Todavia, existem ainda gabinetes que mantêm esse método: o cliente expressa empenhadamente a sua vontade e demanda um projeto “dedicado”, que responda de forma total às suas necessidades. O ato de interpretação, portanto, é a qualidade da resposta do projetista às suas questões — o projetar — assim como a avaliação crítica das exigências. *“O objetivo do projeto pretende alcançar uma mimesis com a ideia do cliente, e para isso passa por diálogos e confrontos: no fim, a qualidade do resultado corresponde à qualidade da encomenda — quanto mais elevada esta for, mais (...) permite expressar o (...) saber projetual”.*⁷⁹ É este o método que a Giorgetti&Magrini tem utilizado na sua longa prática de projetista.

Ainda segundo Magrini, a nova fisionomia de um barco constrói-se sempre a partir do que é conhecido, e o juízo final avaliará e reconhecerá aquilo que já conhece. Isto, por uma lei perceptiva. *“Daqui decorre que os grandes projetos só podem ser realizados através do confronto com uma clientela esclarecida. Essa constante exigência distingue (...) alguns projetistas, aproximando-os da antiga e tradicional profissão do arquiteto, que devia compreender a globalidade do projeto: desde o esboço da ideia até à escolha dos materiais, do detalhe construtivo à experiência de estaleiro, (...) à competência de gestão, na avaliação de custos e prazos.”*⁸⁰

Além disso, como explica o projetista, no mundo da náutica existe uma enorme diferença de abordagem entre os diversos projetos, pois variam o objeto e a clientela e trata-se de um mercado extremamente pequeno onde dificilmente os projetistas conseguem dedicar-se a um só produto. Com efeito, a abordagem ao projeto é muito diferente por exemplo entre um iate à vela e um iate a motor — os interlocutores enfrentam o problema de forma completamente distinta. Há pessoas que centram tudo no interior (na decoração, nos espaços, nos volumes); outras privilegiam o desempenho; outras ainda enfatizam a segurança. Pelo contrário, quando se trata de um navio de trabalho, desenvolve-se uma “missão” bem definida: a primeira etapa é o estudo económico, para definir exatamente essa missão e os parâmetros que determinam a sua viabilidade. Diferente ainda é a abordagem ao barco de regata, embora semelhante à missão de um navio comercial, pois é também muito direcionada, com um objetivo preciso a alcançar. Outras formas de abordagem ao projeto são as muito específicas, ligadas a uma parte bem definida da embarcação, eventualmente encomendadas diretamente por um estaleiro, para o qual se desenvolve uma pesquisa aerodinâmica — por exemplo, para criar uma nova linha

⁷⁹ MAGRINI, Giorgio. *Cronache di progetto. Tipologie Nautiche*. Op. Cit., p. 23

⁸⁰ Ibidem

de cascos a integrar na sua produção.⁸¹ Em qualquer caso, o método seguido exige o exame aprofundado de todos os parâmetros e constrói a história do projeto passo a passo, num processo lento e sistemático de experimentação.

Será este **o método** de projetar que se procura seguir neste exercício de projeto.

E **a ideia** subjacente, será um veleiro para Velejar e, ao mesmo tempo, Habitar.

O barco que se pretende projetar, é um veleiro monocasco de gama média com menos de 40 pés, vocacionado para travessias oceânicas em solitário, ainda que com capacidade para acomodar confortavelmente 5 tripulantes. Um veleiro versátil em todas as mareações, competente em regata e em cruzeiro, tendo presente o objetivo de alcançar o equilíbrio possível entre conforto, segurança e eficiência. Em suma, um barco rápido e fácil de manobrar capaz mesmo de ser competitivo, mas versátil o suficiente para ser confortável viver nele em longas viagens no mar.

No exterior do barco, privilegia-se um convés ergonómico e funcional, seguro e acessível em todas as condições que permita usufruir com conforto do contacto com a natureza e proporcione uma navegação simplificada em solitário.

No interior, serão fatores preponderantes a iluminação natural, a visibilidade, o arejamento e a articulação das várias valências de habitação e de navegação por forma a acrescentar mais-valias ao uso do espaço disponível. Todos os sistemas e equipamentos do barco serão elétricos, alimentados por painéis solares e baterias, por forma a garantir a melhor eficiência energética, autonomia e sustentabilidade.

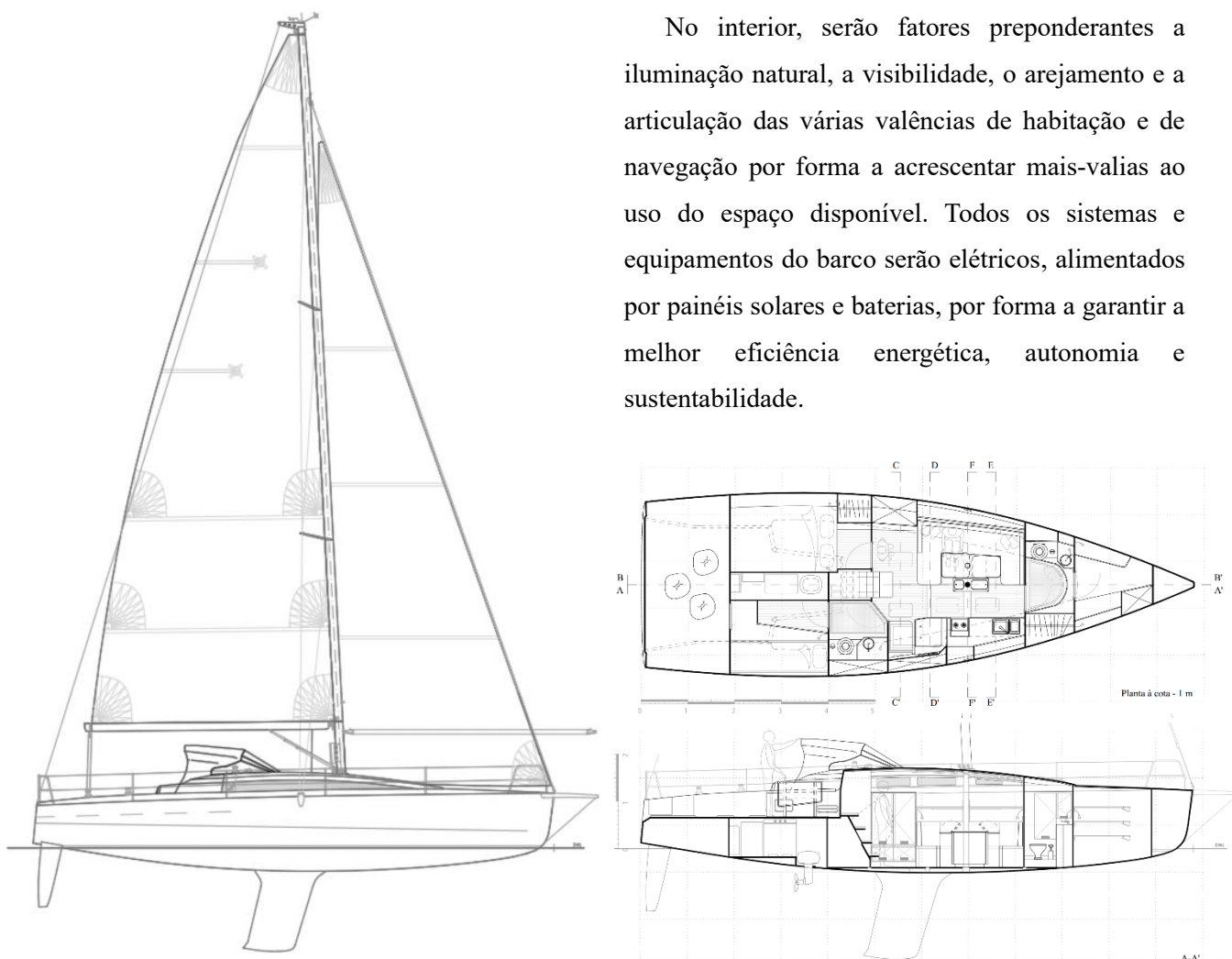


Fig. 77 - Alçado, planta e corte do projeto com base no casco do JPK11.80 (desenhos próprios)

⁸¹ Ibidem

3.2 - Particularidades da vida a bordo – Veleiro / Espaço doméstico

Acessibilidade

“Ognuno di noi potrebbe essere considerato disabile una volta che si trovasse in una situazione inusuale o scomoda.”

Massimo Grgič

Se em terra a projeção dos espaços é regulada por uma série de premissas impostas para promover a acessibilidade e a segurança no habitar (rampas, portas largas, espaço para manobra de cadeira de rodas, etc.), num veleiro essas premissas são sujeitas a maiores restrições – área e pé direito reduzidos, movimento da embarcação, um ambiente hostil – embora, por outro lado, não estejam tão limitadas pela regulamentação legal como a habitação terrestre. É no balancear de todas estas variáveis que condicionam a vida a bordo que a acessibilidade é pensada, de uma forma muito mais intuitiva, sempre sujeita às circunstâncias que envolvem cada embarcação.



Fig. 78 - Hansa 2.3 - é uma embarcação usada em regata desportiva de Vela Adaptada para velejadores portadores de deficiência.

Massimo Gregori Grgič afirma que *“cada um de nós pode ser considerado pessoa com deficiência quando nos encontramos numa situação incomum ou desconfortável. Em relação à deficiência motora numa situação que chamaríamos de “normal”, é dever do profissional de saúde ajudar uma pessoa com necessidades especiais enquanto é dever do projetista trabalhar no projeto do ambiente construído. (...)”*⁸² e a esse propósito questiona-se sobre o que poderá ser feito para tornar os barcos verdadeiramente acessíveis, a fim de incentivar a

inclusão e a integração. Na sua opinião *“(...) seria necessário repensar o projeto naval e náutico através de uma abordagem inovadora em todas as situações: desde o sistema de embarque, por exemplo, à melhor postura para utilização do leme, desde a facilidade de acesso abaixo do convés, até à acessibilidade dos vários ambientes internos.”*⁸³ Só assim conseguiríamos a criação de barcos de 40/45 pés totalmente acessíveis. *“Não esqueçamos que mesmo muitas pessoas sãs têm medo de entrar num barco porque o passadiço é muito estreito e também não se sentem à vontade devido ao adernamento excessivo do casco. Hoje, graças a materiais compósitos como o carbono, é possível criar passadiços mais largos sem acrescentar peso, no que diz respeito*

⁸² GRGIČ Massimo Gregori. *Design for All: a call for ethics*. 2º Convegno Nazionale Cultura Navale e Maritima. Università degli Studi di Genova. 22-23 setembro 2016. Citado em Ferrari Paolo (2019). *Progettare Imbarcazioni accessibili*. Milão: tecniche nuove. pp.17-18

⁸³ Ibidem

ao adernamento, é concebível o desenvolvimento de monocascos equipados com sistemas de equilíbrio ou mesmo foils para fazê-los «voar» acima da superfície da água, a fim de evitar inclinações perigosas (...).⁸⁴

Esta abordagem da problemática da acessibilidade começa a ser pertinente, como expõe Gregori Grgič, em barcos a partir de 40/45 pés ou maiores, não é todavia viável num veleiro monocasco *cruiser-racer* da gama do JPK 11.80 que, quer pela reduzida área e espaço que dispõe, quer pela natureza da sua configuração e da sua performance, é um barco exigente do ponto de vista físico para os tripulantes.

Não obstante, as regras da ergonomia não mudam no mar só porque genericamente o veleiro tem um espaço mais limitado do que a casa em terra, foi por isso necessário que no setor da náutica de recreio se chegasse a alguns compromissos que condicionam de forma significativa a circulação dentro da embarcação. Embora, como já referido anteriormente, o enquadramento legislativo seja praticamente inexistente – com exceção de alguma regulamentação relativa à segurança a bordo, mas que incide quase exclusivamente em matéria do equipamento obrigatório de navegação, salvamento, combate a incêndio, e outros, consoante o tipo de embarcação – existem, no entanto, regras e diretrizes consensuais que advêm da experiência acumulada ao longo do tempo, adaptando-se às necessidades práticas da vida no mar. Estas regras traduzem-se nomeadamente, em medidas mínimas e máximas, materiais e formas, recomendáveis.⁸⁵

Corredores e encerramento dos compartimentos

- Corredores: largura min. recomendada 68cm

- Portas: largura min. 58cm / max. 75cm

Altura min. 180cm (condicionada pelo pé direito reduzido)

10/15 cm acima do pavimento (assegurar a integridade da antepara e atrasar inundações)

Espessura reduzida (menos peso)

Trinco de fechamento e de travamento da abertura

Fechos embutidos

Cantos arredondados

Ferragens em material resistente à corrosão em ambiente marítimo

Os corredores de circulação devem dispor de uma largura mínima de 68cm. Um corredor mais estreito não se adequa à escala humana e mais largo dificulta a existência de apoios, favorece o desequilíbrio, tornando-se mais perigoso.

⁸⁴ Ibidem

⁸⁵ GRGIČ, Massimo. LANZ Francesca. (2009). *Interior Yacht Design*. Milão: FrancoAngeli. p.78

No que diz respeito às portas, estas não devem ter uma largura inferior a 58 cm, mas também não superior a 75 cm – maiores seria difícil de encaixar no conjunto e até desproporcional com o resto da embarcação. A altura, será sempre influenciada pelo pé direito reduzido, como ponto de partida não deve ter menos que 180 cm – em navios no passado, não era admitido fazer portas que fossem abertas até ao chão, levantava-se a porta 10/15 cm do pavimento, com o objetivo de atrasar inundações e preservar ao máximo a integridade da antepara.

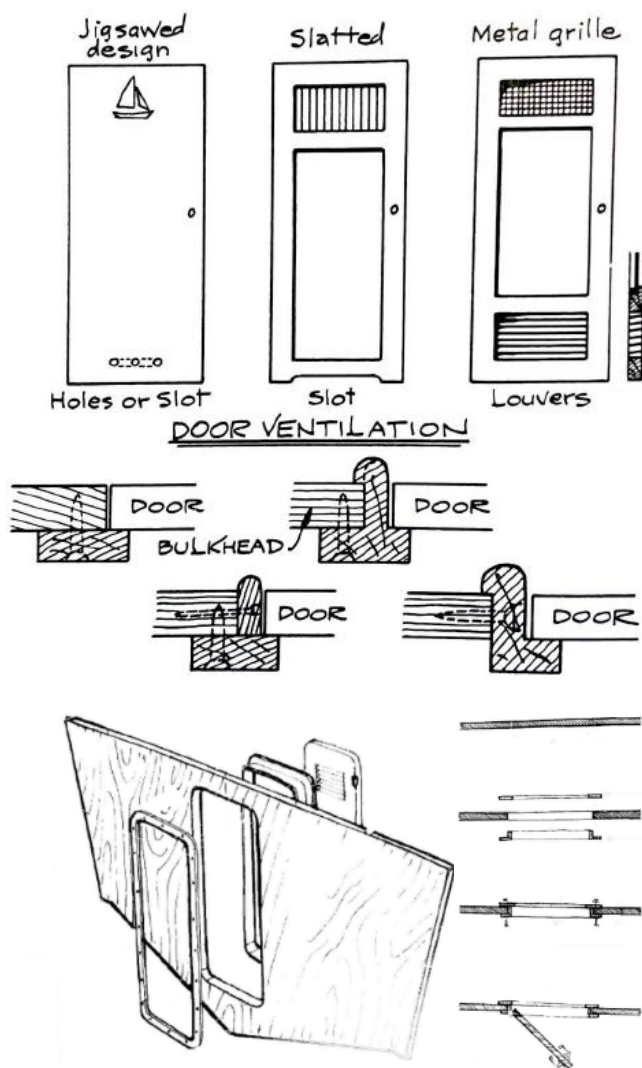


Fig. 79 - Pormenores de anteparas e portas

As portas devem ainda ter sistemas de trinco de fechamento e de travamento da abertura.⁸⁶ De referir que, quando o barco passa do berço do estaleiro para a água sofre normalmente ligeiros desvios na estrutura que podem prejudicar o alinhamento e balanço das portas. É, por isso, necessário que os últimos ajustes sejam feitos já com o barco na água para prevenir atritos ou lacunas.

Também, de forma geral, as portas de correr são menos usadas, talvez porque, por sua natureza, não garantem um bom fechamento ou são mais difíceis de bloquear enquanto abertas, mas fundamentalmente em virtude de, no fechamento, não assegurarem a estanquicidade e a integridade estrutural das anteparas. Não obstante, alguns veleiros de regata abandonam as portas, à procura de reduzir ao máximo o peso da embarcação, e substituem-nas por cortinas que se desenrolam manualmente a partir do vão da porta.

Por outro lado, todas as ferragens como dobradiças, fechaduras e alças não devem ser de produção civil, mas sim escolhidas nos fabricantes de acessórios náuticos, já concebidas para as espessuras reduzidas das portas, feitas para reduzir ao máximo vibrações provocadas pelos motores, mas, acima de tudo, fabricadas com materiais resistentes à corrosão em ambientes marítimos.⁸⁷

⁸⁶ A informação recolhida baseou-se no *Curso de Design de Interiores de Barcos* da ESAD – Escola Superior de Artes e Design, Porto, janeiro – fevereiro de 2025, com docência dos arquitetos Jacopo Marchesoni e Rui Canela. O curso, com uma componente essencialmente prática fundamentada por uma componente teórica, centrou-se no desenvolvimento do projeto do espaço interior de uma embarcação nos seus elementos chave, usando vocabulário estruturado pela cultura, teoria e prática da arquitetura naval.

⁸⁷ GRGIČ, Massimo. LANZ Francesca. (2009). *Interior Yacht Design*. Op. Cit. p.79

Dinette

- Espaço multifuncional (Trabalhar/Planear/Descansar/Refeições)
- Primeiro ambiente ao entrar no interior da embarcação, primeira impressão de todo o conjunto
- Mobiliário embutido ou fixo
- Mesa área mínima 80 x 65cm (recomendada 130 x 80cm)
- Sofá confortável para sentar e para dormir
- Compartimentos de arrumação para vária tipologia de objetos, com ventilação adequada
- Portas e armários bloqueáveis quer no fechamento quer na abertura
- Fechos embutidos e cantos arredondados em todo o mobiliário/equipamento
- Ventilação e iluminação natural

É o verdadeiro espaço *multitasking*, para trabalhar, planear, descansar, conviver e para refeições. O mobiliário embutido ou fixo, é composto por sofá, confortável para sentar (dia) e dormir (noite), mesa com cerca de 130 x 80cm e área dedicada a arrumação que inclui prateleiras, gavetas e compartimentos quer na mesa quer por trás e sob o sofá. Recebe luz natural das vigias laterais, que percorrem a borda, e das escotilhas na cobertura, sobre a iluminação artificial existem diversas possibilidades de uso de fontes de luz indireta e direta normalmente a fazer jogos com o mobiliário. A abertura da entrada e a escotilha da cobertura permitem a ventilação natural.^{88/89}



Fig. 80 - Grand Soleil 52 Performance

⁸⁸ Idem. p.74

⁸⁹ Esta matéria foi tratada no *Curso de Design de interiores de barcos* da ESAD, referido em nota anterior.

Mesa das cartas

- Espaço para planeamento e controlo de instrumentos de navegação e equipamentos
- Radio VHF, radar, sonar, GPS/Plotter, painel de luzes, painel de sistemas elétricos e outros, embutidos na lateral sobre a mesa
- Posicionada em orientação à proa (facilita o planeamento)
- Função acessória de escritório
- Compartimentos de arrumação sob o assento e sob o tampo da mesa (accede-se levantando parte do tampo)

A mesa das cartas, em desuso pela função original em virtude da automatização do processo de marcar rotas, adaptou-se e passou a albergar, normalmente embutidos acima da secretaria, todos os sistemas de navegação, renovando o centro de comando da embarcação com o Radio VHF, GPS/Plotter, painel de luzes e eventualmente painel do motor. Associa também a função de escritório com as arrumações associadas sob o assento e sob o tampo da mesa, usualmente existem compartimentos interiores na secretaria a que se acede levantando parte do tampo.

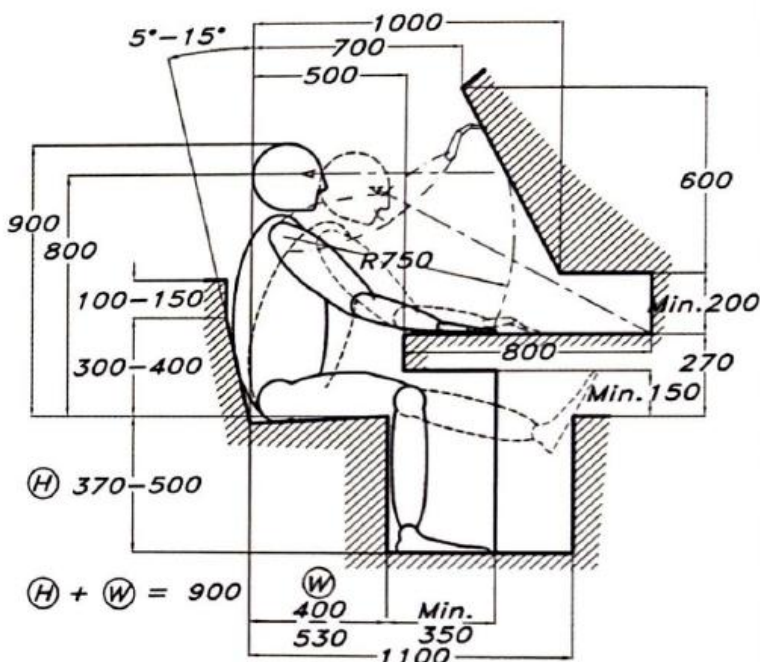


Fig. 81 - Pormenor da mesa das cartas

Galley

- Espaço com função de cozinha adaptada às condições de uso em movimento durante a navegação
- Instalada no centro da embarcação (aproveitando o menor movimento de oscilação)
- Totalmente equipada para permitir lavagens, armazenar alimentos, cozinhar, descartar as sobras e manter a higiene (equipamento compacto, fixo, resistente à humidade e salinidade)
- Gavetas e portas de armários com sistemas de travamento
- Bancada (90/93 cm de altura = cozinha doméstica) com rebordo alto e superfície antiderrapante
- Fogão *gimble* (oscilante) com forno (gás ou elétrico)
- Cinta ou faixa que apoia/segura o utilizador pela cintura junto ao fogão e permite estar com ambas as mãos livres enquanto trabalha
- Frigorífico com abertura no topo (preferencial) e isolamento térmico lateral reforçado de +/- 10cm
- Pia de lavagem (profundida mínima de 16cm)

A *galley*, com a função genérica de preparação das refeições, situada preferencialmente no centro da embarcação, por ser a zona com menos oscilação, recebe a ventilação usual pela entrada principal da embarcação e pela escotilha da cobertura, podendo usufruir de uma janela basculante embutida na vigia, diretamente acima do fogão, que funciona como exaustor.⁹⁰

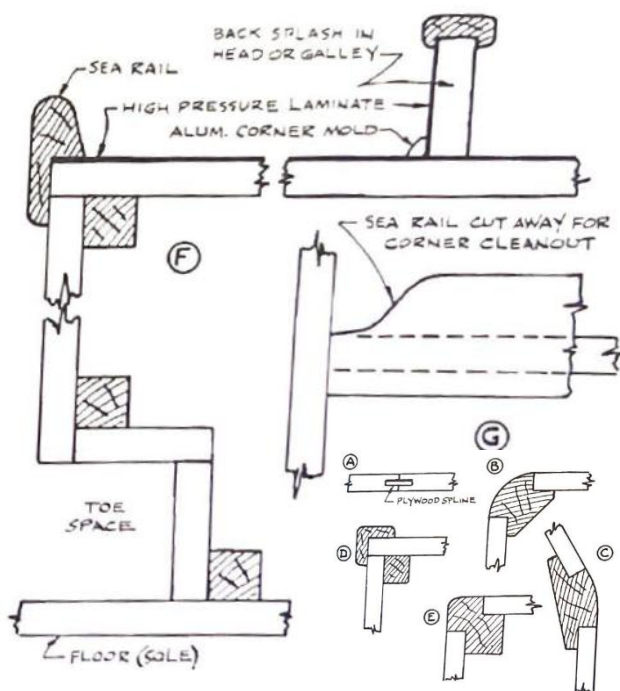


Fig. 82 - Pormenores construtivos da bancada da galley

topo do frigorífico oferece maior eficiência energética. Por fim, a pia não deve ter menos de 16 cm de profundidade e usualmente tem uma tampa de cobertura que permite funcionar complementarmente como prolongamento da bancada.⁹¹

A bancada deve ter 90 cm de altura tal como na cozinha doméstica, o fogão *gimble* é dotado de um sistema oscilante, minimizando o movimento da embarcação, por vezes utiliza-se como sistema de apoio uma faixa que passa por trás na cintura e permite trabalhar com as mãos livres. Um dos acidentes mais frequentes nas grandes regatas acontece precisamente quando se cozinha, sobretudo queimaduras com água a ferver. Importante, por isso, que os apoios e o percurso pela *galley* sejam pensados de forma a proporcionar um espaço seguro, confortável e funcional.

O frigorífico de encastrar na bancada, com acessos lateral e/ou de topo, deve ser rodeado por isolante com 10 cm de espessura. De lembrar que a abertura pelo

⁹⁰ GRGIĆ, Massimo. LANZ Francesca. (2009). *Interior Yacht Design*. Op. Cit. pp.72-73

⁹¹ Esta matéria foi tratada no *Curso de Design de Interiores de barcos* da ESAD, referido em nota anterior.

Casa de banho

- Único compartimento com acabamento em fibra de vidro sem revestimento
- Espaço estanque lavável
- Espaço livre recomendado 65 x 65cm
- Compartimento de arrumação – fechamento estanque
- Chuveiro (aberto ou fechado)
- Sanita marítima (bomba manual ou elétrica de água do mar)
- Lavatório fundo e com forma arredondada

Sobre a casa de banho, importa enfatizar que possui o mesmo equipamento que uma casa de banho doméstica: lavatório, sanita, chuveiro e compartimentos de arrumação.

As águas residuais produzidas a bordo são armazenadas em tanques ou cisternas estanques, existindo sistemas integrados que oferecem pré-tratamento adequado. A descarga é feita em terra em depósitos próprios ou no mar em águas abertas.

O piso do chuveiro pode ser feito com uma grelha de madeira, normalmente em teca, que permite ao mesmo tempo drenar a água para uma calha de coleta e manter a superfície antiderrapante, deve ter um espaço mínimo livre de 70x70 cm.⁹²

De notar que ao contrário das outras divisões da embarcação a casa de banho mantém o acabamento em fibra de vidro, que otimiza a impermeabilização mudando criticamente o espaço na totalidade, facilita a função de manutenção, limpeza e torna-se o lugar perfeito para armazenar roupa molhada.

Cabines

- Proa: apenas para dormir atracado na marina
 - Popa: localização recomendada (mais estável e mais espaço)
 - Cama: comprimento mínimo 190 cm
largura min. 55 cm / recomendável 60-70 cm
espessura 6 a 15 cm
espuma de poliuretano (peso reduzido e melhor resistência a odores / humidade)
- NOTA: Descanso de qualidade é muito importante para navegar

Nas cabines localizadas na popa da embarcação, a cama estende-se por baixo do poço, aproveitando ao máximo a zona de pé direito reduzido. As camas não devem ter menos que 190 cm de comprimento e para as camas individuais assume-se a largura mínima de 55 cm / 60-70 cm. O colchão das camas é substituído por espuma de poliuretano, com 6 a 15 cm de espessura, mais leve, resistente à humidade e odores.⁹³

⁹² GRGIČ, Massimo. LANZ Francesca. (2009). *Interior Yacht Design*. Op. Cit. p.71

⁹³ LARSON, Lars. ELIASSON, Rolf. (2000). *Principles of Yacht Design*. Op. Cit., p. 297

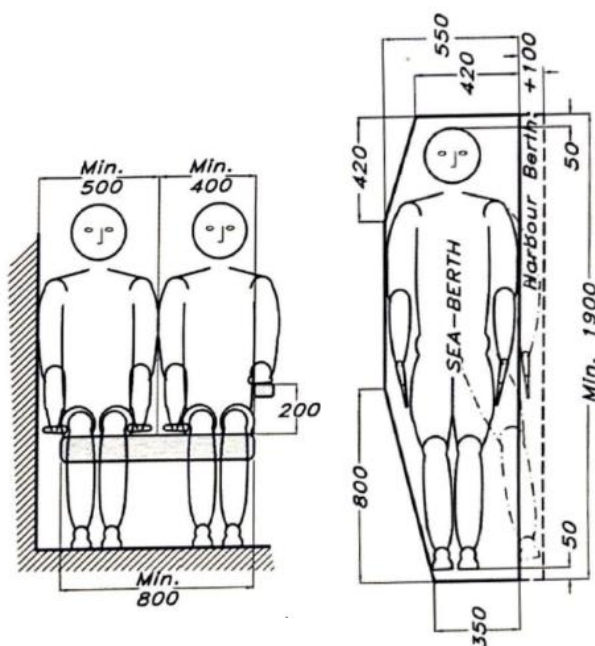


Fig. 83 - Pormenor das dimensões mínimas ocupadas

É fundamental que o descanso a bordo tenha qualidade, especialmente durante travessias, para manter o equilíbrio entre a vigilância e a necessária recuperação física e mental. Para além do conforto das camas, importa que existam compartimentos de arrumação capazes de acondicionar um guarda-roupa com alguma escala. Para além dos armários verticais, toda a área sob a cama é também aproveitada, exceto se ocupada por depósitos de armazenamento de água. Também a iluminação e a capacidade de arejamento determinam pelo menos uma vigia, eventualmente localizada na base dos bancos do poço, de abertura com movimento basculante.⁹⁴

TIPOLOGIAS <—> USO <—> FUNÇÃO

Sistemas

- Ventilação: natural

mecânica / forçada

- Sistemas de abastecimento: energia, água e gás

- Sistema de propulsão mecânica elétrico

- Iluminação natural

- Iluminação artificial:

criar cenários, luz difusa e dirigida, componentes para uso marítimo

O navio é como uma pequena ilha autónoma que produz a sua própria eletricidade e a distribui, transporta e até pode ser dotado de capacidade de dessalinização da água do mar, garantindo um meio eficaz de abastecimento de água potável a bordo.

Nos últimos anos, tal como nas casas, tem-se observado o movimento para a eficiência energética e uso de energias limpas. Nos veleiros estas ideias estão associadas à autonomia e intimamente presentes na filosofia da vida no mar. É recorrente nos dias de hoje a adaptação dos sistemas a diesel das embarcações, por vezes redirecionando o antigo sistema para um gerador, associado a um novo sistema elétrico com mais capacidade. Ou, optando pela remoção total do sistema a diesel, incluindo os tanques de armazenamento, a substituição da instalação por um sistema 100% elétrico, utilizando como fonte de energia a tecnologia de regeneração do hélice, painéis solares ou ainda a energia eólica.⁹⁵

⁹⁴ GRGIĆ, Massimo. LANZ Francesca. (2009). *Interior Yacht Design*. Op. Cit. pp.69-71

⁹⁵ Idem. p. 99

A capacidade dos sistemas elétricos dos veleiros aumentou exponencialmente, acompanhando a cada vez maior exigência dos equipamentos a bordo, atualmente usam-se sistemas de 48 volts associados a várias baterias, equiparáveis ao sistema elétrico de qualquer habitação. Na última edição da Vendee Globe 2024/25, em diversas ocasiões os velejadores conseguiram permanecer dias seguidos sem necessidade de ligar geradores, tal o nível de produção energética a partir das fontes renováveis.

A par do sistema elétrico, e também na tentativa de criar alguma redundância nos sistemas, é comum o uso do sistema de gás, associado prioritariamente ao fogão, também pode servir o sistema de aquecimento de água e do ambiente, se o barco for utilizado durante o ano todo.

A redundância nos sistemas de um veleiro é essencial para garantir segurança, fiabilidade e autonomia durante a navegação, especialmente em travessias de longa distância ou em condições adversas. Ter sistemas duplicados ou alternativos – como fontes de energia, comunicações, navegação e propulsão – permite que a embarcação continue a operar mesmo em caso de falha de um componente crítico. Por exemplo, a existência de baterias de reserva, painéis solares, um gerador auxiliar ou mesmo uma hélice com passo controlável, aumenta significativamente a resiliência do sistema elétrico e de propulsão. Esta abordagem não só protege os tripulantes e a embarcação, como também oferece maior tranquilidade à vida no mar.

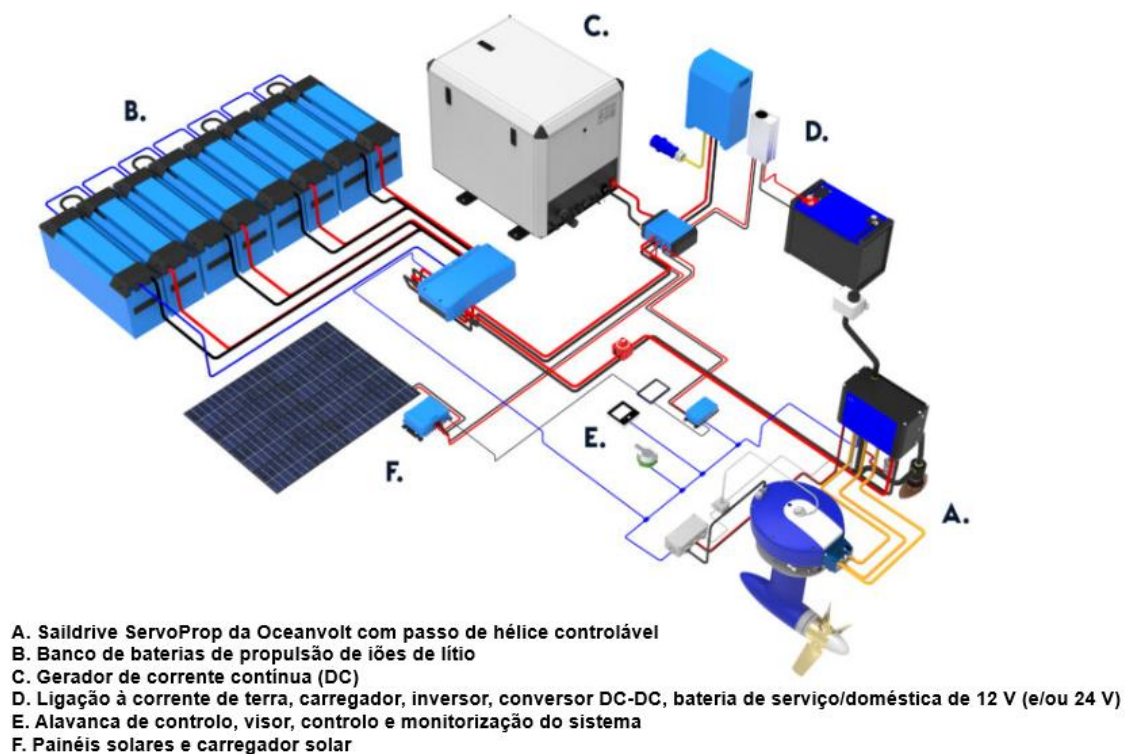


Fig. 84 - Sistema de propulsão e energético da Ocean Volte

Seguindo o programa apresentado no início deste trabalho, o exercício de projeto parte então do casco e velame do JPK 11.80, com enfoque na componente habitável do veleiro, composta pelo convés e poço ao ar livre, e cabine interior – espaço de habitar que adota formas e linguagem que mais se assemelham ao interior de uma casa.

O convés, zona do veleiro mais exposta, é composto pela cobertura da cabine – saliente, por via da necessidade de ir buscar pé direito para o interior – pela proa – que abrange toda a frente do barco até ao mastro, zona sujeita às maiores amplitudes enquanto se veleja tornando-a a mais perigosa – pelo poço – zona menos exposta e mais estável que a proa, sujeita a menos amplitudes e mais protegida devido à descida de cota do piso em relação ao convés, onde é feito o governo do veleiro e também a ligação entre o convés e a cabine, transição exterior/interior – e pelas bordas – corredores laterais que ligam a proa ao poço, por ambos os lados da cabine.

A cabine, zona interior protegida, é assim conformada pelo casco, convés e poço. Terá o seu programa composto por uma *galley*, pequena cozinha, equipada com frigorífico, fogão (*ginble*), pia dupla e a arrumação necessária; casas de banho, que nos veleiros também têm associada a vertente de zona molhada; pela área de trabalho/escritório, com as arrumações associadas; pela *dinette*, zona de refeições/estar/social, também com as devidas arrumações e adaptável a zona de dormir para mais tripulantes. Por debaixo do poço, zona mais limitada pelo menor pé direito, vão estar dispostas as duas cabines traseiras: a principal para o proprietário da embarcação e outra, com função de oficina, além de arrumação e acesso ao motor e outros equipamentos localizados entre ambas as cabines. Por fim a cabine da proa, também com limitação de pé direito, que pode ser fragmentada em casa de banho e paiol de velas, com função alternativa de zona de dormir ou apenas de arrumação.

Todos os percursos de circulação na embarcação entre as várias valências referidas, quer no exterior, quer no interior, requerem apoios seguros, distribuídos em número suficiente e de forma a que o seu alcance seja fácil e intuitivo, para garantir a segurança constante dos tripulantes, particularmente na transição do espaço interior protegido para o espaço descoberto onde se enfrenta o choque com a força do vento e das vagas.

*“Só aparentemente a conquista das grandes janelas que rompem os cascos permitem desfrutar do mar mesmo dentro do casco, sem vento, sem borrifos, sem salinidade. Apenas um filme visto através de uma grande vigia, recostado no sofá (...), acompanhado de música ambiente e temperatura controlada. Embora seja verdade que as portas hidráulicas, as janelas de correr (...) ultrapassam fisicamente a fronteira interno-externo, permanece a consciência de que a vida a bordo se desenvolve segundo ritmos ordenados e marcados entre a vida exterior e a vida íntima interior.”*⁹⁷

⁹⁷ VALENTI, Alessandro. ZIGNEGO, Mario. (2017). *Interior Design Multitasking Incroci tra Nautica e Architettura*. Op. Cit., p 35

3.3.1 – Convés e o poço

O bordo livre – altura do casco acima da linha de água – e a *sheer* – curvatura da borda, da popa à proa – constituem, em conjunto, uma das características que mais condiciona o desempenho e o conforto da embarcação, quer por se refletir no pé-direito interior, quer por determinar no exterior a exposição dos tripulantes aos elementos durante a navegação. Com uma *sheer* acentuada, ou seja, a popa e a proa bem mais altos do que o meio do barco, acompanhada de uma boa altura do bordo livre, não só a cabine ganha pé-direito, como é provável que a experiência a bordo, ao ar livre, seja mais seca e confortável. Contudo, maior será também a superfície do casco sujeita á ação do vento. Atuando como segunda vela, esta resistência acrescentada, pode destruir a performance do veleiro, aumentando também a dificuldade da navegação em espaços apertados.

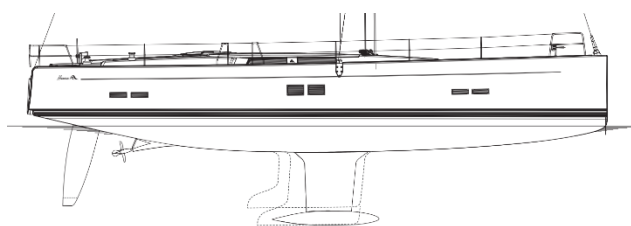


Fig. 86 - Alçado do Hanse 575

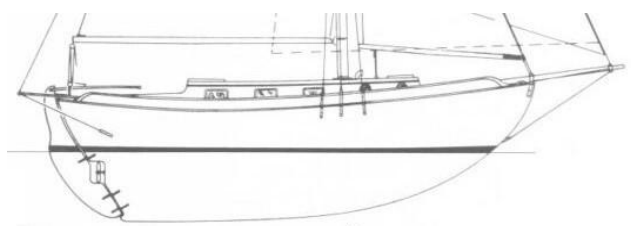


Fig. 87 - Alçado do Westsail 32

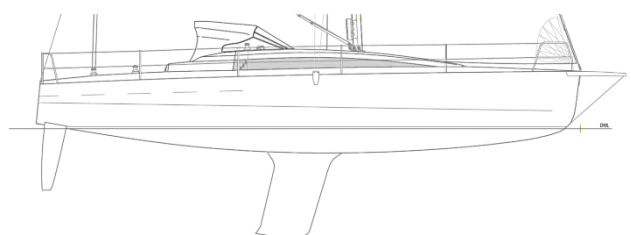


Fig. 88 - Alçado do projeto com base no casco do JPK 11.80
(desenho de autoria própria)

A dinâmica deste binómio pode ser verificada em casos concretos ao comparar, por exemplo, o Hanse 575 com o Westsail 32. O primeiro compensa uma *sheer* atenuada com um bordo livre enorme, resultando num veleiro que embora não devendo muito à eficiência, consegue um pé-direito pouco comum em barcos à vela proporcionando uma imensa sensação de espaço na cabine. Do lado oposto, um clássico mais pequeno e com mais de cinquenta anos, o Westsail 32, com uma *sheer* mais prenunciada que desvia alguma água da proa, tornando-a mais segura, mas com um bordo livre baixo – um veleiro mais eficiente, todavia, com uma navegação mais molhada e exposta. Nos barcos atuais, mantêm-se a diversidade de opções associada a estilos e filosofias de navegação diferentes, o JPK 11.80 – que usamos como referência – adota uma *sheer* reversa, em que a meia nau é a zona mais alta da curvatura.⁹⁸

Definida a linha de *sheer* que o delimita, o convés pode ser dividido em zona de proa – que serve de cobertura à cabine e que acolhe o mastro – e bordas, as zonas laterais ao longo do barco de fora a fora. Área mais exposta do veleiro e por isso mais perigosa, é na proa que se situa o estai e se içam velas como a genoa e os balões, com a proteção de apoio do púlpito e de corrimões de aço inoxidável. Ainda na proa, situa-se um compartimento de armazenamento para a corrente da âncora, defensas e mesmo velas.

⁹⁸ Hanse Yachts. Veleiros de produção. <https://hanseyachts.com/gb/> (consultado em 08/03/2025)

O acesso à base do mastro constitui um aspeto prioritário nos percursos desenhados no convés. No entanto, para acomodar a maior altura possível de pé direito, a cobertura da cabine pode assumir uma pendente com algum significado. A base do mastro, fica assim assente numa superfície inclinada, não ideal porque pouco praticável. Embora nalguns veleiros se tente anular essa inclinação conseguindo bases quase planas para o mastro, por norma a dificuldade é mitigada com recurso a pisos antiderrapantes ou com um corrimão de segurança que ronda parcialmente o mastro servindo de apoio ou encosto, solução recorrente em embarcações de expedições de altas latitudes.



Fig. 89 - Garcia Exploration 45



Fig. 90 - Vinson of Antarctica, Tony Castro

Ainda na cobertura passam as guias dos cabos direcionados do mastro para o poço, à vista ou embutidos. Com a retranca a passar por cima na maior parte do tempo, a baixa altura, este espaço não é particularmente confortável, sendo usualmente aproveitado para instalação de painéis solares ou escotilhas, além do ocasional corrimão que ajuda a circular na borda.

A borda, permite a circulação do poço para a proa em ambos os lados da embarcação, embora com alguns obstáculos como os brandais e vários cabos que a percorrem vindos da proa até ao poço – por exemplo os cabos dos enroladores e a escota do estai – não pode por isso, existir qualquer saliência em que se prendam. É ainda na borda que corre o vergueiro que vai do púlpito ao varandim pelos balaustres, completando a balaustrada, obrigatória em águas abertas.

Os veleiros de expedição de altas latitudes, usualmente com casco de alumínio mais resistente ao gelo das águas em que navegam – como o *Garcia*

Exploration 45 ou a escuna do lendário Skip Novak, o *Vinson of Antarctica* – são feitos para navegar nas condições mais adversas que existem, têm por isso um grande foco na segurança a bordo, especialmente no exterior, no convés, com todos os acessos e apoios pensados meticulosamente. São dois casos com soluções distintas para alcançar objetivos idênticos.

No *Garcia Exploration 45*, são muito demarcadas as divisões do deck, sobretudo entre a proa e a zona da cobertura, onde assumindo a diferença de cota consegue uma base do mastro quase plana. Ao mesmo tempo, ao alinhar a altura da cobertura da cabine com a altura da balaustrada, proporciona um corredor de circulação com apoios de ambos os lados, garantido maior segurança na borda. Por outro lado, embora a base do mastro fique mais exposta, a segurança do seu acesso é garantida com os corrimões de aço inoxidável que rodeiam o mastro. Por seu lado, no *Vinson of Antarctica* de Tony Castro com coautoria de Skip Novak, um dos velejadores

mais experientes do mundo – que, por isso, entende melhor do que quase toda a gente o que é preciso para ter um convés seguro e eficiente – a cota de trabalho do convés é sempre a mesma como uma leve *sheer* para a proa, tudo é acessível de forma que o operador tenha espaço e suporte, tanto na base do mastro da proa, como na proa propriamente dita, que se apresenta desobstruída e com generoso espaço de manobra à volta dos enroladores das velas. De referir que se trata de uma embarcação de 60ft de comprimento o que sem dúvida favorece a solução de configuração do convés adotada.^{99/100}

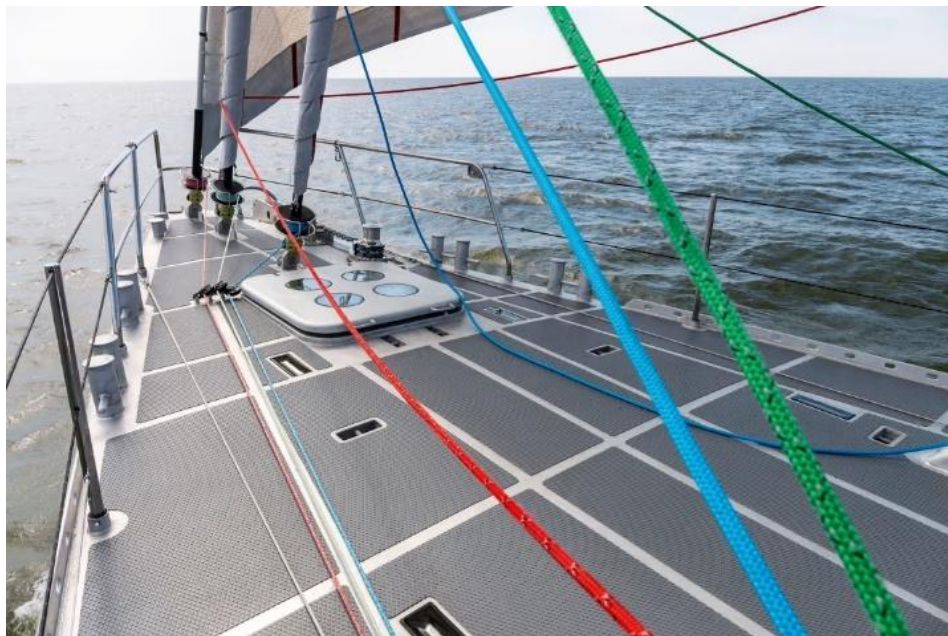


Fig. 91 e 92 - Vinson of Antarctica, Tony Castro

⁹⁹ Garcia Yachts. Veleiros de produção. <https://www.garciayachts.com/en> (consultado em 10/03/2025)

¹⁰⁰ Vinson of Antarctica. Veleiro de expedição. <https://www.vinsonofantarctica.org/en/boats> (consultado em 15/03/2025)

O veleiro de que tomamos emprestado o casco para este exercício de projeto, embora se encaixe na categoria *cruiser/racer*, é claramente vocacionado para regata. É facilmente perceptível no primeiro contacto visual com o veleiro que na sua configuração exterior não está presente a ideia de socialização, conforto e segurança, intrínseca à filosofia do barco de cruzeiro. O presente exercício de projeto concilia-se precisamente com a vontade de reverter essa situação, adaptando um casco particularmente eficiente a um programa funcional coerente com a vivência a bordo em jornadas oceânicas de longo curso. As intervenções mais relevantes no convés e poço procuram, justamente transformar o exterior do veleiro num espaço multifuncional e confortável.

No convés, acompanhando o desenho da roda da proa, uma tampa com dobradiças dá acesso a um compartimento de armazenamento – porão da corrente da ancora –, com espaço suficiente para armazenar também cabos de amarração e defensas ou outros equipamentos. A cobertura da cabine, de pendente pouco acentuada, favorecida pelo desenho do casco em *sheer* reversa, acolhe duas escotilhas planas – a da proa para iluminação natural e ventilação do espaço interior e outra, a meia-nau, apenas para iluminação. Ainda na cobertura estão instalados dois painéis solares e passam, à vista, as guias dos cabos direcionados do mastro para o poço. Sem obstáculos físicos, para além dos cabos que os percorrem e dos brandais fixos nas bordas, os trajetos no convés são desenhados pelo piso antiderrapante que define as áreas praticáveis e traça os percursos que acompanham a transição dos espaços entre a proa, a cobertura, as bordas e o poço.

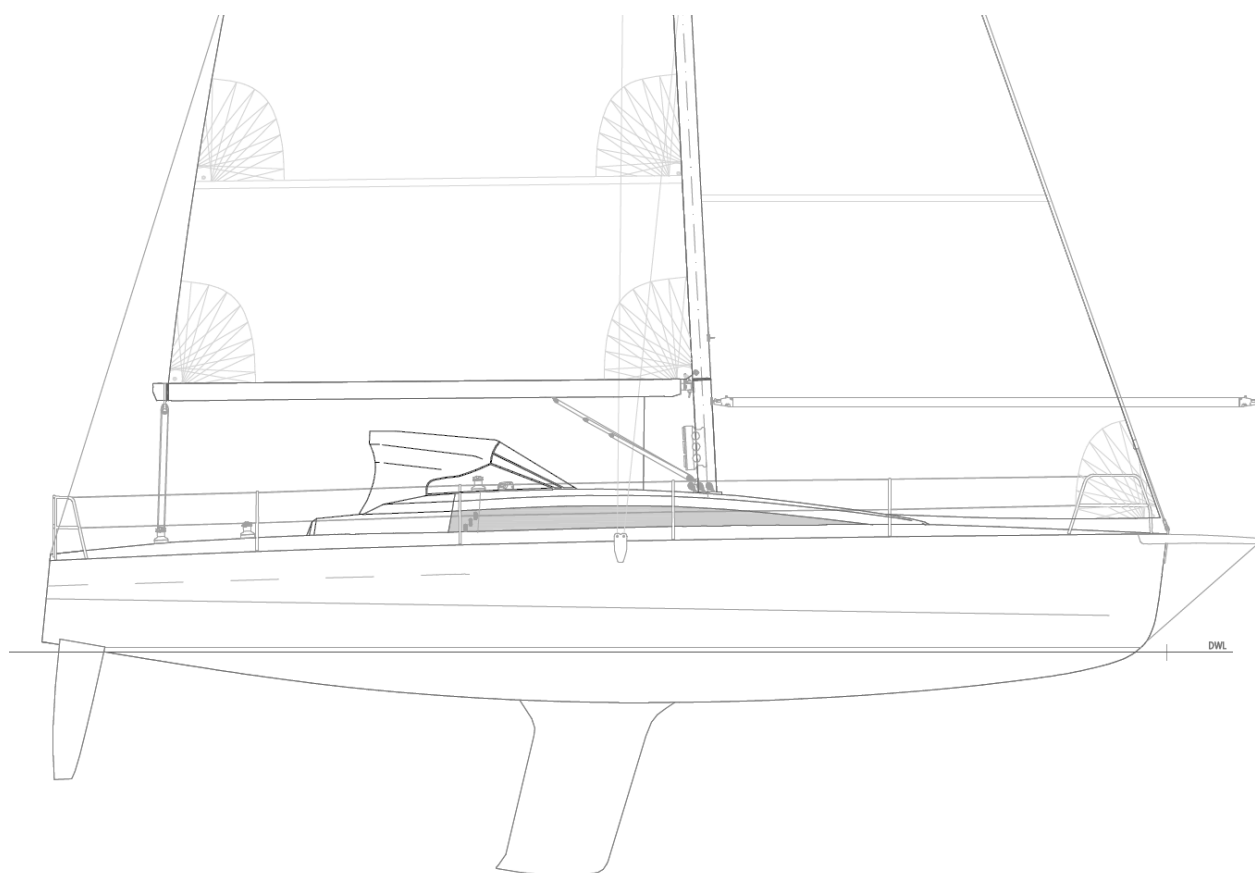


Fig. 93 - Alçado do projecto com base no casco do JPK 11.80 (desenho de autoria própria)

Depois de perceber as linhas e a composição do convés, que influenciam tanto o conforto como a eficiência da navegação, importa analisar o poço – espaço exterior mais polivalente da embarcação onde se desenvolve o dia-a-dia da vida a bordo: um espaço central onde confluem as funções de trabalhar / estar / refeições, o núcleo social sempre que a meteorologia permite. Situado tradicionalmente na popa, o poço aberto característico dos veleiros de regata, passou a ser adotado de forma consensual nos veleiros de produção, essencialmente por via da adaptação ao alargamento da popa que, como vimos atrás, caracterizou a evolução deste tipo de barcos.



Fig. 94 - *Vinson of Antarctica, Tony Castro*



Fig. 95 - *Sprayhood e bimini*

É no poço, onde se faz a grande parte da navegação, que estão concentrados os comandos para governo e manobra – cana ou roda do leme, painel de instrumentos de navegação, piano – normalmente em cima da cobertura da cabine – e molinetes – localizados em posições estratégicas de fácil acesso e manobra. Os bancos, posicionados lateralmente de forma simétrica ao longo de ambos os lados, conferem a este espaço a singularidade de local mais protegido e confortável para estar, ao ar livre, por outro lado, também condicionam o desenho das cabines de popa que se situam imediatamente por debaixo. A configuração do poço pode ser enriquecida com uma estrutura flexível e amovível tipo *sprayhood*, que oferece proteção frontal dos respingos e dos elementos, ou com um *hard dodger*, estrutura de carácter permanente que oferece uma proteção mais completa. Em qualquer das formas com uma função semelhante a um “posto de vigia”, a sua fenestração permite a visão avante e de través a

través. Embora, seja um elemento facilitador da vida a bordo, sobretudo em travessias oceânicas, ou viagens longas – quando se faz sentir o desgaste acumulado de passar muitas horas sob o sol ou fustigado pelo vento – a eficácia deste elemento depende do ajuste detalhado das suas dimensões por forma a não se transformar num elemento perturbador: a altura deve ser tal que permita que o timoneiro, quando posicionado na popa, mais à ré, consiga manter uma visão desobstruída da proa. Esta limitação de pé-direito impossibilita que se possa estar de pé por debaixo da proteção, o uso/prática do espaço protegido será sentado ou debruçado sobre o molinete. Este espaço confortável e seguro, também atenua a transição da cabine para o exterior, funcionando como uma antecâmara – um espaço intermédio que aproxima os dois domínios tornando a transição gradual. Eventualmente, é possível a conjugação de um *bimini* para prolongamento da cobertura parcial ou total do poço.

É também nesta transição de espaços – da cabine para o poço, ou do poço, pelas bordas, para a proa – que ganha maior relevância a ideia de percurso com pontos de apoio pensados, sobretudo quando associada a transição do espaço interior protegido para o espaço descoberto.

Do mesmo estaleiro e da mesma gama do JPK 11.80, mas numa vertente mais dirigida a cruzeiro, o JPK 39 FC, apresenta um poço que aperfeiçoa a simbiose entre a eficiência e o conforto. Na zona mais protegida da frente, o piano separado em dois pela entrada da cabine e os dois molinetes primários, normalmente para içar velas e afiná-las. A cobertura e as janelas laterais, prolongam-se em contínuo compondo as costas dos bancos e conferindo-lhes uma dimensão generosa. Duas pequenas janelas na base de cada banco conduzem a entrada de luz para as cabines traseiras, as costas dos bancos servem ainda de base aos segundos molinetes, com a escota da genoa facilmente acessível pelo timoneiro sentado imediatamente atrás, ficando cercado com os terceiros molinetes, mais usados para as alantás dos balões. Tal como o JPK 11.80, também o JPK 39 FC utiliza dois lemes gémeos que saem para o poço em forma de cana do leme – uma ligação mais direta ao leme que proporciona uma navegação mais sensível – por fim o cavalo de popa, carril onde a escota da vela grande corre de um lado ao outro, é posicionado atrás do leme, onde não obstrui o percurso e facilita a instalação do *bimini*, se desejado.¹⁰¹



Fig. 96 - JPK 39 FC

¹⁰¹ JPK 39 FC. Veleiro de produção. <https://www.jpk.fr/en/gamme/jpk-39-fc/> (consultado em 19/03/2025)

Na proposta que desenvolvemos, à popa – servindo-nos de referência a configuração do JPK 39 FC sobre a qual já nos debruçámos –, os dois bancos que percorrem o poço aberto alongam-se em comprimento e em altura, recebendo um encosto confortável do prolongamento da cobertura e da estreita vigia horizontal que a acompanha. Uma mesa amovível, com abas rebatíveis, ocupa o espaço central entre os bancos, concedendo maior flexibilidade e conforto aos diferentes usos e acentuando a predisposição deste espaço exterior multifuncional para acolher o dia-a-dia da vida a bordo.

Para além de disporem de aberturas na base que conduzem a entrada de luz natural e ventilação para as cabines de proa, os bancos do poço permitem ainda o acesso direto ao interior, através do mecanismo hidráulico de abertura dos tampos dos assentos. Esta passagem direta interior/exterior amplia a versatilidade do uso daquelas cabines.

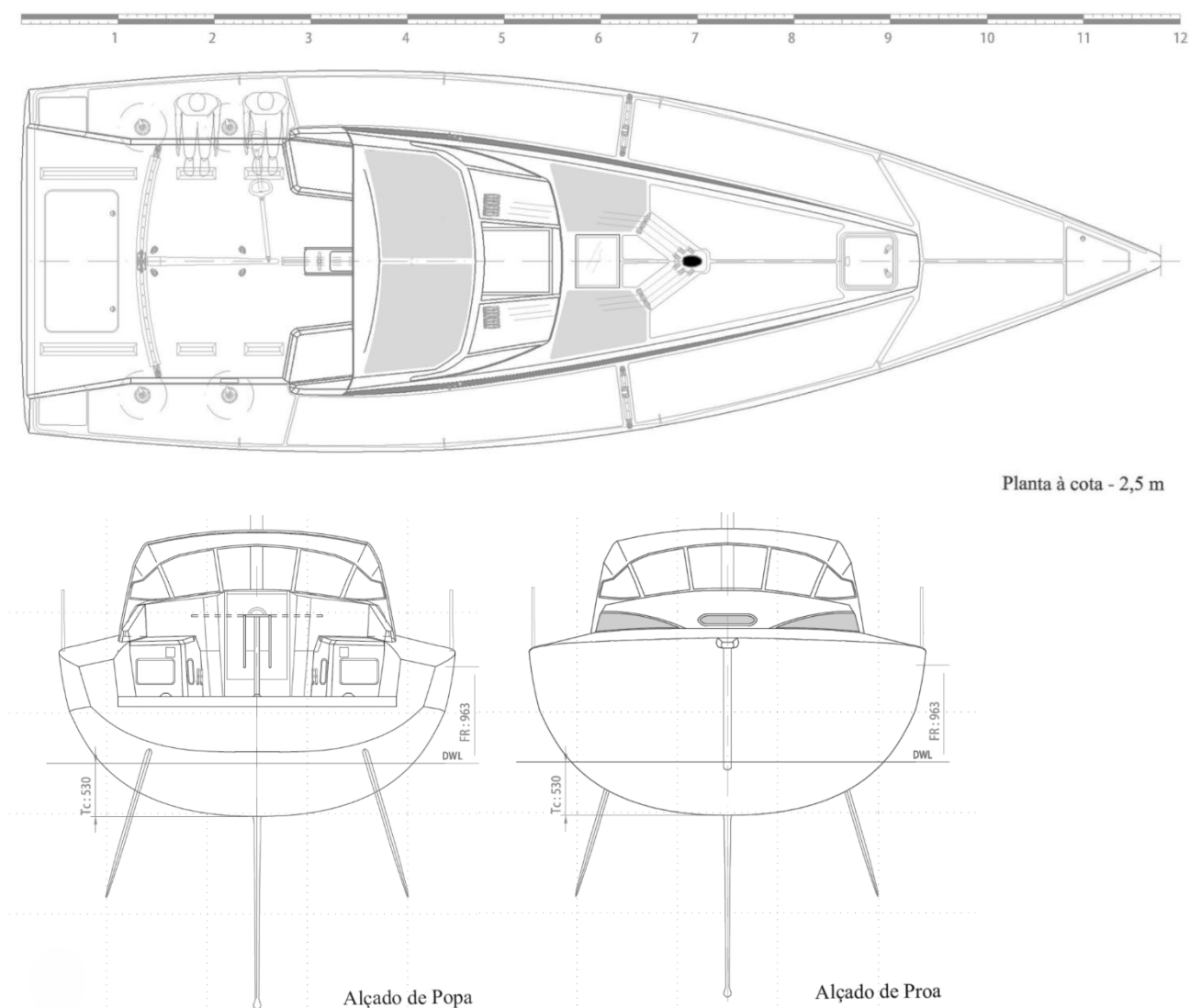


Fig. 97 - Planta e vistas do projecto com base no casco do JPK 11.80 (desenho de autoria própria)

Instalado no poço sobre a entrada da cabine, o *hard dodger*, oferece um conforto adicional ao espaço exterior de estar. Além de a sua fenestração proporcionar a dupla função de posto de navegação, com ângulo de visão de través-a-través, este espaço confortável e seguro, também atenua a transição da cabine para o exterior, funcionando como espaço intermédio que aproxima os dois domínios tornando a transição gradual.

Espaço para governar o barco e manobrar velas, espaço de permanente vigilância, mas também espaço de estar e contemplar. Muito mais do que um complemento, este espaço assume-se como uma continuidade natural do interior e parte essencial da experiência de viver no mar que se revela em torno de ritmos e rotinas que se sucedem no espaço e no tempo em simbiose com a natureza.

Adotando as medidas de referência do Modulor a estrutura complementar de carácter permanente tem uma altura precisa, determinada pelo compromisso entre a necessidade de não obstruir o campo visual do timoneiro ao leme e, ainda assim, permitir a prática/uso do espaço protegido com comodidade, na posição de sentado ou debruçado sobre os molinetes. Esta estrutura serve também de suporte a dois painéis solares acomodados no topo.

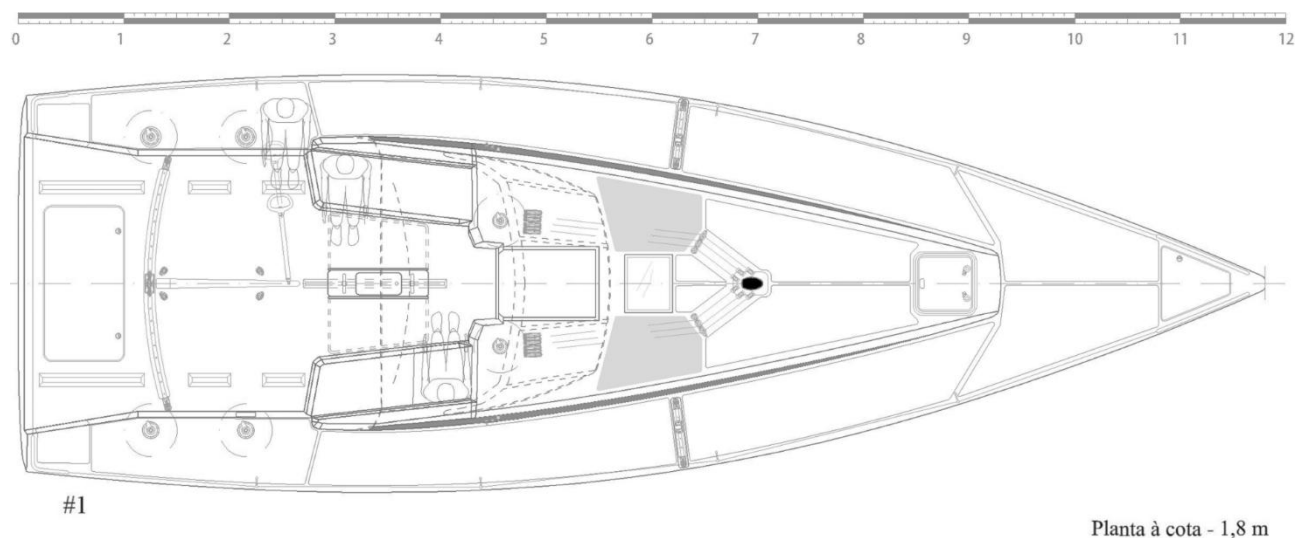


Fig. 98 - Planta e vistas do projecto com base no casco do JPK 11.80 (desenho de autoria própria)

Ainda na popa, à ré, o porão que abriga os sistemas do leme e piloto automático, serve também para arrumação de palamenta. Na borda, junto ao leme, em posições acessíveis, a estibordo os comandos do motor e a bombordo o compartimento que protege os pontos de ligação dos circuitos de água e energia elétrica, para alimentação de fontes externas nas marinas. Este compartimento abriga ainda o contentor da garrafa de gás com a ligação ao respetivo circuito e a saída de água para o convés, equipada com mangueira e chuveiro de gatilho para lavagens que proporciona também o incontornável banho ao ar livre no tempo quente.

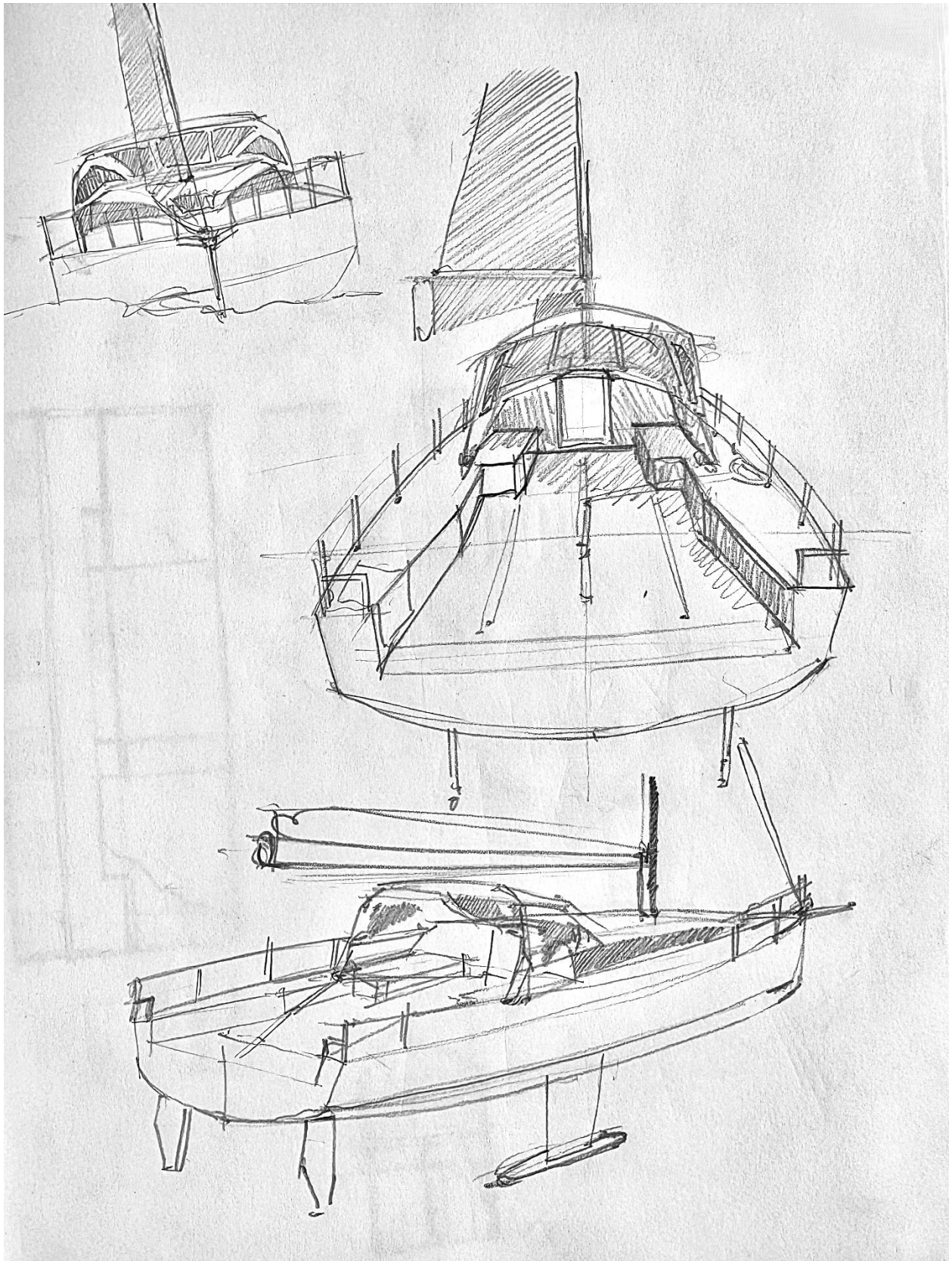


Fig. 99 - Desenhos próprios de perspectivas do veleiro

3.3.2 - Cabine

Os veleiros modernos oferecem espaços interiores de grande conforto, especialmente nos dias rigorosos em que o contraste da cabine com o convés é ainda maior. No interior as madeiras nobres convivem com os materiais mais sofisticados...



Fig. 100 - Arcona 345

A organização do espaço interior dos veleiros é fortemente condicionada pela volumetria e forma do casco. É por isso inevitável que nos veleiros de produção, onde os cascos não diferem substancialmente, a configuração do espaço interno obedeça a soluções semelhantes consoante a gama em que se integram. A padronização é particularmente evidente no que respeita à divisão do espaço – as cabines de descanso aproveitam o espaço de menor pé direito na proa e na popa, e o espaço central onde se consegue o pé direito mais adequado à escala humana, é ocupado com o restante programa. Assim é em veleiros da gama 35-40ft em que se insere a nossa opção de projeto, normalmente acomodam 3 cabines, e os layouts das várias construtoras não diferem muito no que respeita à sua distribuição – a principal em forma de “V” na proa e duas lado a lado na popa, fazendo assim uso do espaço de menor pé direito para instalar camas. Já no que respeita à organização do espaço central, existem no mercado variadíssimas opções de disposição das várias valências que impactam significativamente a vivência a bordo.

Analisamos o interior de um veleiro de produção da gama 35-40ft.



Fig. 101 - Arcona 345

A proa é dotada de um alçapão para arrumação – em barcos de regata, este compartimento é isolado por uma antepara estanque que em caso de dano no casco provocado por colisão, impede a entrada de água no resto da embarcação, mantendo a flutuabilidade e estabilidade. Ainda na proa, a cabine mestra é o compartimento que se segue, em forma de “V” invertido, com pé direito limitado, pode ser usado como zona de descanso e/ou zona de arrumos ou paiol de velas, ou em qualquer das opções associando uma casa de banho.

Coincidente com a meia-nau, a zona da cabine que beneficia da maior largura e do maior pé-direito da embarcação, é um espaço descompartimentado que reúne as funções de estar / trabalhar / refeições / cozinhar / arrumos, podendo ainda acomodar zona de descanso para tripulação. A *dinette*, assume um espaço central, com mesa e sofás que podem ser transformados em camas, por via da multifuncionalidade do equipamento. A *galley*, com todo o equipamento essencial numa cozinha doméstica para armazenar, preparar e cozinhar alimentos, por vezes em forma de “L”, assume outras disposições, por opção de outros estaleiros – em forma de “J” ou acomodada longitudinalmente em paralelo à *dinette*.



Fig. 102 - X Yatch X-46



Fig. 103 - Beneteau First 36

A mesa das cartas seria a zona da cabine destinada ao planeamento das rotas e onde estão todos os sistemas de navegação necessários. Vem perdendo importância em muitos dos veleiros atuais em razão de todo o processo de marcação da rota em carta ter sido substituído por instrumentos de navegação eletrónicos que automatizaram o processo. Não obstante, continua a ser a zona interior de trabalho, com acesso aos sistemas de navegação e comunicação. Normalmente situada no prolongamento do sofá, quase como uma mesa de apoio. Por vezes sem assento próprio, obriga o navegador a sentar-se de lado no sofá, sem apoio para as costas, ficando virado para a popa, circunstância que dificulta o planeamento da rota acrescentando a esse exercício a contrariedade de não estar orientado com o veleiro. Ainda que subestimada em muitos barcos, a mesa continua, no entanto, a estar presente, dotada dos

habituais compartimentos de arrumação acessíveis sob o tampo que se dobra sobre si mesmo, enquanto os instrumentos, também como é habitual, estão embutidos no painel lateral sobre a mesa.

Por fim, a casa de banho e as cabines da popa do barco. Limitada em pé direito pelo poço, a casa de banho apropria-se de algum espaço da cabine central, afim de ir buscar um pé direito mais confortável para o chuveiro. Usualmente a popa apresenta duas cabines com camas ou beliches, todavia muitos veleiros adotam outras configurações, como por exemplo apresentar uma casa de banho maior e assumir a cabine adjacente como espaço para arrumações e oficina com acesso ao motor, não prescindindo, ainda, de albergar também uma cama, visto que a popa do veleiro é definitivamente a zona mais estável e confortável para descansar. Para lá da última antepara, à ré, um compartimento isolado e estanque, à semelhança do da proa, é acessível por cima, através do poço, albergando os sistemas do leme e piloto automático, e a balsa salva-vidas. De salientar que os veleiros de produção não costumam ter anteparas estanques, ao contrário das versões de regata. Esta opção privilegia o menor custo de fabrico em prejuízo da segurança que as anteparas estanques proporcionam.

No que respeita à luz natural e ventilação, de referir que a praticamente inexistente fenestração no casco é compensada por outras aberturas da embarcação. Com especial destaque na imagem exterior do veleiro, a cobertura da cabine apresenta uma estreita vigia horizontal que rasga toda a borda lateral da cobertura sobre o convés – no interior, no entanto, esta abertura não é contínua, traduzindo-se em várias vigias isoladas – uma ou duas escotilhas na cobertura, sobre a *dinette*, e/ou sobre a cabine de proa, garantem a ventilação do espaço. As cabines da popa por sua vez, recebem luz das janelas localizadas na base dos assentos do poço.

A cabine interior apresenta usualmente combinação de madeiras diferentes na marcenaria principal e nas molduras, degraus, batentes e folhas das portas. A teca é tradicionalmente usada no piso, com as usuais linhas de calafetagem numa tonalidade diferente. Em substituição da madeira tradicional são frequentemente usados folheados compósitos de madeira do tipo ALPI,¹⁰² produzidos por processo industrial a partir de madeira reconstituída. Existe uma ampla variedade deste tipo de material disponível no mercado com características qualitativas próprias para utilização em ambiente marítimo, livre das falhas típicas da madeira tradicional, e sobretudo que dão alguma garantia de abordagem sustentável dos métodos de produção.

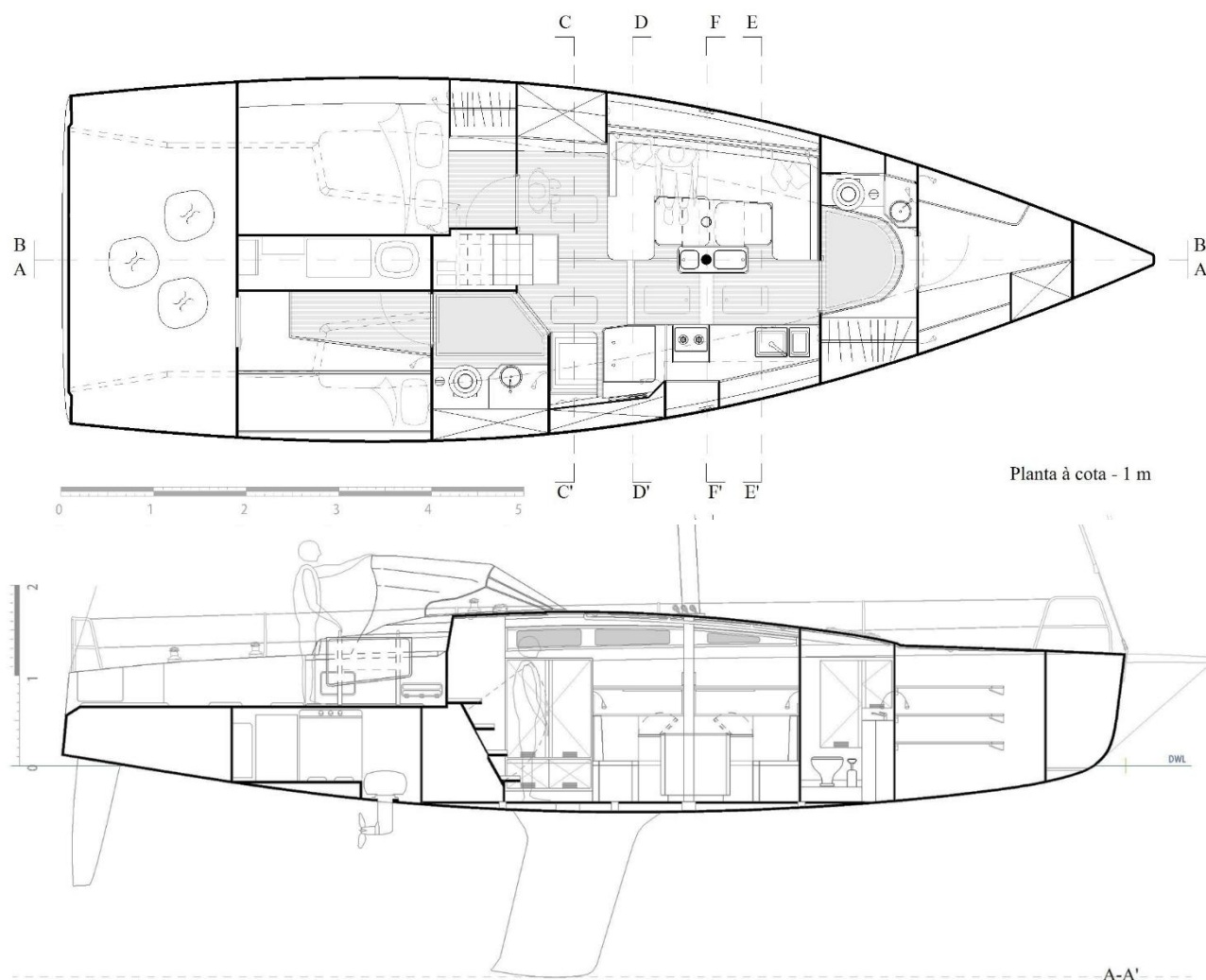


Fig. 104 - Planta e corte do projeto com base no casco do JPK 11.80 (desenho de autoria própria)

¹⁰² ALPI Products. <https://alpi.it/en/products> (consultado em 20/05/2025)

“A coerência formal do plano não se funda num sistema geométrico. Ela repousa sobre a razoabilidade das circulações. Ela justifica-se principalmente em termos de relações funcionais entre as diferentes afetações espaciais.”¹⁰³

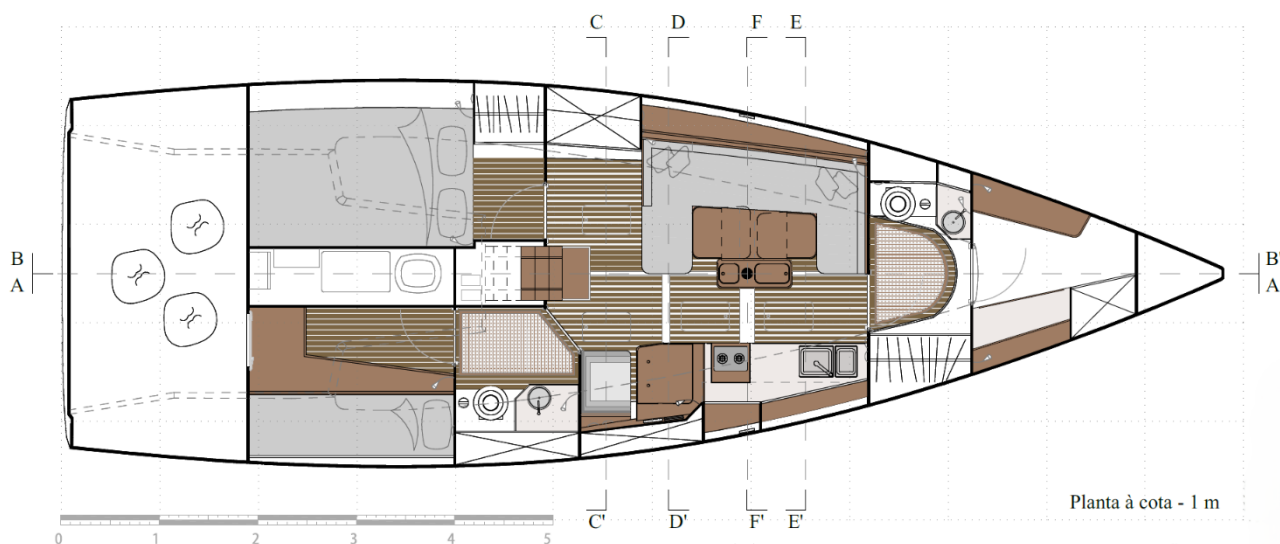


Fig. 105 - Planta do projecto com base no casco do JPK 11.80 (desenho de autoria própria)

Neste exercício de projeto, à semelhança de qualquer embarcação à vela, a entrada para a cabine é feita a uma cota inferior, através de uma escada estreita de inclinação muito acentuada que ocupa o menor espaço possível e, ao mesmo tempo, responde à função permitindo o uso mesmo em situação de adernamento extremo da embarcação. O primeiro contacto com o interior é feito num pequeno espaço intermédio, ou espaço de distribuição, que representa o “átrio de entrada” e que funciona como antecâmara.¹⁰⁴ É neste átrio que se estabelece a primeira relação visual com o espaço de habitar interior. Adjacente a este espaço – a estibordo –, o acesso à casa de banho / zona húmida. A bombordo – com uma área mais aberta – um grande armário embutido serve como primeiro elemento de armazenamento, e intermedeia a passagem para a entrada da cabine principal da popa.

Partindo do átrio de entrada, numa área descompartmentada, organizam-se as várias valências, ao longo de um eixo que funciona como um corredor aberto, onde se desenvolvem, contíguas, as vivências dos espaços de trabalho/escritório e cozinha de um lado, e social/refeições do lado oposto. Este eixo, define um espaço de circulação, desde o átrio de entrada, que percorre toda a zona central da cabine, facilitando o acesso e transição entre as diferentes afetações espaciais.

Ao mesmo tempo, o espaço vazio do átrio assume algum sentido de permanência ao permitir estar/permanecer em pé, usufruindo do pé direito mais confortável da cabine, sem perturbar a circulação.

¹⁰³ CHIAMBRETTO, B. (1988). *Le Corbusier à Cap-Martin*. Op. Cit. p.29

¹⁰⁴ PIMENTA, Marta. (2018). *O papel dos espaços intermédios na organização interna do fogo em O Desenho e o Uso dos Espaços Intermédios em Edifícios de Habitação Plurifamiliar*. Dissertação de mestrado. Porto: FAUP, pp.102-123

A estibordo, a mesa de cartas ocupa uma área generosa, com uma posição de assento confortável orientada à proa, permitindo espaço para trabalhar e fácil acesso aos sistemas de controlo, embutidos sobre a mesa no painel lateral. Planeamento, rumos, rotas, tráfego de navios, meteorologia, fazem parte das rotinas de trabalho numa travessia oceânica.

Esta apropriação do espaço de circulação, é consentida pela opção de desenho tomada para a área que sucede a antepara de proa, ocupada pelo compartimento em “V”. Usualmente cabine mestra de descanso, cede lugar a uma segunda casa de banho que intermedeia a passagem para o espaço contíguo, ocupado pelo paiol

A hand-drawn perspective sketch of a ship's interior layout, showing a corridor or common area. The drawing is annotated with several labels in French:

- Casa de banho** (Bathroom) at the top left.
- Intende circular** (Circular staircase) in the upper center.
- Medicina** (Medical room) in a box at the top right.
- Galley** in a box on the left side.
- Cabine** (Cabin) on the right side.
- Dormet** (Dormitory) at the bottom right.
- Medicina** (Medical room) in a box at the bottom left.
- Mexe centres** (Center of mass) at the bottom center.
- Frigorifico** (Refrigerator) at the bottom right.

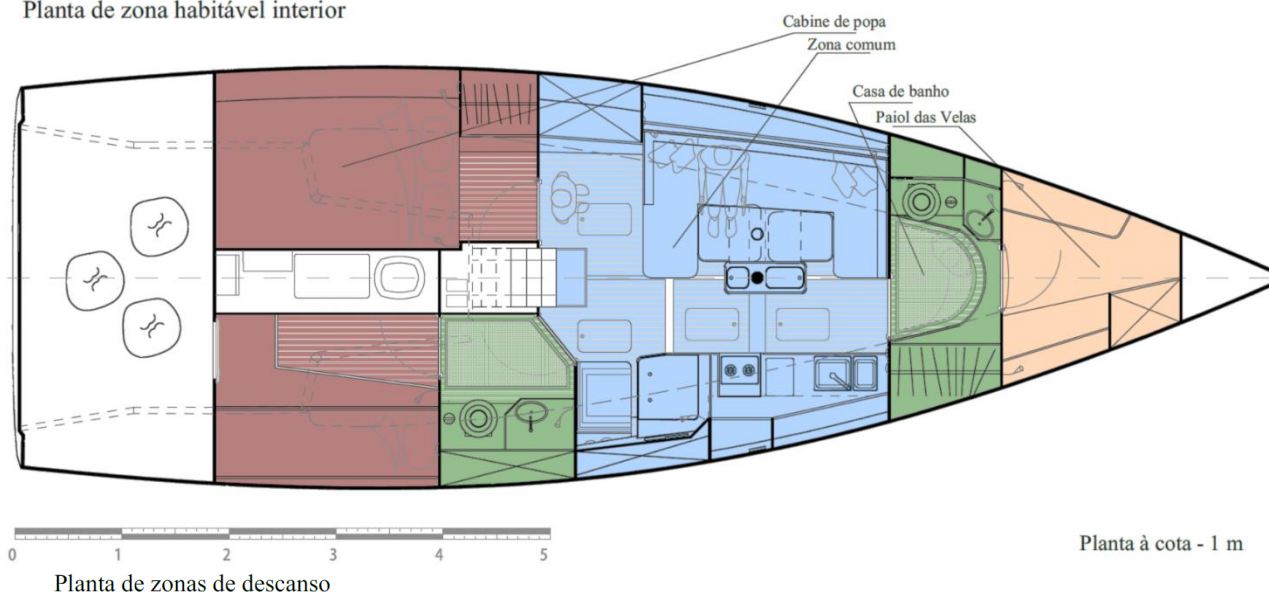
The sketch uses simple lines and shading to represent the structure and furniture of the ship's interior.

92

Este espaço de socialização, protegido e acolhedor, em torno do qual se organizam as valências de refeições, de estar, trabalhar, descansar ou de lazer, funciona como núcleo de convergência de toda a vida em comum a bordo.

Na lógica funcional do sistema organizado em Dia/Noite, a *dinette* assume ainda a dupla função de espaço de descanso da tripulação, transformando-se em compartimento de Noite – um sistema hidráulico permite o rebaixamento da mesa ao plano dos assentos – dando lugar a duas camas individuais.

Planta de zona habitável interior



Planta de zonas de descanso

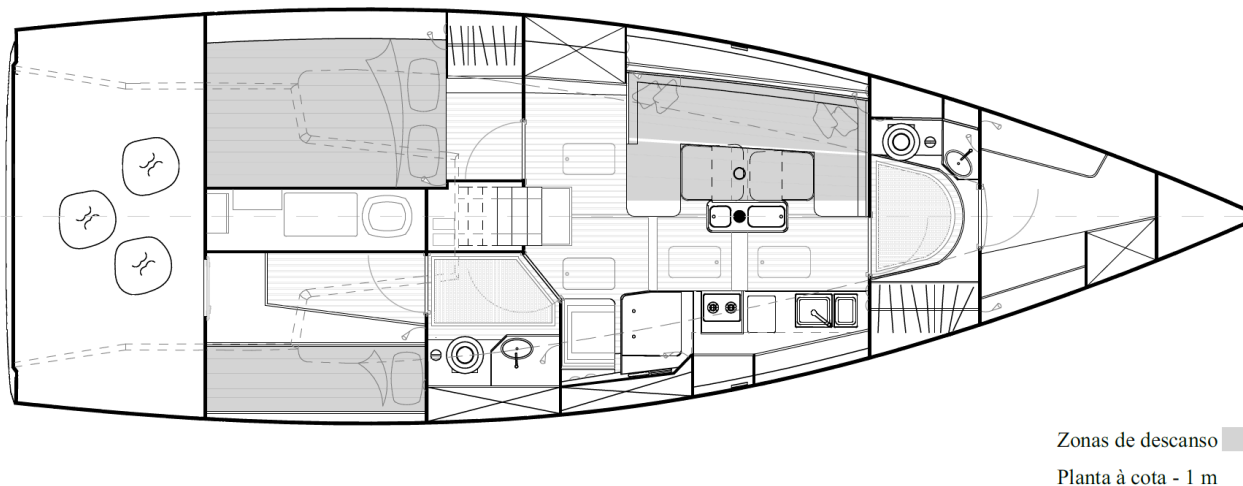


Fig. 108 - Plantas do projecto com base no casco do JPK 11.80 (desenho de autoria própria)

Os restantes compartimentos de dormir situam-se à popa, no espaço mais estável da embarcação, mais propício ao repouso. A bombordo, a cabine mestra relaciona-se diretamente com o átrio de entrada, dotada de armário/guarda-roupa e cama dupla, estas características diferenciam-na dos restantes espaços de Noite, dando-lhe alguma relevância na hierarquia.

A cabine de estibordo por sua vez, com a função principal de cabine/oficina de suporte à zona técnica, possibilita o acesso direto ao motor de propulsão, e a todos os componentes dos sistemas de energia elétrica. Esta cabine é duplamente penalizada por ceder espaço à casa de banho da popa: perde a zona de melhor pé

direito e, por essa via, o seu acesso passa a ser intermediado por aquele compartimento, por uma porta de baixa altura. Assume-se, no entanto, – no entendimento de que as opções de configuração da planta em espaços reduzidos são feitas de compromissos – que a opção de desenho tomada, embora prejudique particularmente a cabine/oficina, é a que mais favorece o conforto da vivência do espaço interior.

Ainda na cabine/oficina, uma entrada/saída direta pelo banco do poço facilita o acesso e a passagem de material de trabalho, desvalorizando a dificuldade da entrada pelo interior, além de proporcionar ocasionalmente alguma ventilação complementar. Com espaço para uma cama individual, a cabine assume a função secundária de zona de repouso para um tripulante. Nesta função, assume especial relevância a privacidade proporcionada pela possibilidade de utilização da ligação direta com o exterior, pelo poço.

Na proximidade imediata das escadas, a estibordo, a entrada para o quarto de banho da popa situa-se num primeiro momento em relação ao desenho do átrio. Assumindo a dupla função de zona húmida (vestíbulo para deixar a roupa e calçado de mar molhados), a disposição deste compartimento, relacionando-o com o espaço exterior, adequa-se ao propósito – o lugar para os tripulantes se prepararem com as roupas e botas de mar com que saem para o exterior, quando o vento e as ondas fustigam o barco, e onde despem esses apetrechos encharcados de regresso ao interior protegido.

Os dois quartos de banho existentes, um na popa e o segundo na proa, são também diferenciados pela articulação com as zonas de repouso. Enquanto o primeiro tem uma relação mais direta com as cabines da popa, o da proa proporciona maior autonomia à *dinette* quando esta se transforma em zona de dormir. Ambos são compartimentos estanques equipados com base de duche ao nível do pavimento e ponto de escoamento central para drenagem da água, são por isso as únicas zonas da embarcação em fibra de vidro sem revestimentos. Uma única torneira no lavatório combina as funções de misturadora e chuveiro e permite, aproveitando a estanquicidade e sistema de drenagem, facilitar a lavagem integral do compartimento. A grelha de duche em madeira de teca, para além da função antiderrapante, acrescenta ainda algum conforto.

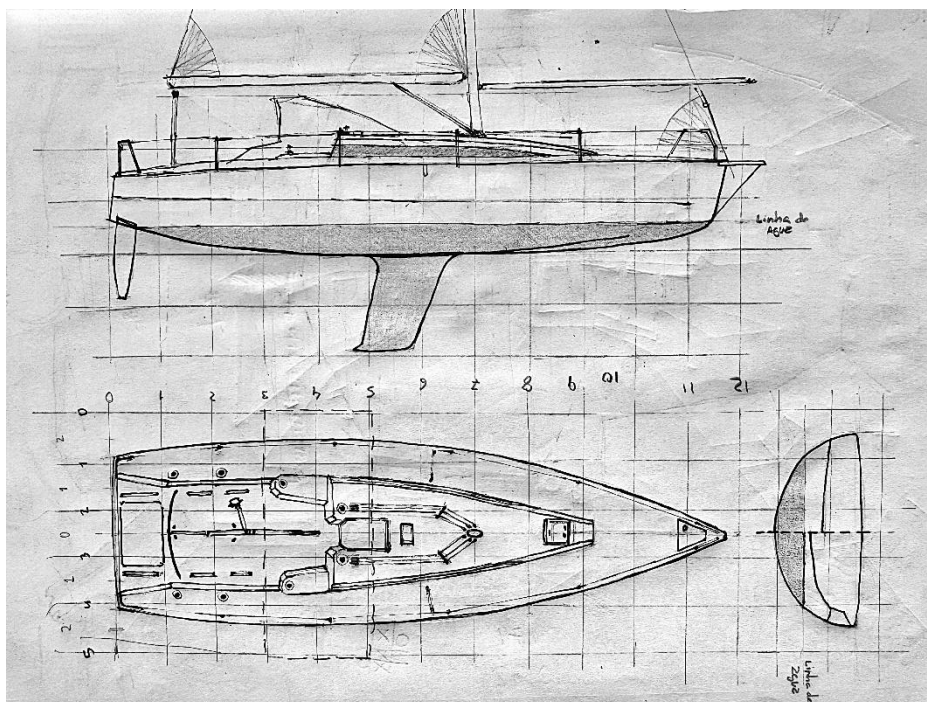


Fig. 109 - Desenhos próprios de vistas do veleiro

3.3.3 – Equipamento/sistemas

A cabine por ser a zona mais protegida da embarcação, para além da zona habitável, também acomoda todos os sistemas necessários para permitir viver a bordo, nomeadamente, sistema elétrico, água potável e drenagem de águas residuais, ventilação e aquecimento, gás, sistema de propulsão.

O sistema elétrico tem vindo a ganhar importância no veleiro, há vinte anos atrás era normal haver barcos com sistemas simples de doze volts, hoje em dia são comuns os sistemas de quarenta e oito volts, capazes de alimentar uma variedade imensa de equipamentos, acompanhando a evolução das fontes de energia: painéis solares, regeneração a partir do hélice do motor e, claro, a eficiência das novas baterias que cada vez ficam mais pequenas. O sistema da água funciona com um depósito de armazenamento que deve ter entre cem e cento e cinquenta litros de capacidade, com a respetiva bomba e canalizações de distribuição para a cozinha, casa de banho e, eventualmente, poço. Já a ventilação e aquecimento estão subordinados à qualidade de construção e capacidade de isolamento, ao jogo de fenestração e à forma como o ar percorra a cabine e permita combater eficientemente a condensação – grande inimigo do conforto dentro da embarcação. O sistema de aquecimento de água, prioritário para a cozinha, também pode ser direcionado para a casa de banho, ou para um sistema de aquecimento central, se necessário. Por fim, o sistema de propulsão mecânica, ou o motor e o hélice que ao longo dos anos foi ficando cada vez mais fiável e eficiente, e o depósito de combustível associado. Todavia, tal como nos carros, é incontornável a forte concorrência dos motores elétricos que se afirmam já como opção para muitas construtoras que começam a preferir sistemas híbridos ou mesmo totalmente elétricos, para equipar os seus barcos. Em todo o caso, importa referir a importância da necessidade de redundância destes sistemas vitais, tendo em conta que em travessias oceânicas se passa necessariamente grandes períodos de tempo sem que exista qualquer possibilidade de receber assistência.

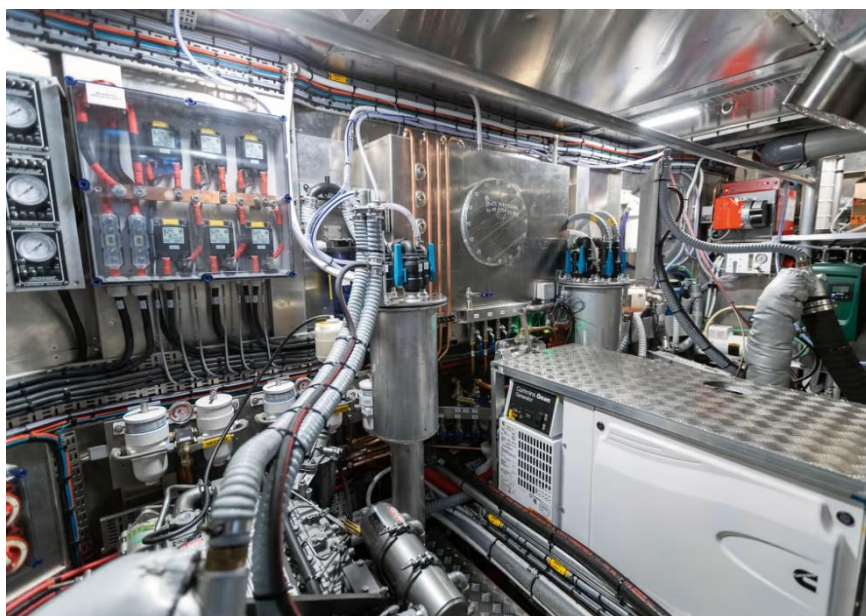


Fig. 110 e 111 - Vinson of Antarctica, Tony Castro, compartimento do motor e outros sistemas

Adotando neste projeto a solução genericamente usada em veleiros desta dimensão, a ventilação natural do espaço interior funciona através das aberturas da entrada principal e da escotilha do convés, que geram a circulação e renovação de um fluxo de ar contínuo entre lados opostos da embarcação. Na opção de desenho tomada, esta escotilha do convés situa-se sobre a casa de banho da proa, garantindo também a ventilação desse compartimento. As cabines da popa por sua vez, recebem ventilação e luz das janelas localizadas na base dos assentos do poço.

Por seu turno, a fenestração horizontal que percorre o espaço interior de ambos os lados da embarcação, nas laterais da cobertura e no casco, é composta por vigias de vidro fixo que proporcionam visibilidade para o exterior e luz natural sem, contudo, serem dotadas de mecanismos de abertura. Uma única pequena abertura sobre a *galley*, constitui a exceção e funciona como exaustão para o funcionamento do fogão. A escotilha fixa da cobertura, a meia-nau, para além de proporcionar iluminação natural, contribui de algum modo para melhorar a sensação de amplitude do espaço.

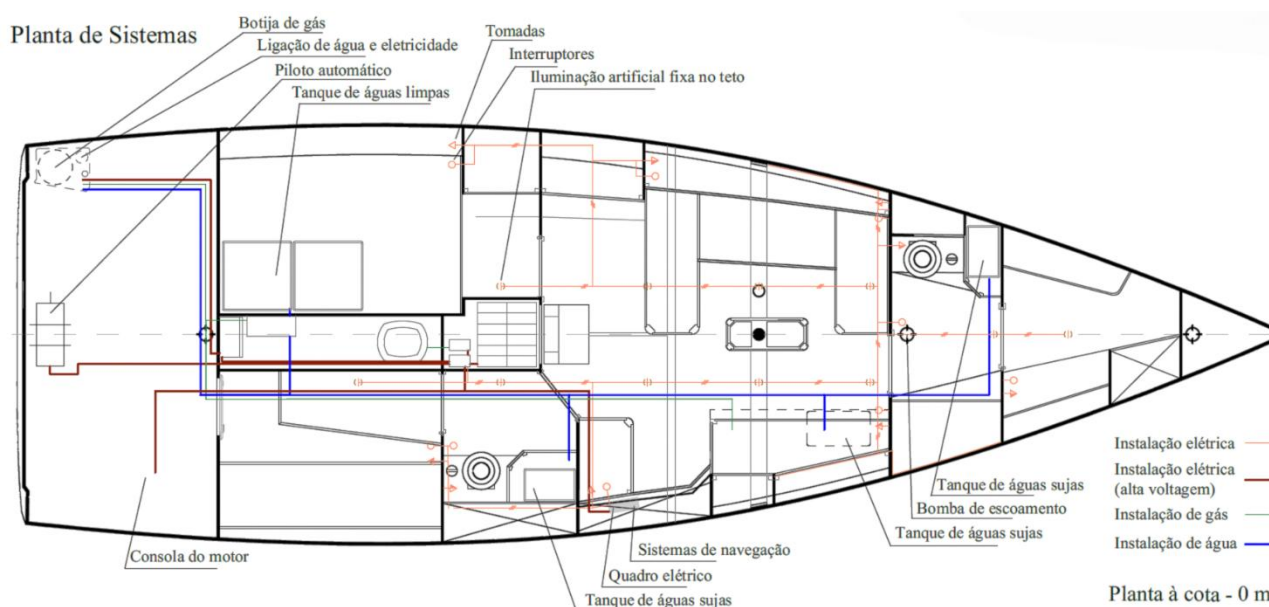


Fig. 112 - Planta de sistemas (desenho de autoria própria)

A iluminação artificial fixa é distribuída por duas faixas paralelas ao longo do teto que percorrem todo o espaço interior, dispondo espaçadamente os pontos fixos de luz. A utilização de luz difusa nesses pontos cria uma iluminação suave e apazível. Em complemento, candeeiros articuláveis fixados nas laterais permitem dirigir a luz conforme as necessidades, quer na cabine quer nos compartimentos.

Por último, se no espaço mínimo de habitar a necessidade de áreas de arrumação assume importância fundamental para manter a organização e o conforto, no espaço reduzido do veleiro apto para travessias oceânicas, necessariamente autossuficiente, essa premissa é ainda mais relevante em razão da enorme quantidade de provisões, e componentes para garantir a redundância dos sistemas, que é obrigatório ter a bordo. Por isso, no espaço multifuncional da embarcação todos os elementos do equipamento/mobiliário assumem a

dupla função de arrumação e os espaços vazios da subestrutura portante (*imbonaggio*), entre o casco e os painéis de revestimento, quer no piso quer nas laterais, são adaptados a compartimentos de armazenamento.

Pretende-se que o ambiente interior seja marcado pelo conforto transmitido pelos tons quentes da madeira. Optou-se por uma combinação que inclui o mogno-africano na marcenaria principal e a teca em todas as molduras, degraus das escadas, batentes e folhas das portas. A teca é também usada em todo o piso, com as habituais linhas de calafetagem numa tonalidade mais clara. Em substituição da madeira tradicional são usados folheados compósitos de madeira do tipo ALPI, produzidos por processo industrial a partir de madeira reconstituída. Para além dos tons da madeira que conjugam o avermelhado do mogno com o castanho médio da teca, exploram-se as opções cromáticas dos têxteis náuticos para os revestimentos dos estofos da zona comum e das camas das cabines, a escolha recaiu numa nuance suave de cinza que reflete a luz e amplia o ambiente interior, e ao mesmo tempo, contribui para que o conjunto proporcione uma atmosfera de conforto e bem-estar.

O sistema construtivo adotado segue as soluções construtivas usadas inicialmente nas décadas de 60/70, assente numa subestrutura portante em contraplacado marítimo (mais duro e mais resistente a água e humidade) e madeira maciça que copia a forma do costado da embarcação e permite acoplar os painéis de revestimento, equipamento e mobiliário.

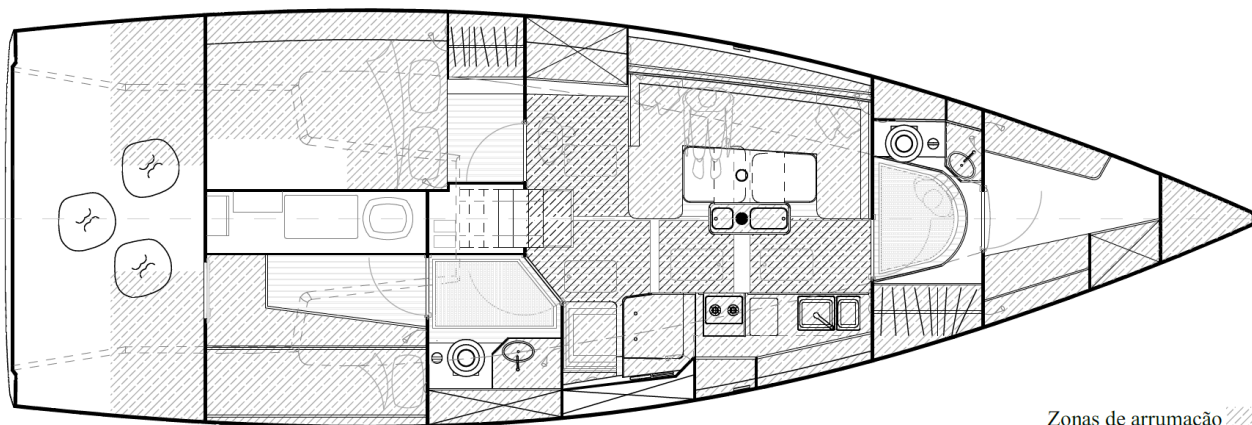


Fig. 113 - Planta de arrumações (desenho de autoria própria)

Zonas de arrumação
Planta à cota - 1 m



Fig. 114 - Materiais e pormenores construtivos



*Fig. 115 - Maqueta do sistema construtivo
(técnicas construtivas dos anos 60/70)*



*Fig. 116 - Amostras de tecidos hidrófugos
usados nos estofos e colchões*

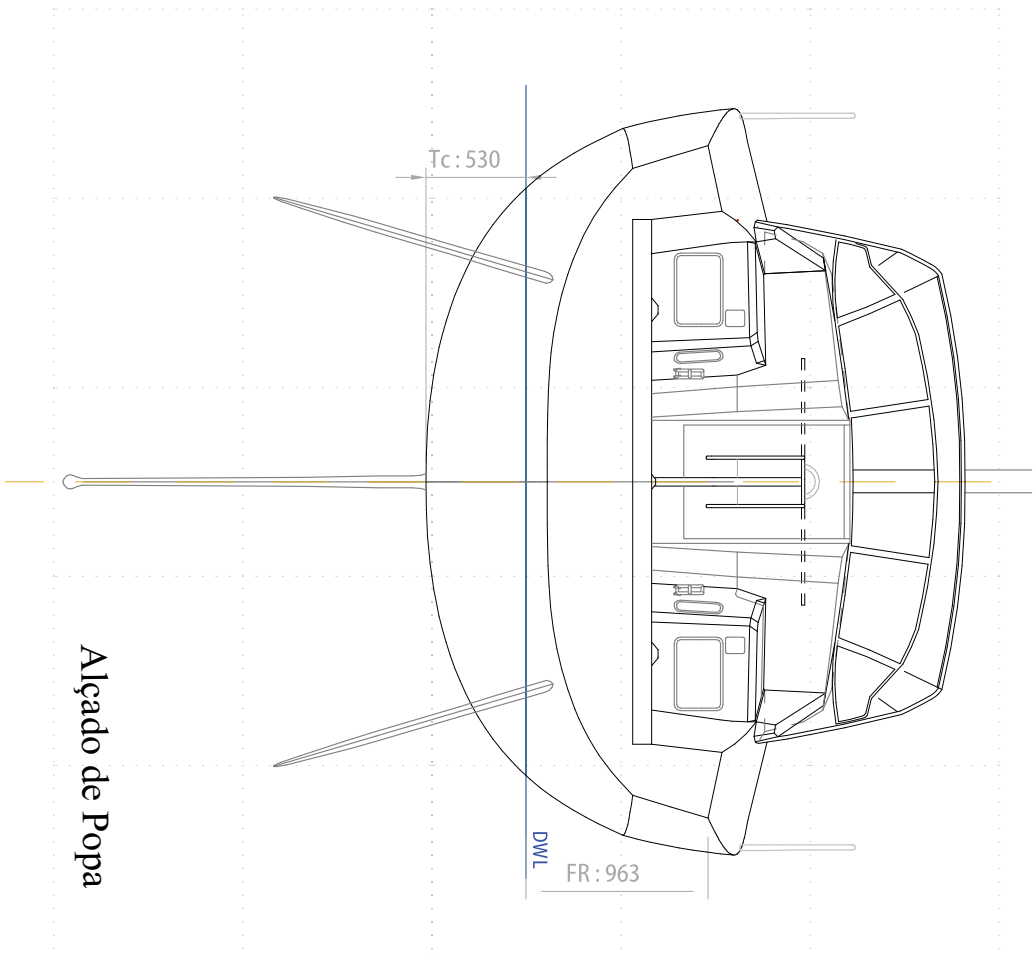
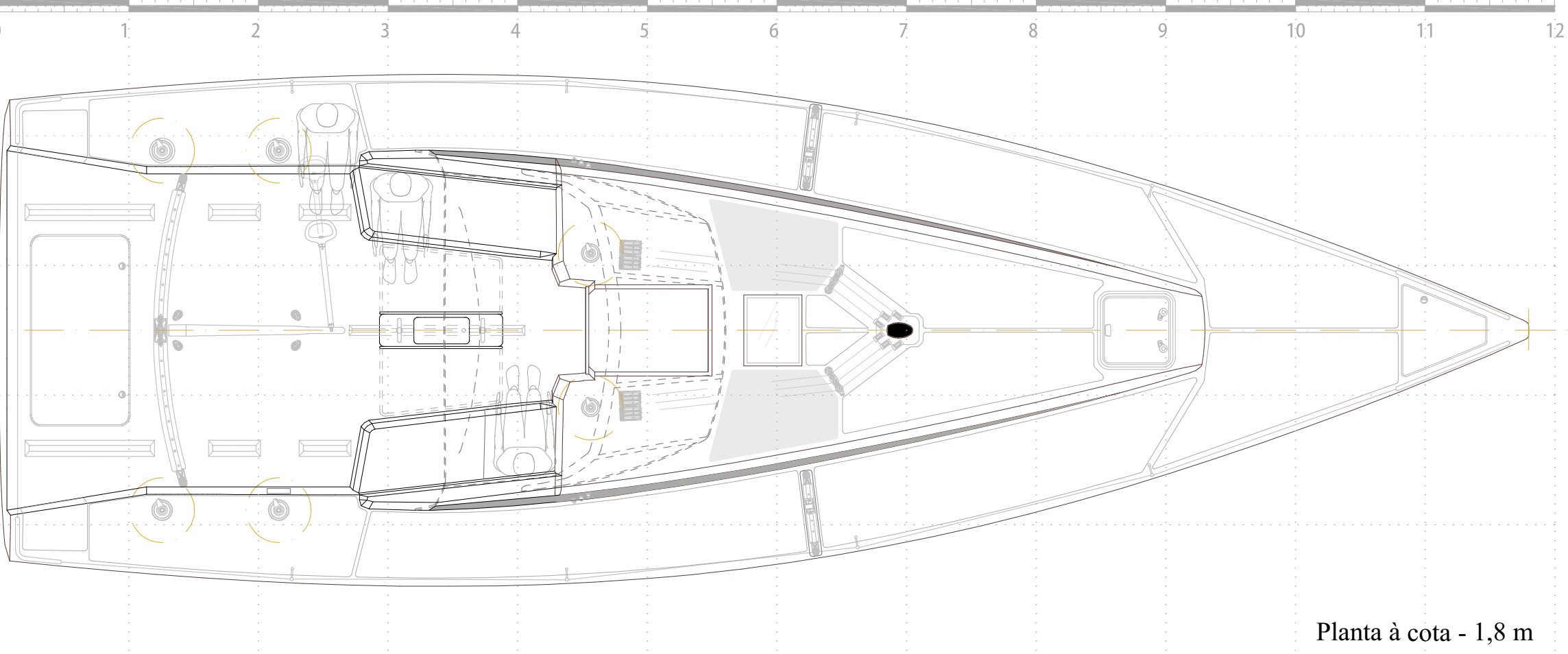
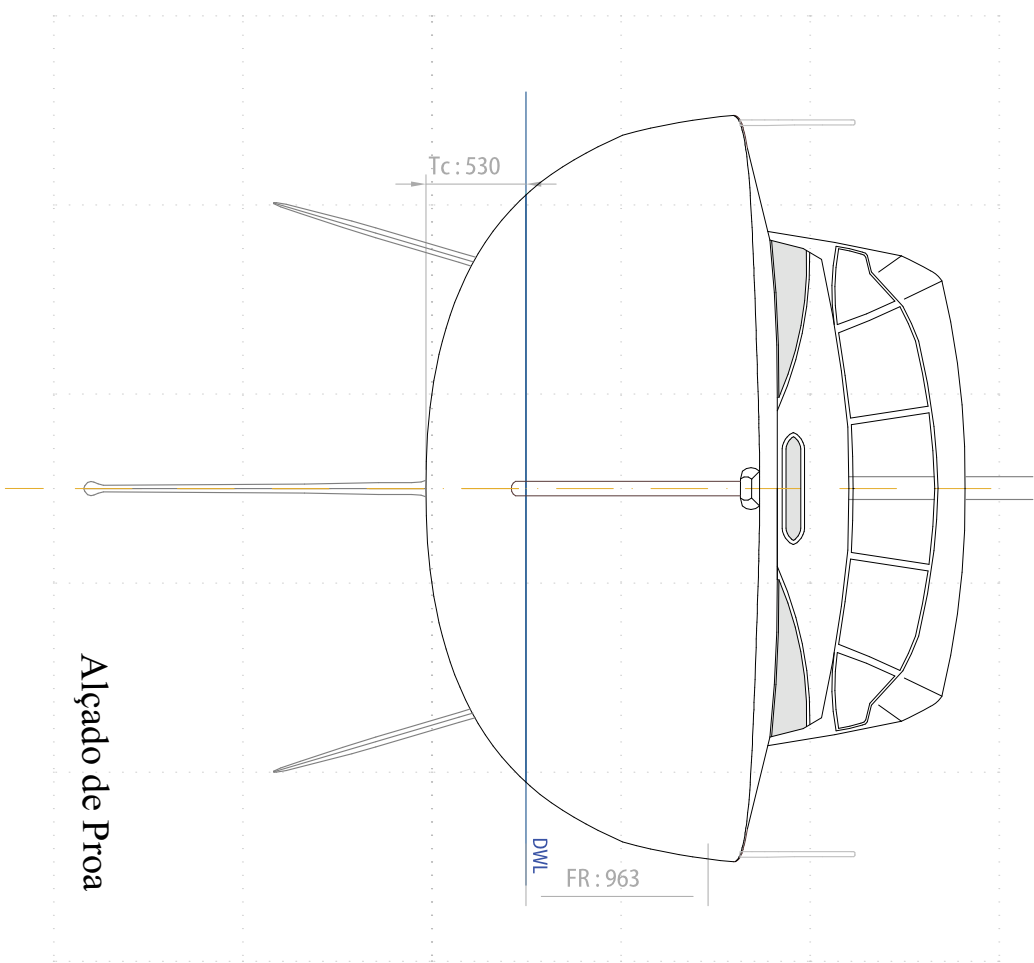
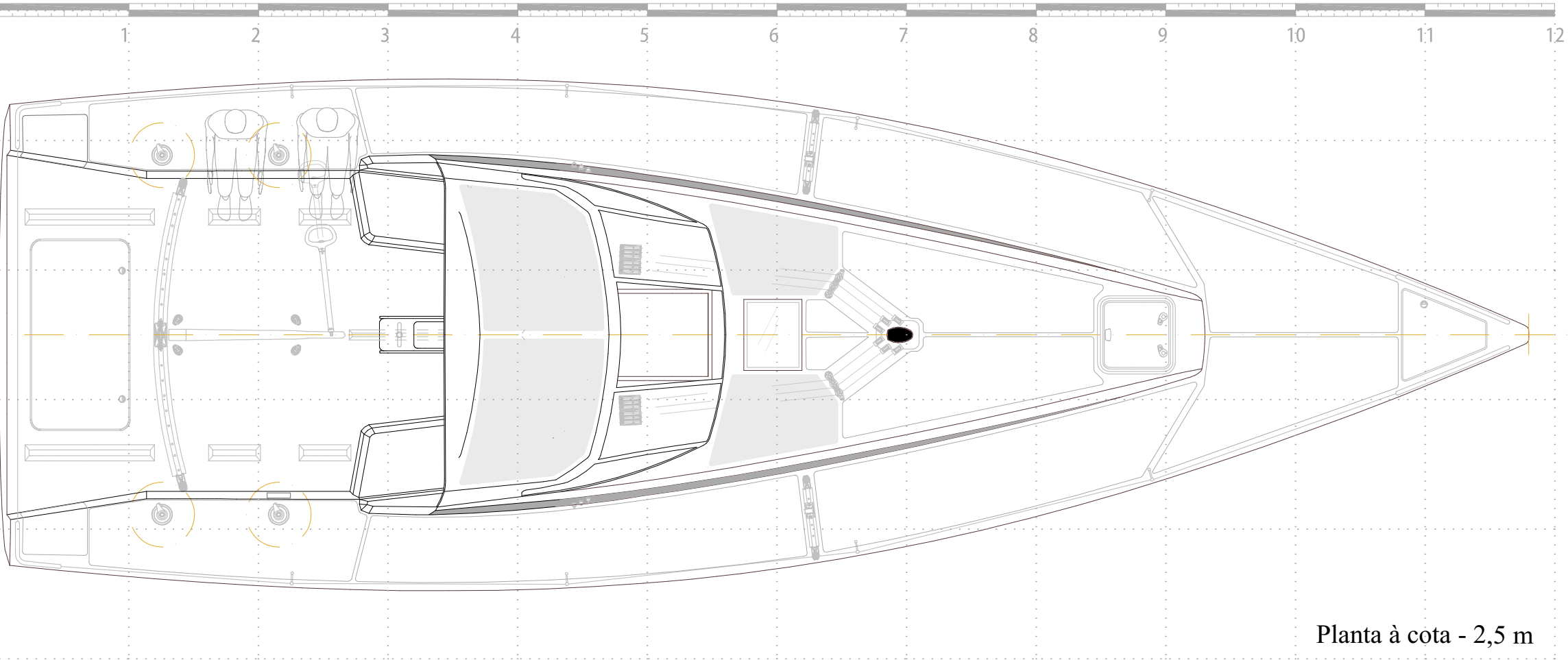
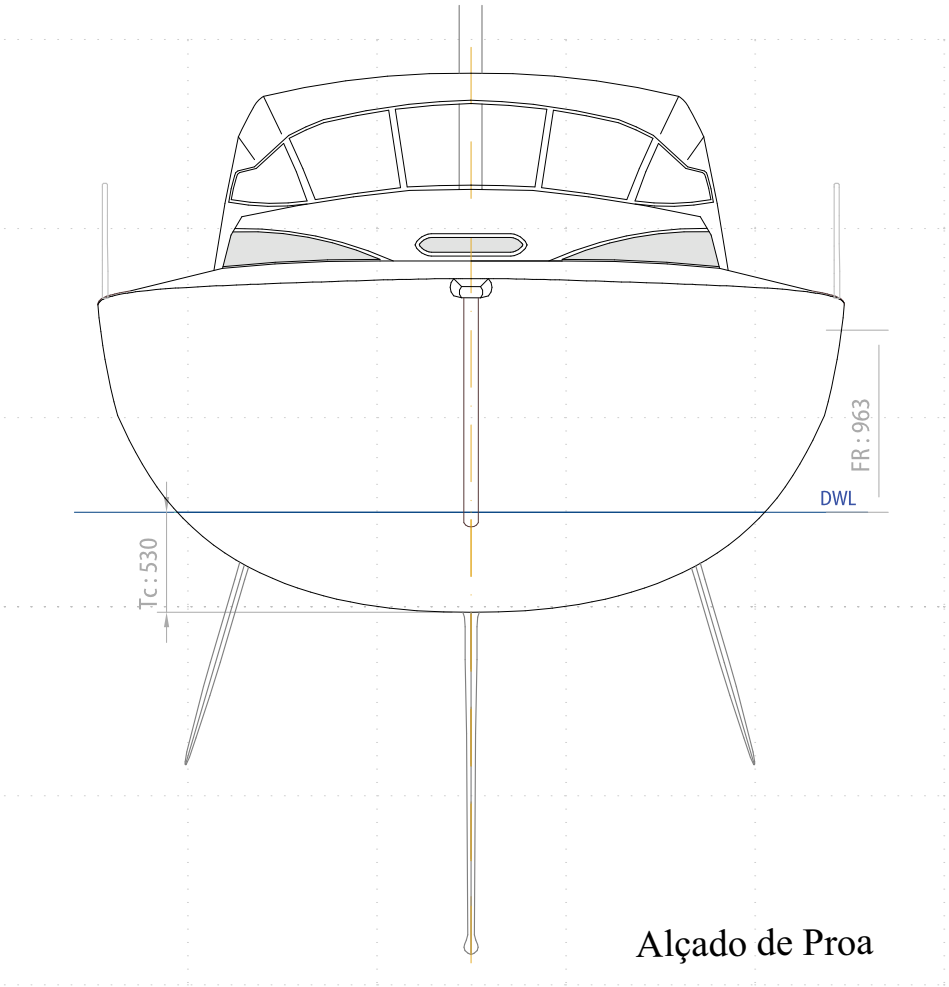
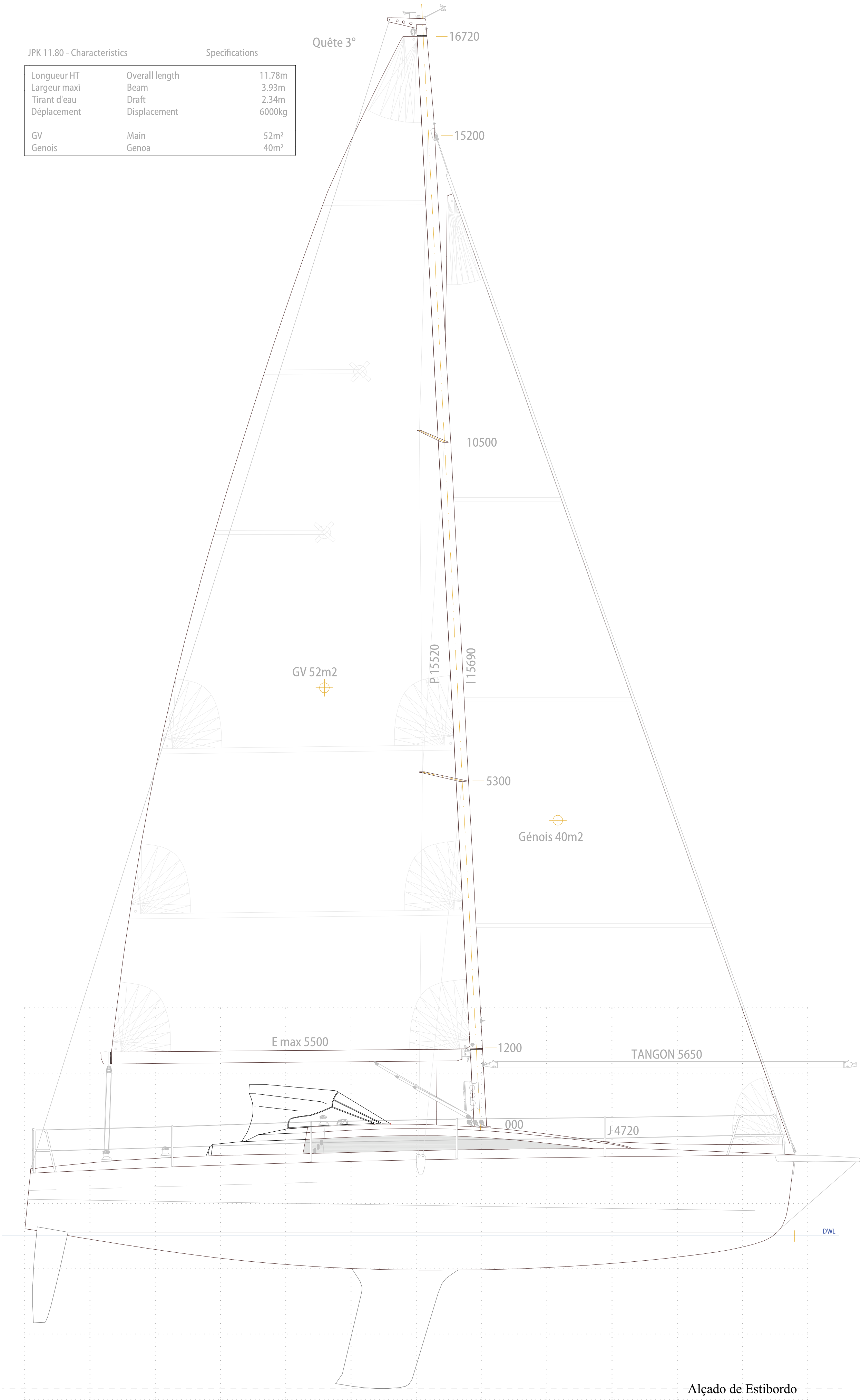
3.4

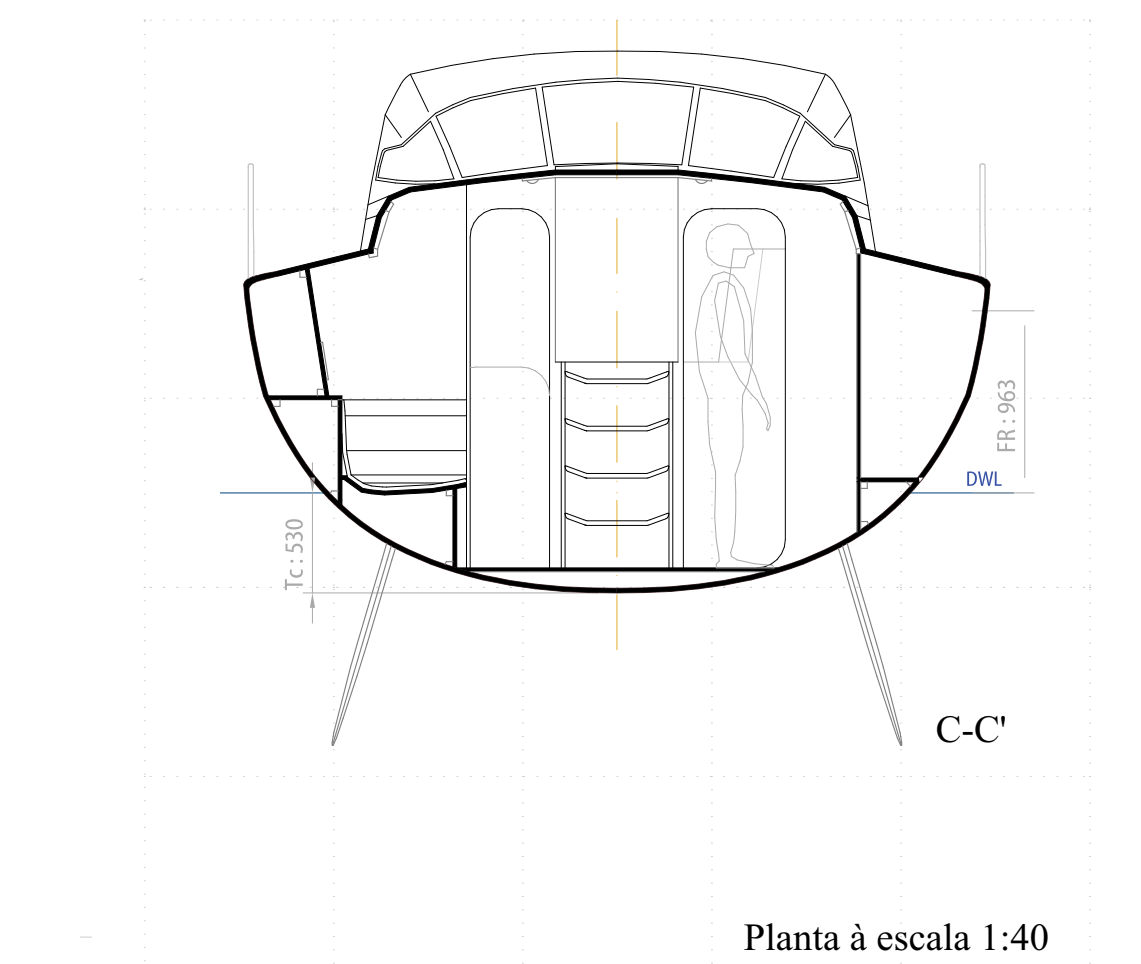
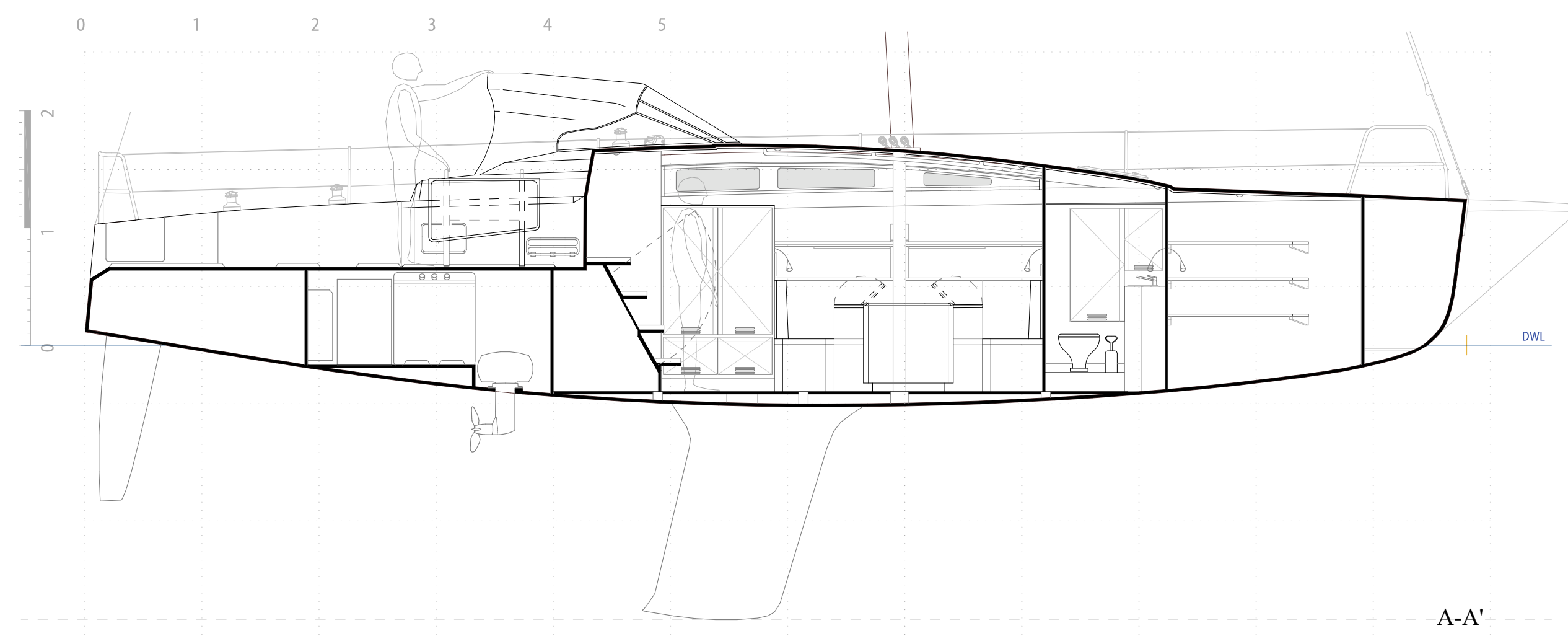
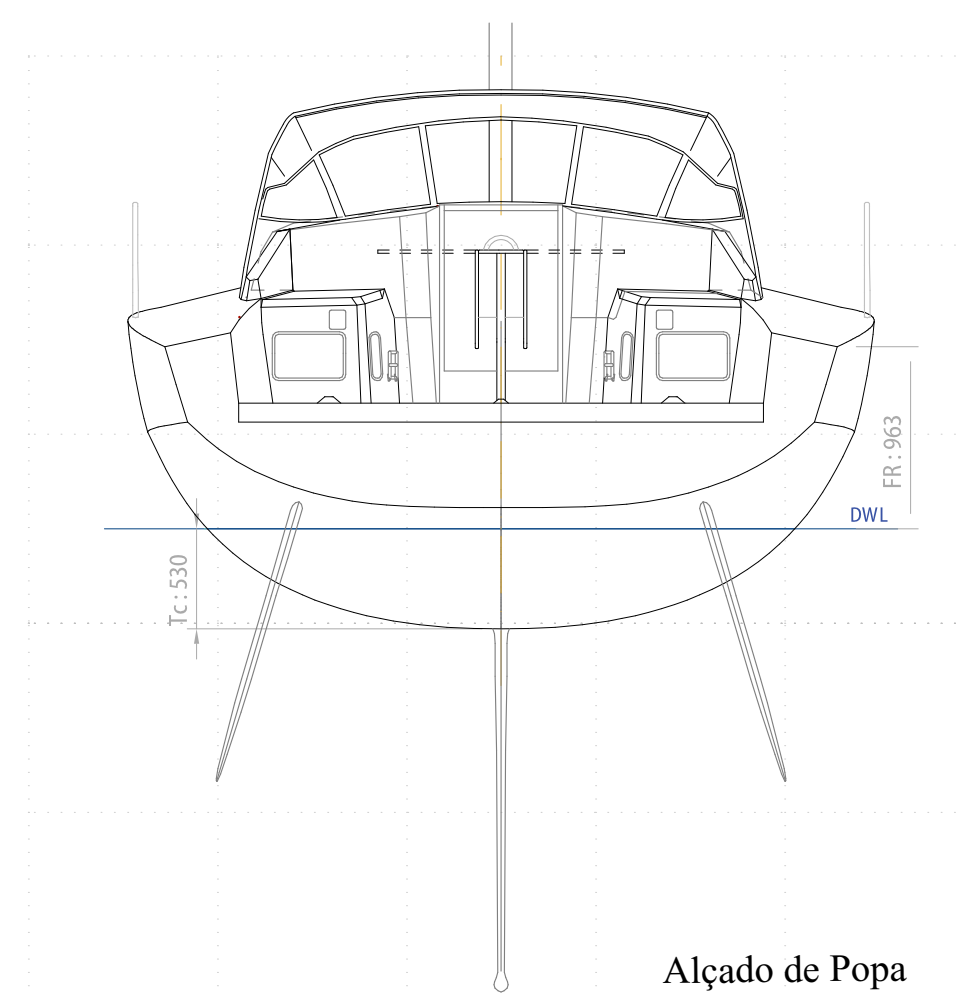
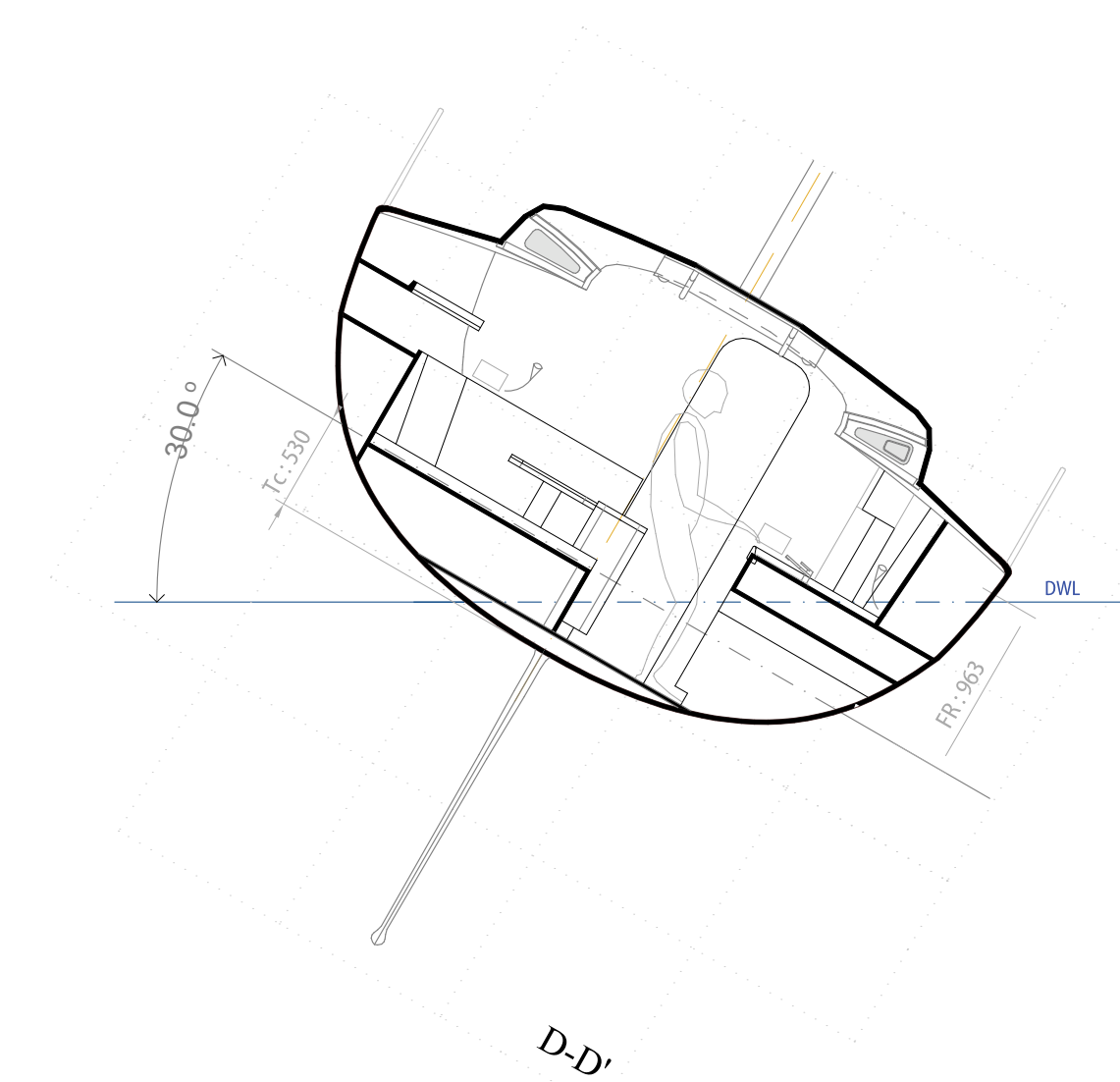
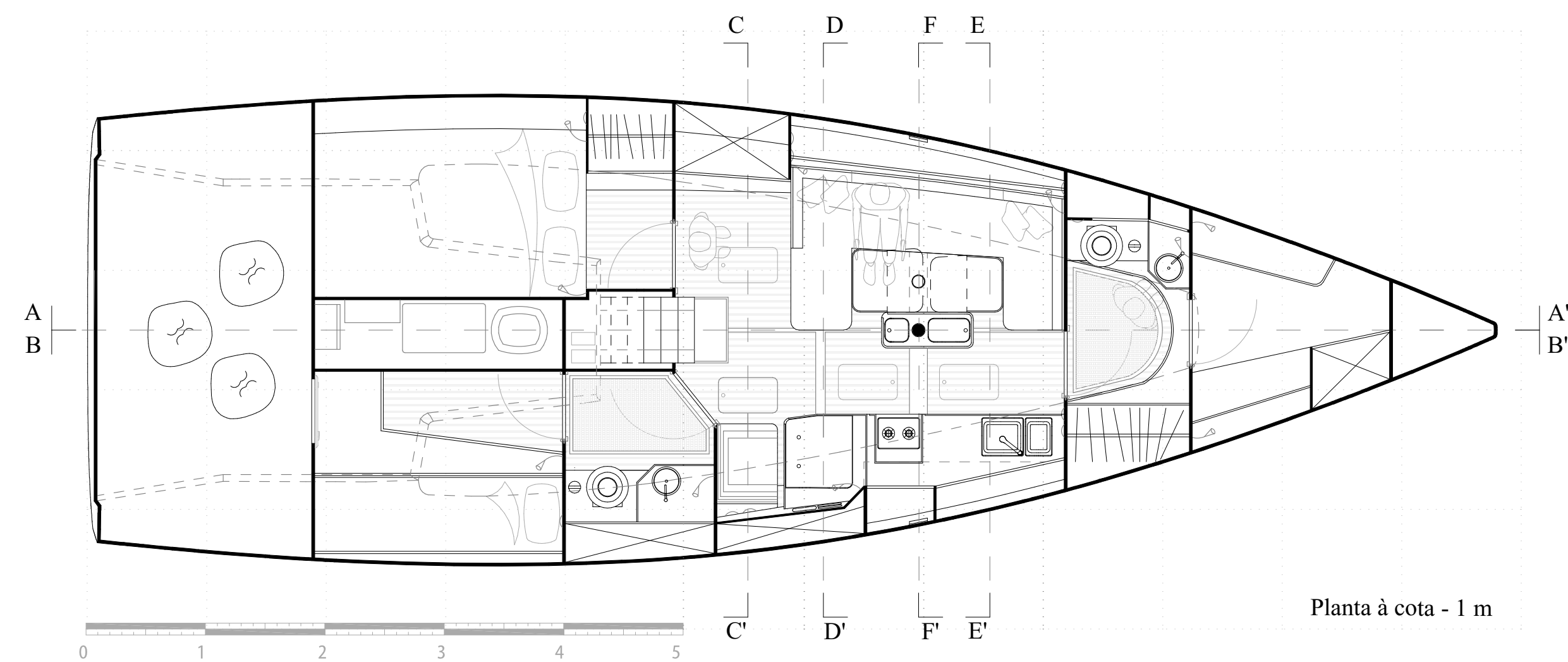
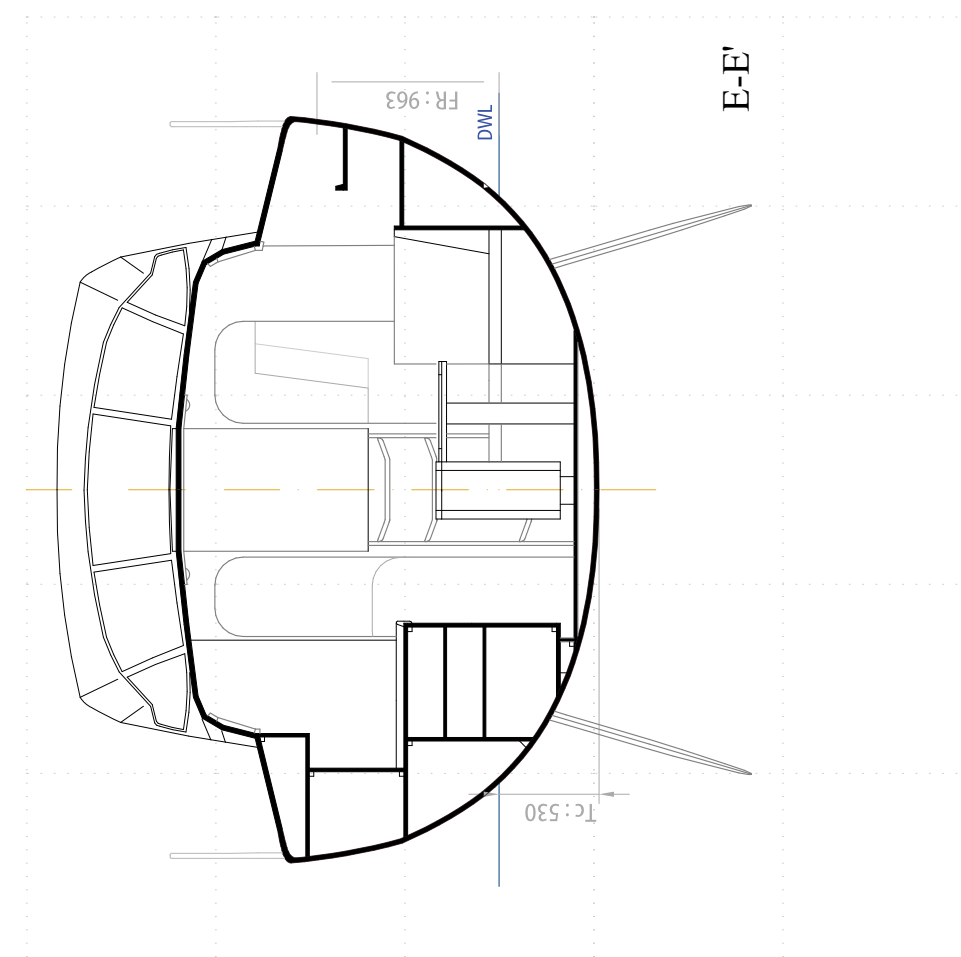
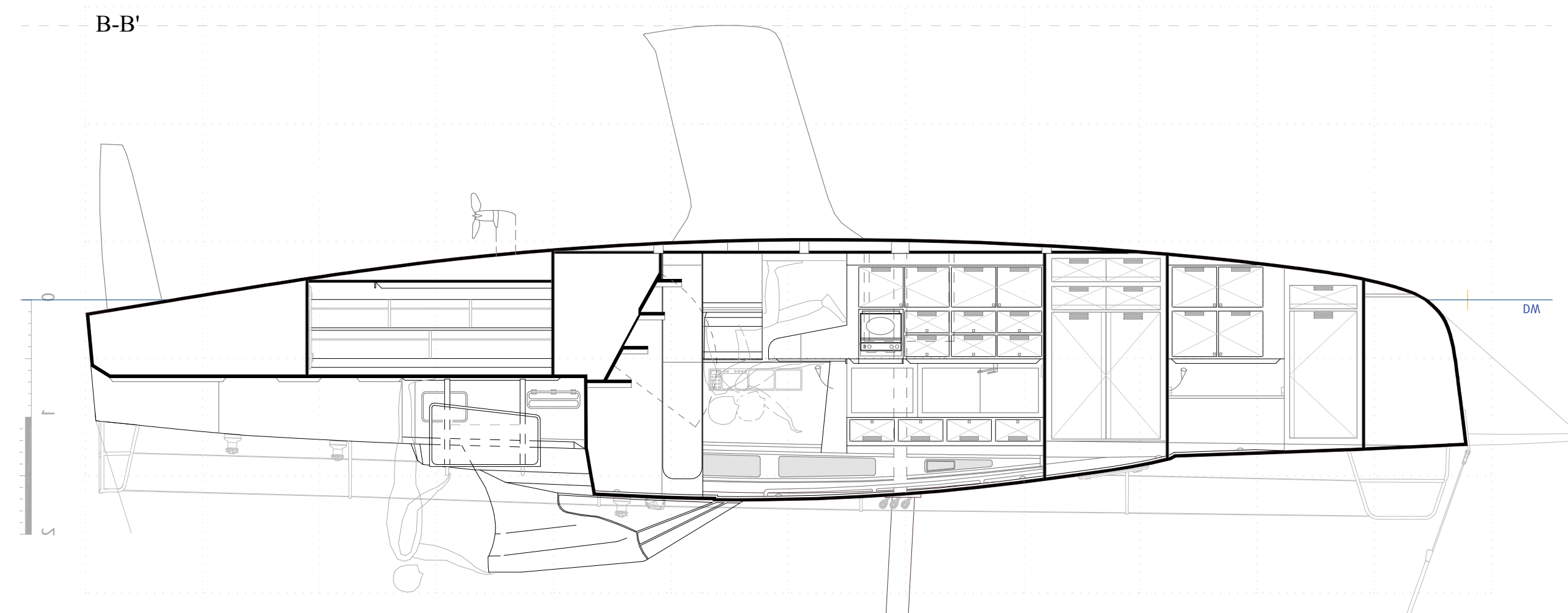
plantas, alçados, cortes e Maqueta

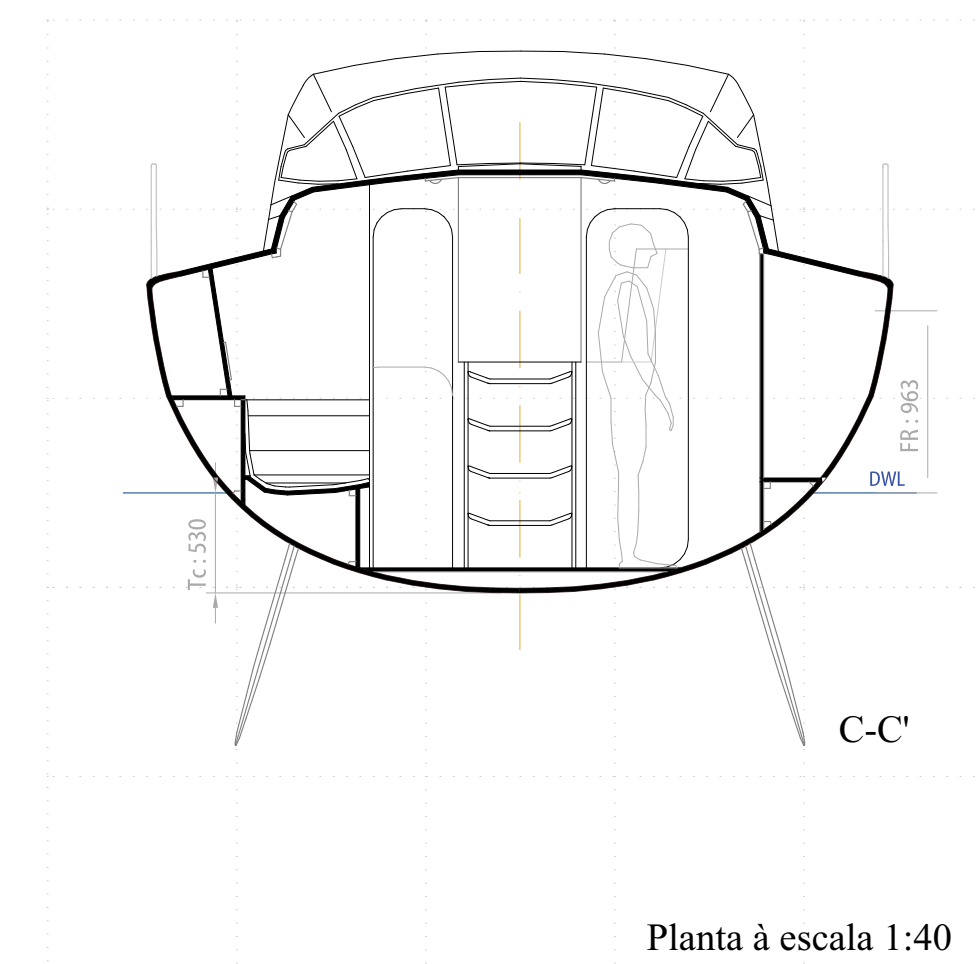
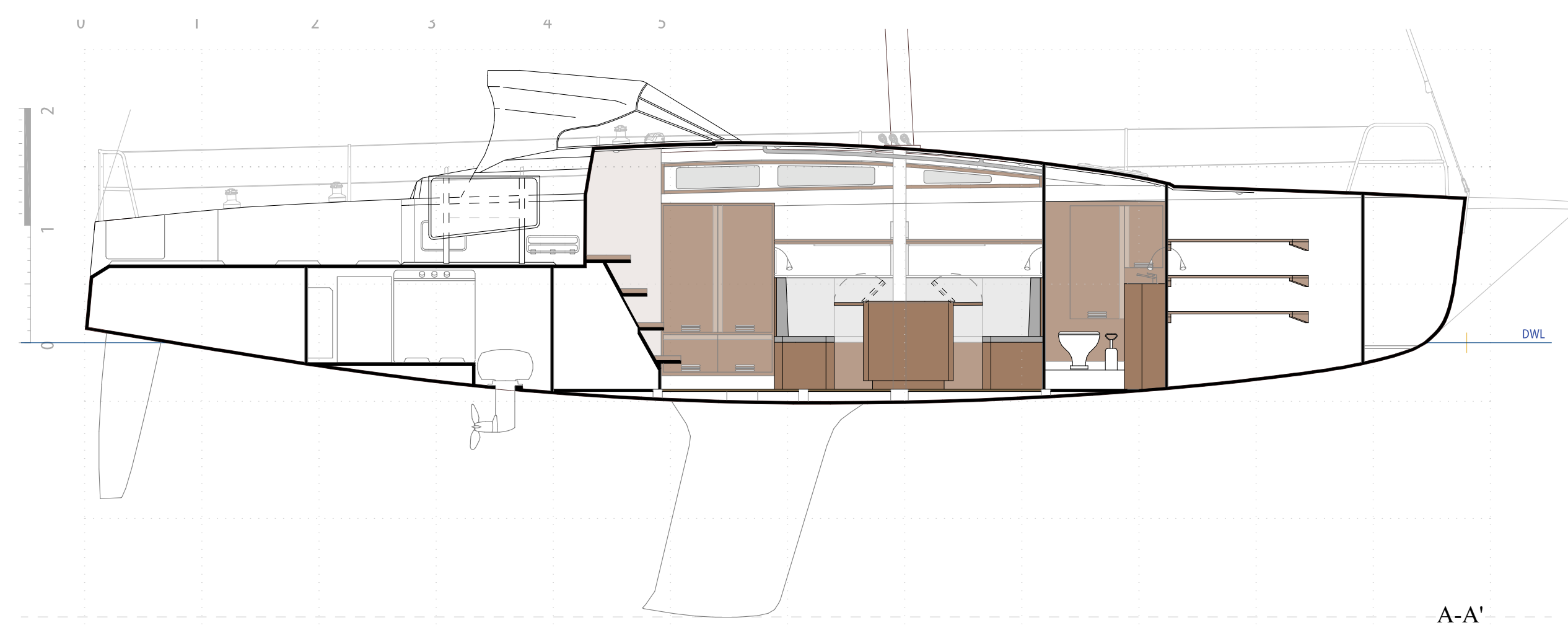
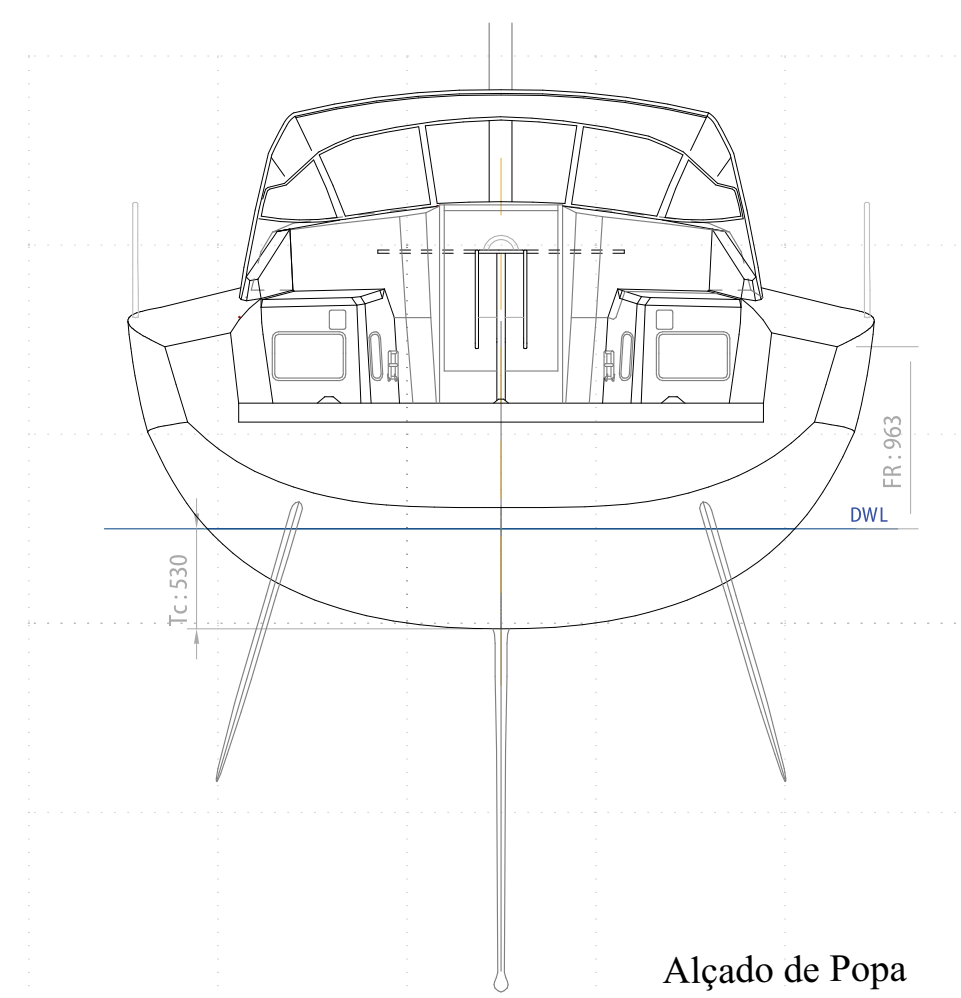
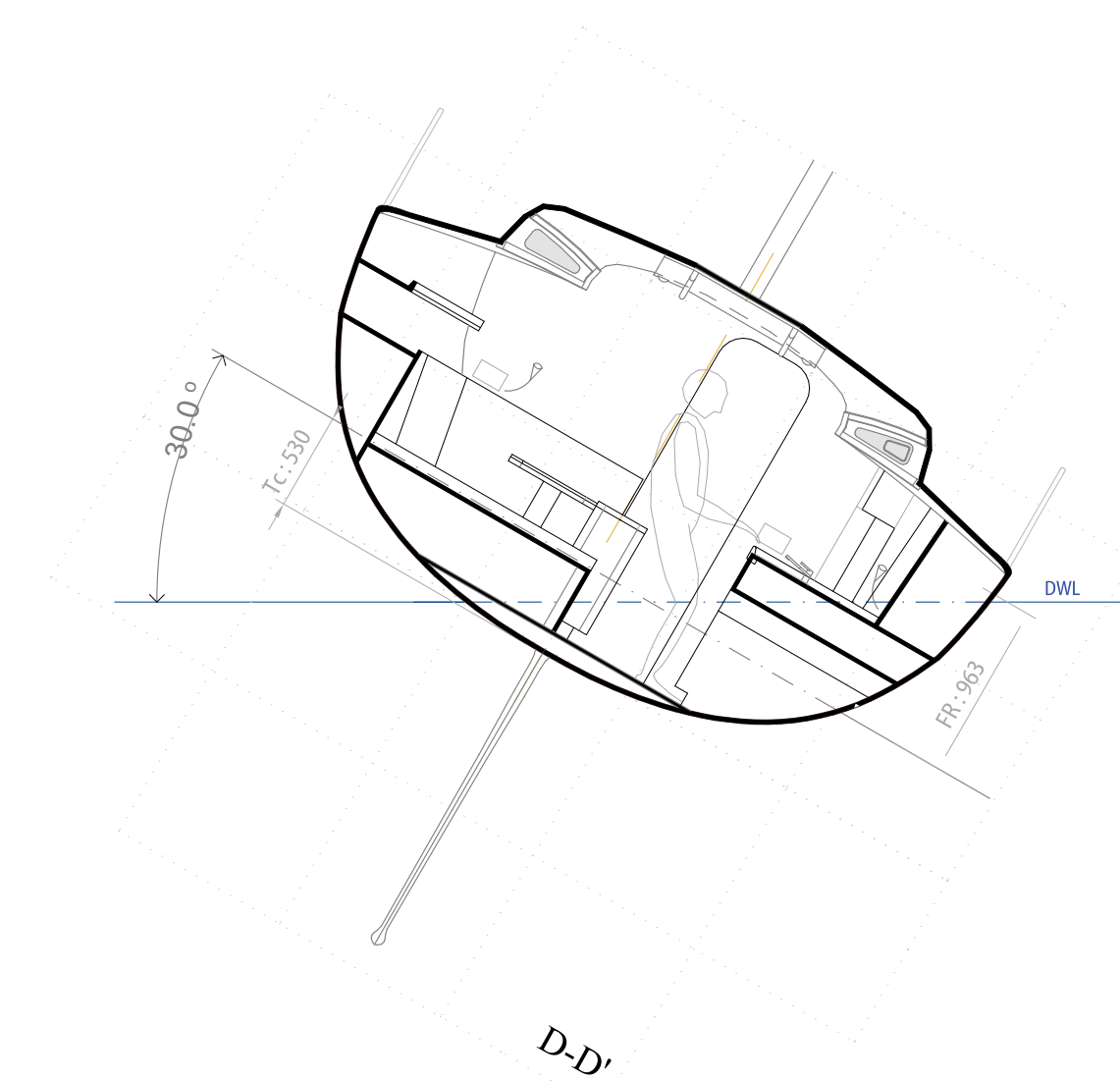
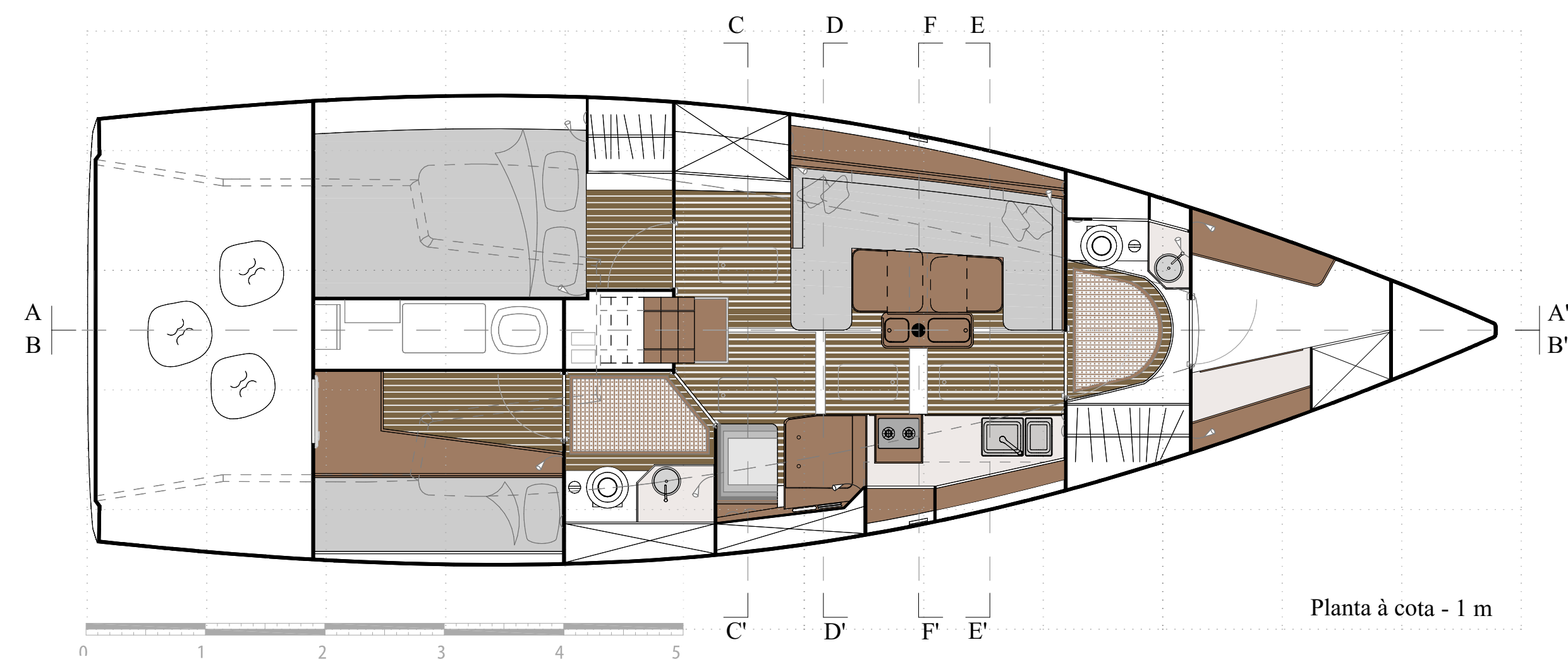
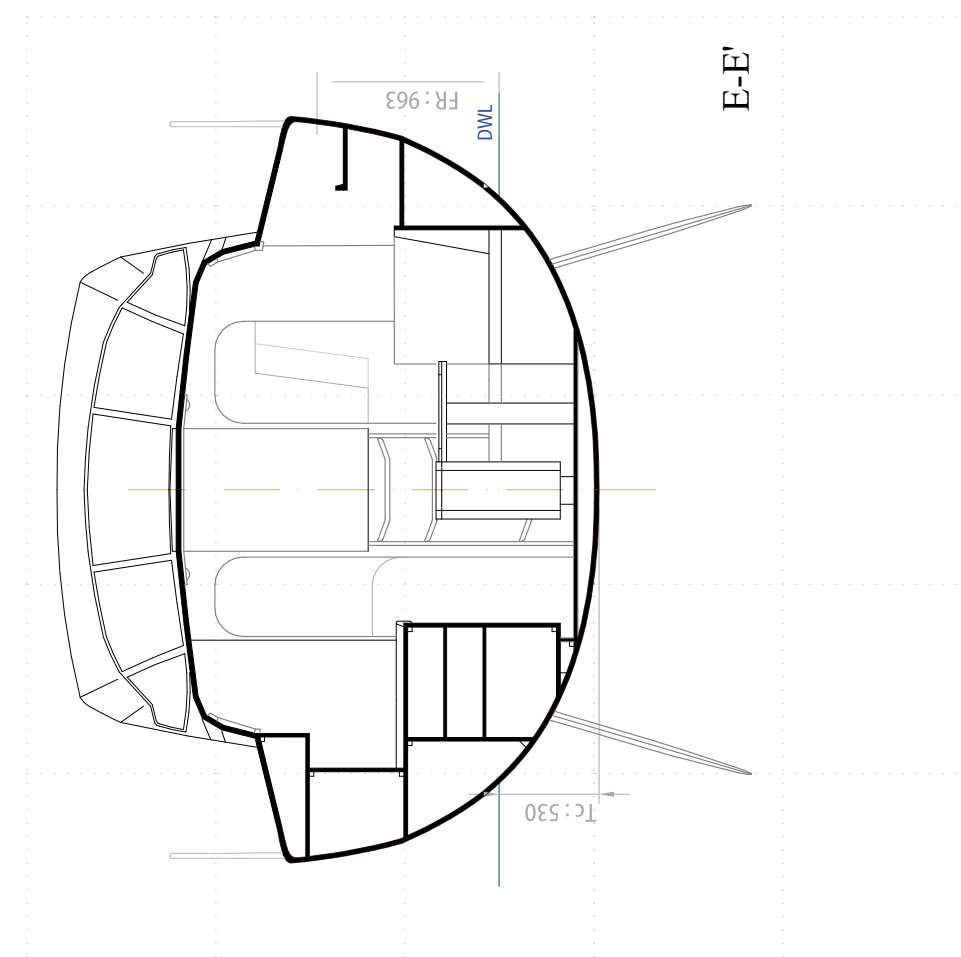
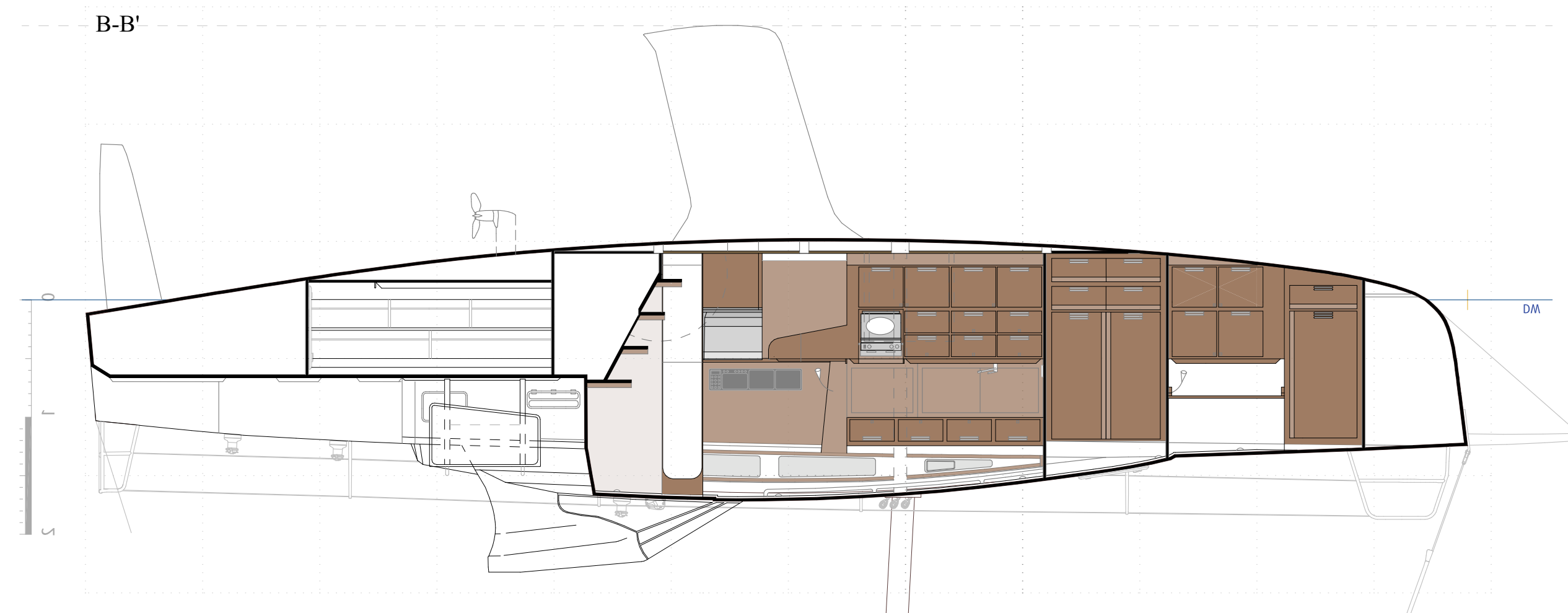
JPK 11.80 - Characteristics

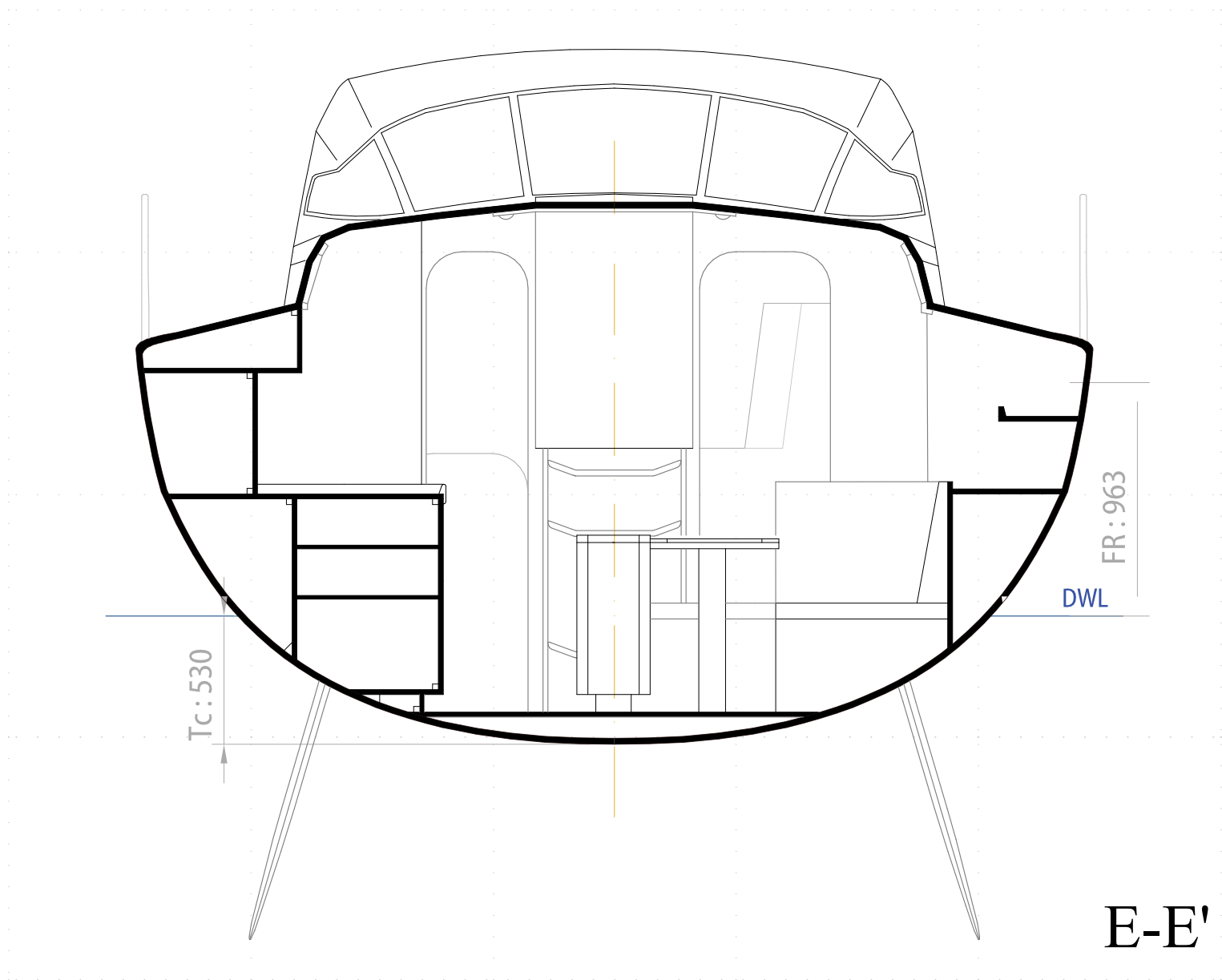
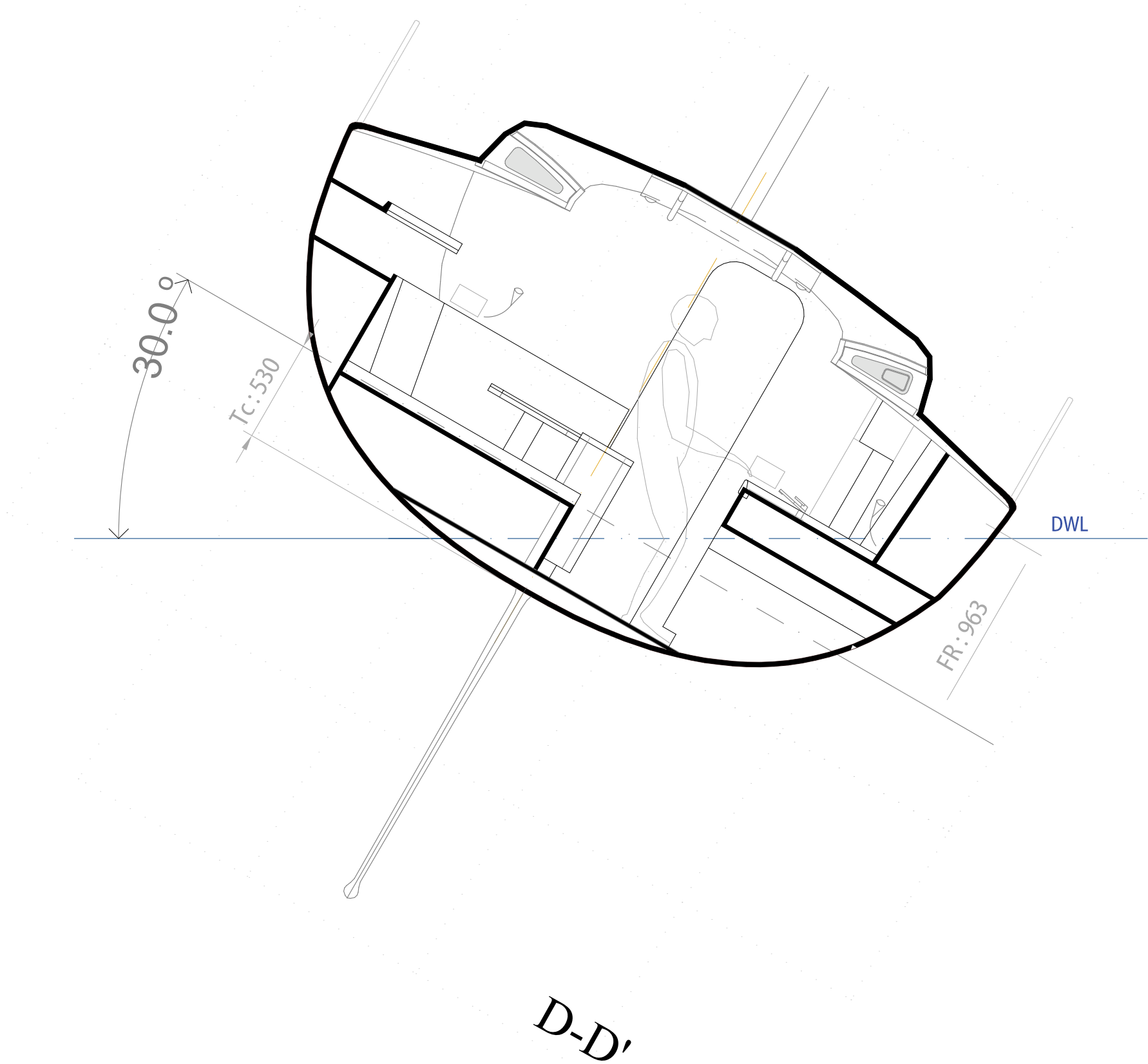
Specifications

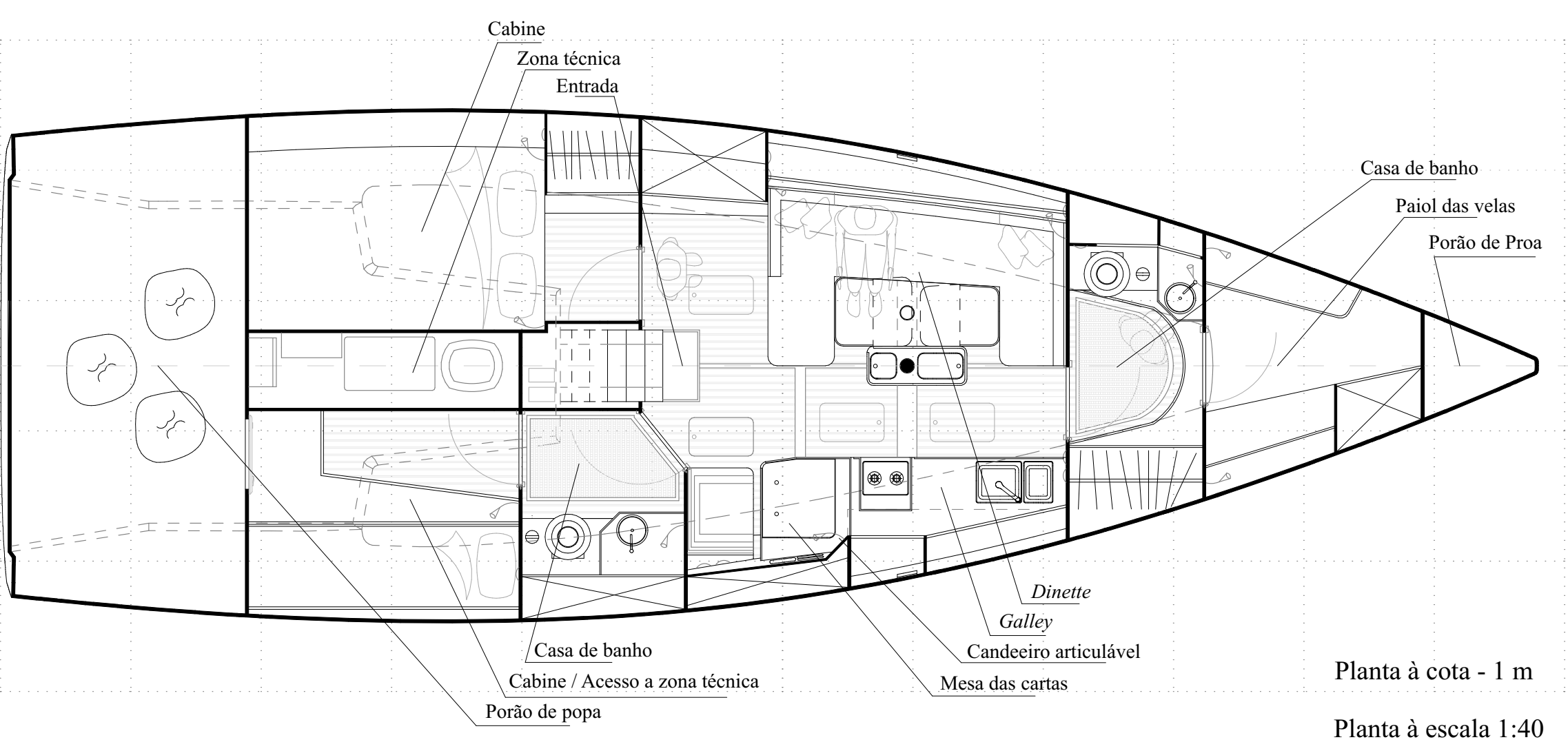
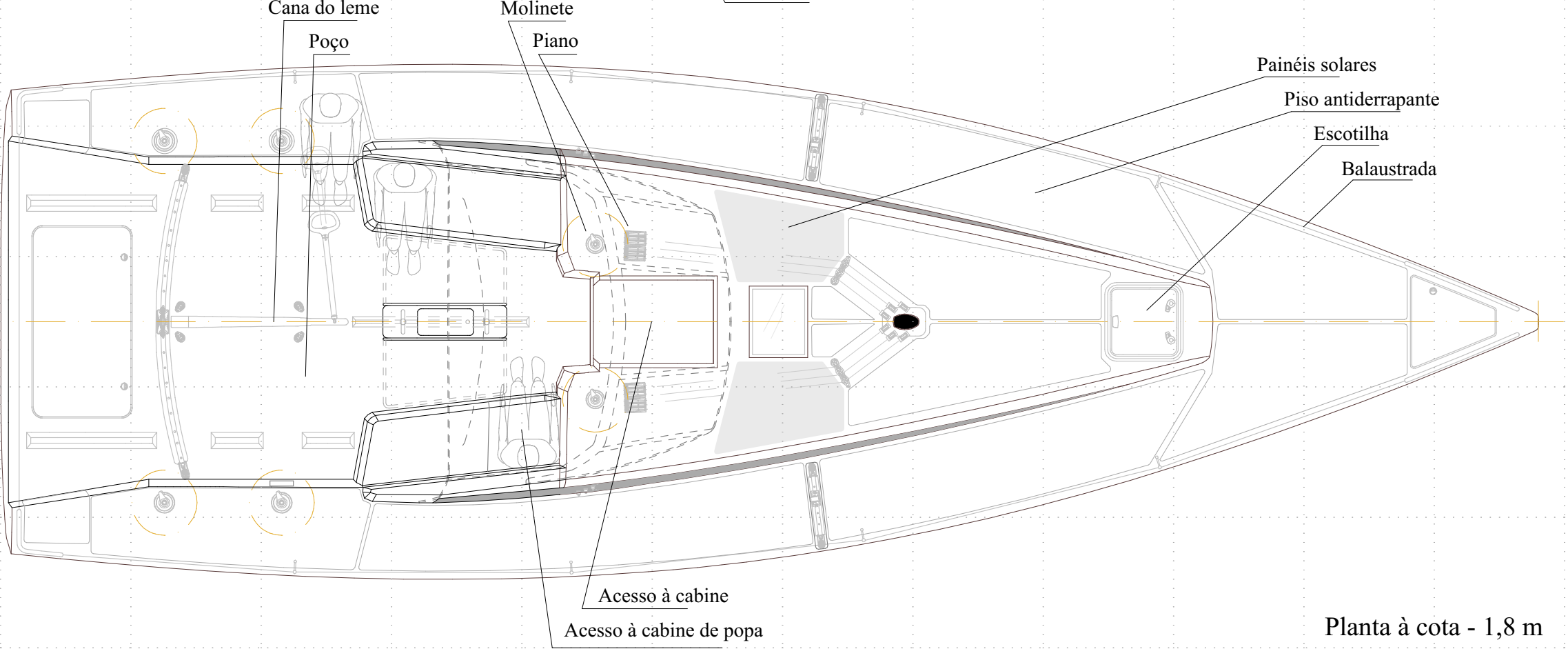
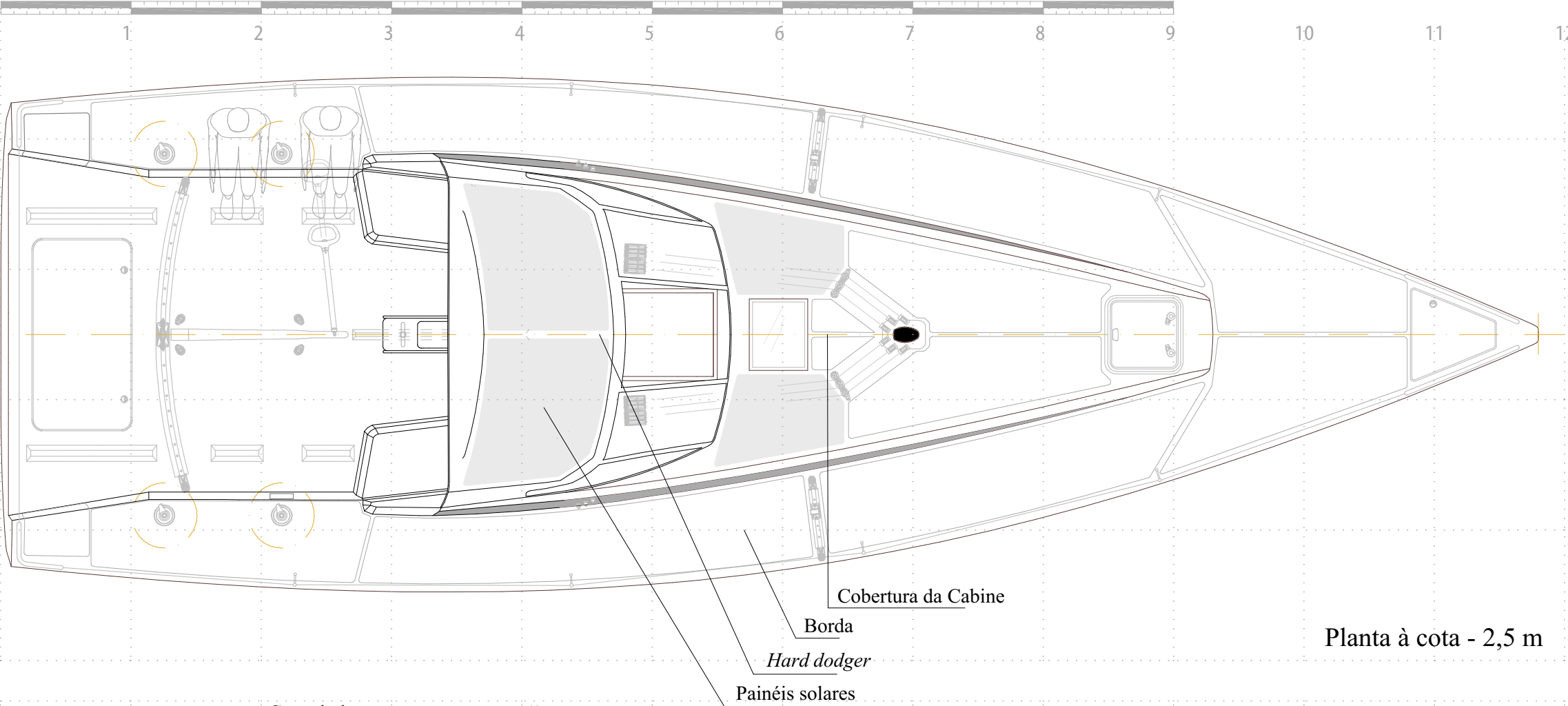
Longueur HT	Overall length	11.78m
Largeur maxi	Beam	3.93m
Tirant d'eau	Draft	2.34m
Déplacement	Displacement	6000kg
GV	Main	52m²
Genois	Genoa	40m²



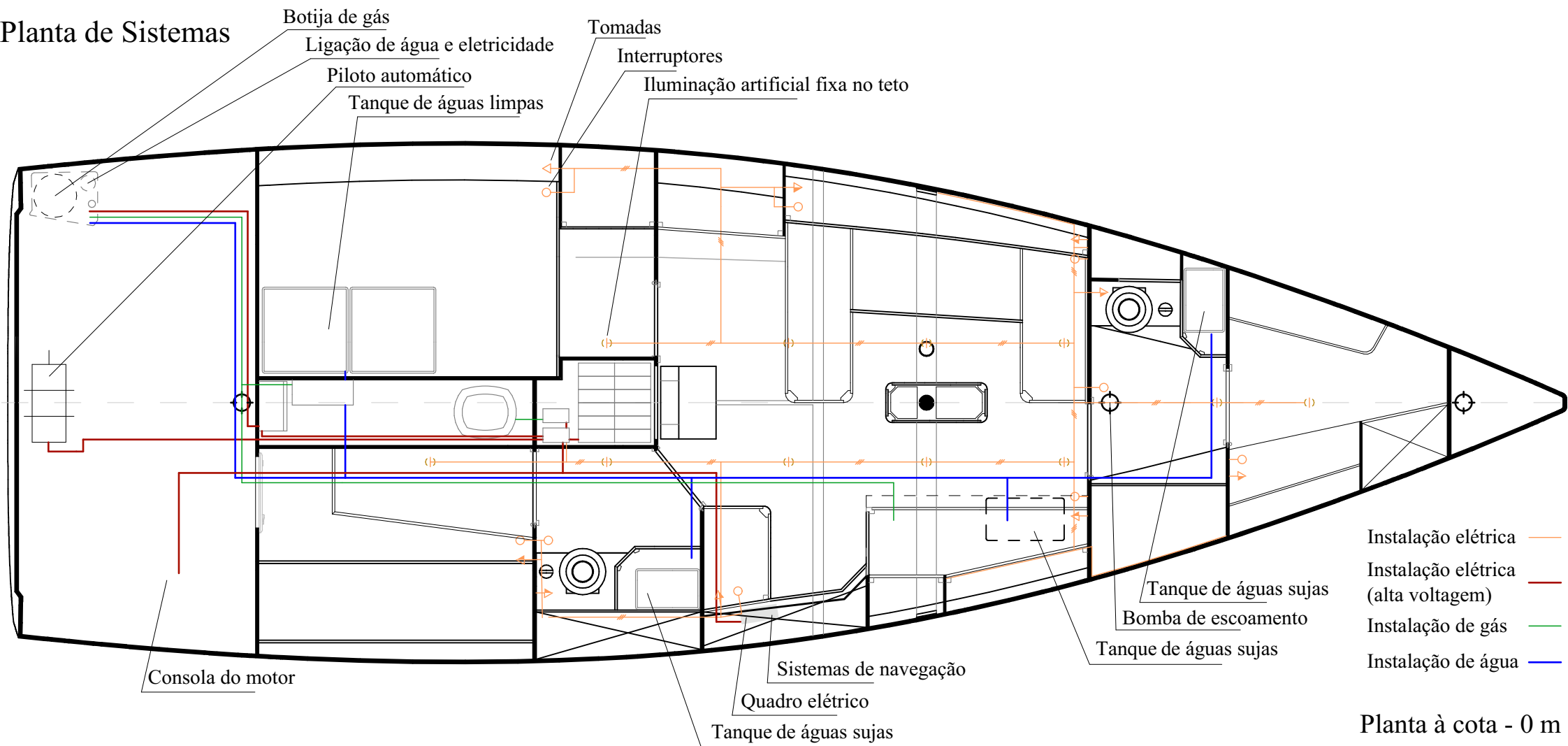




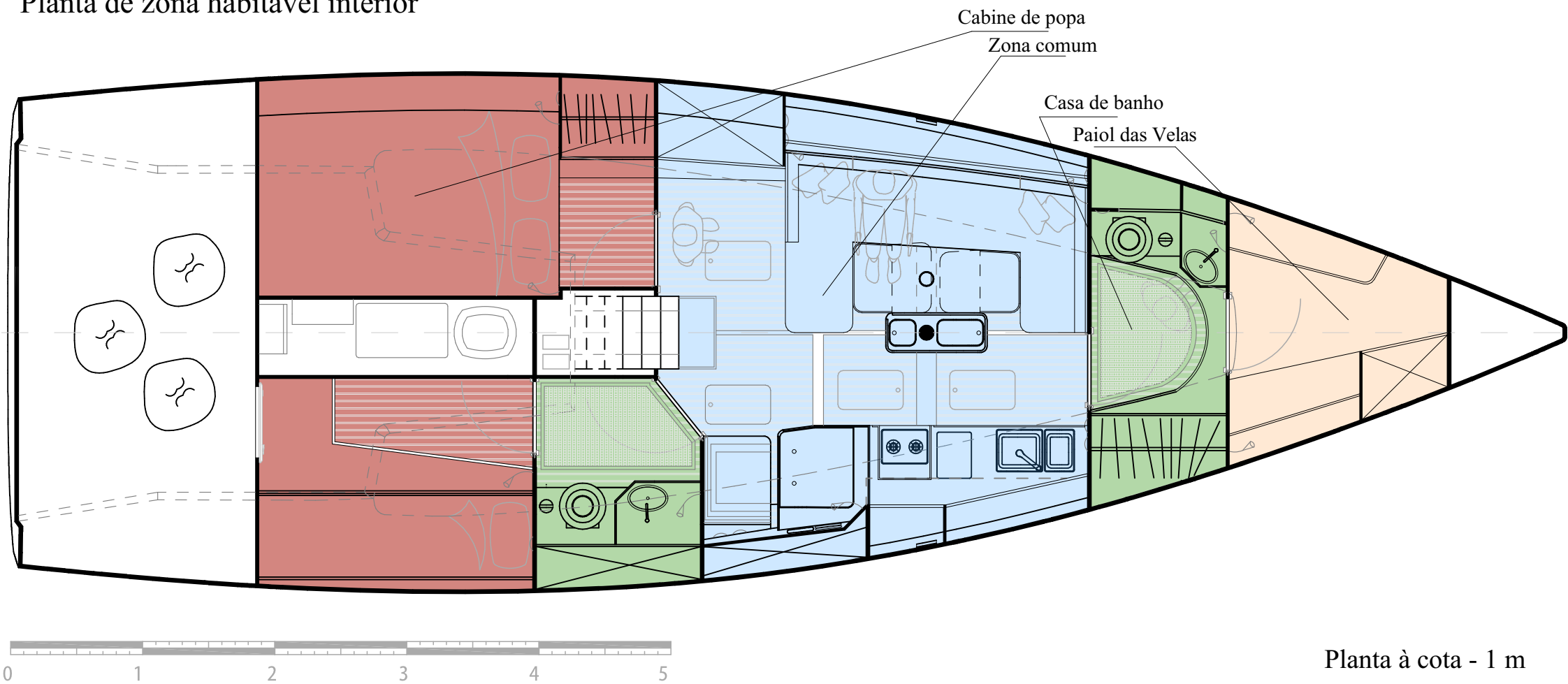




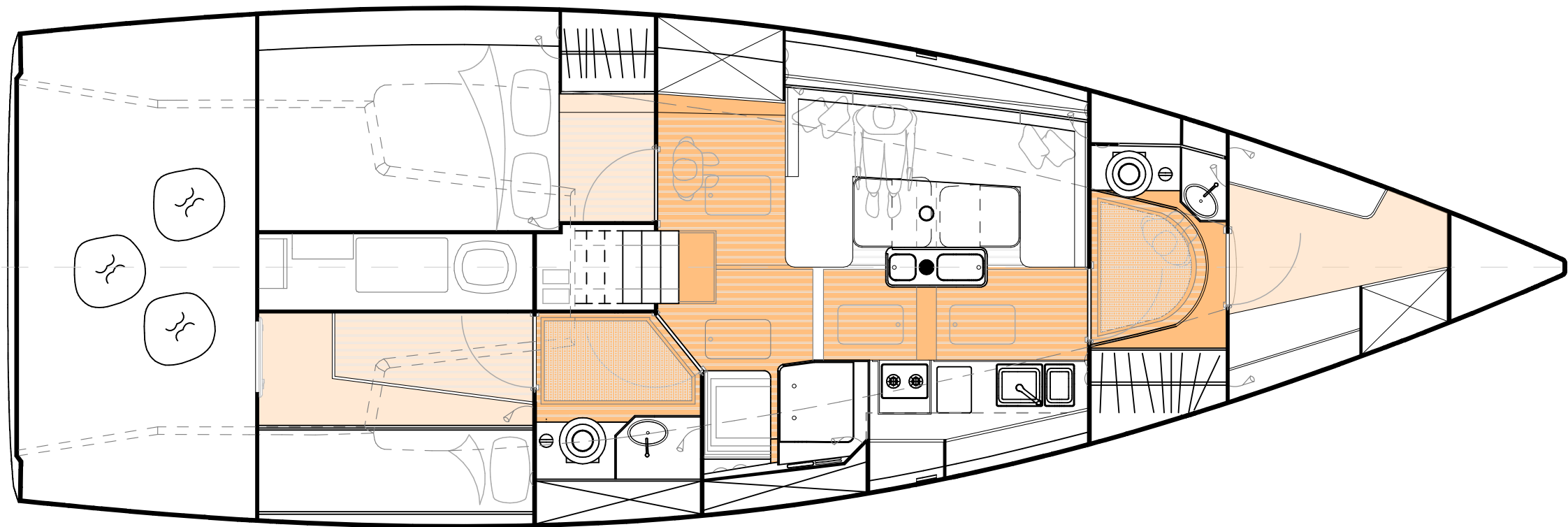
Planta de Sistemas



Planta de zona habitável interior

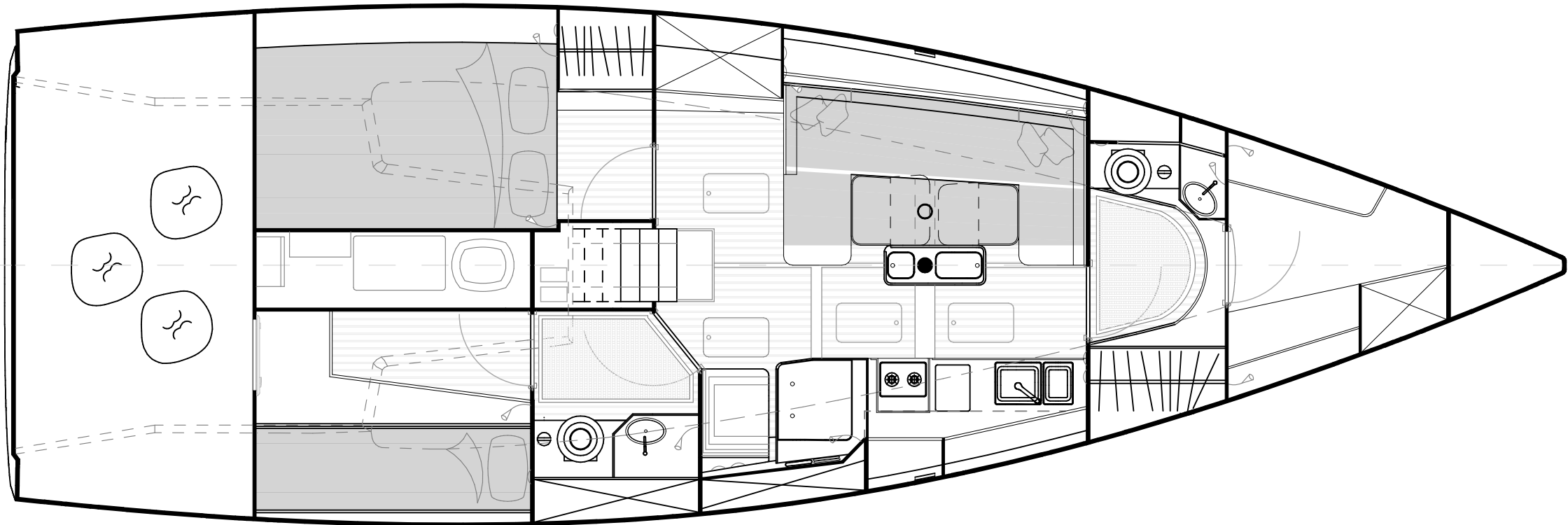


Planta de circulação



Planta à cota - 1 m
Planta à escala 1:40

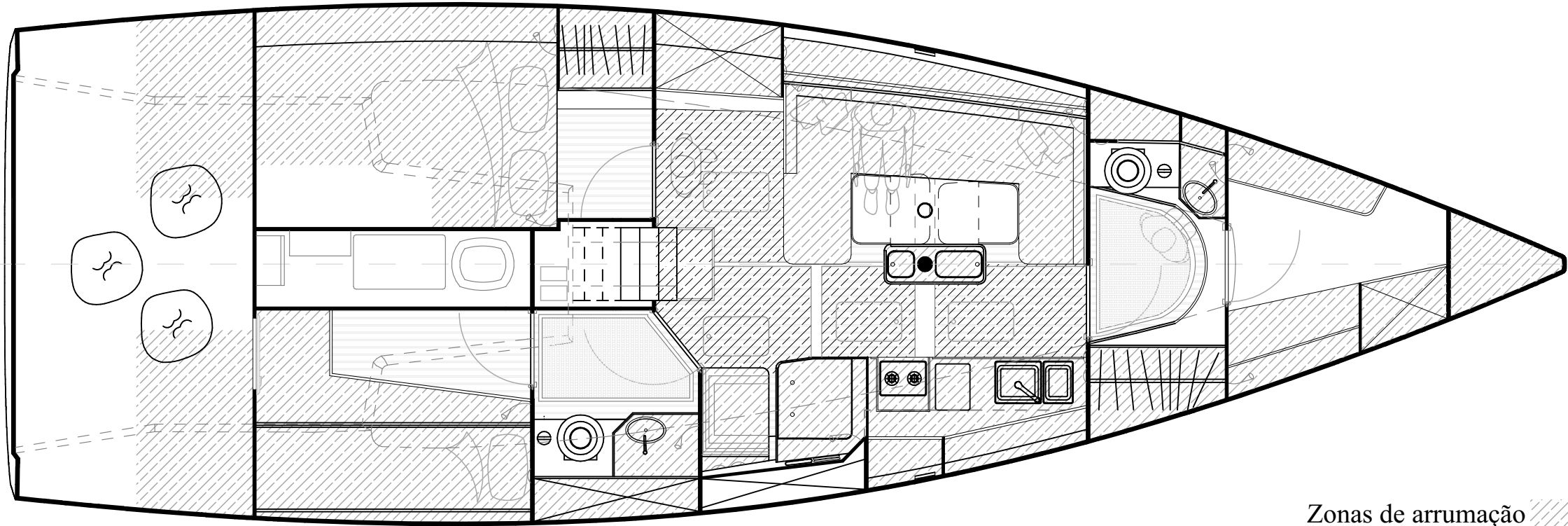
Planta de zonas de descanso



Zonas de descanso

Planta à cota - 1 m

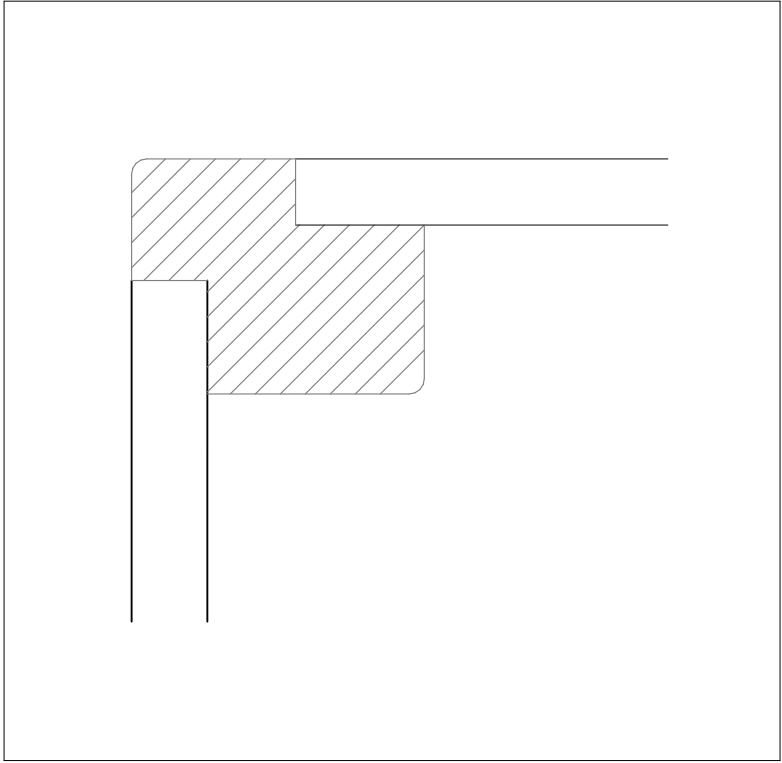
Planta de arrumações



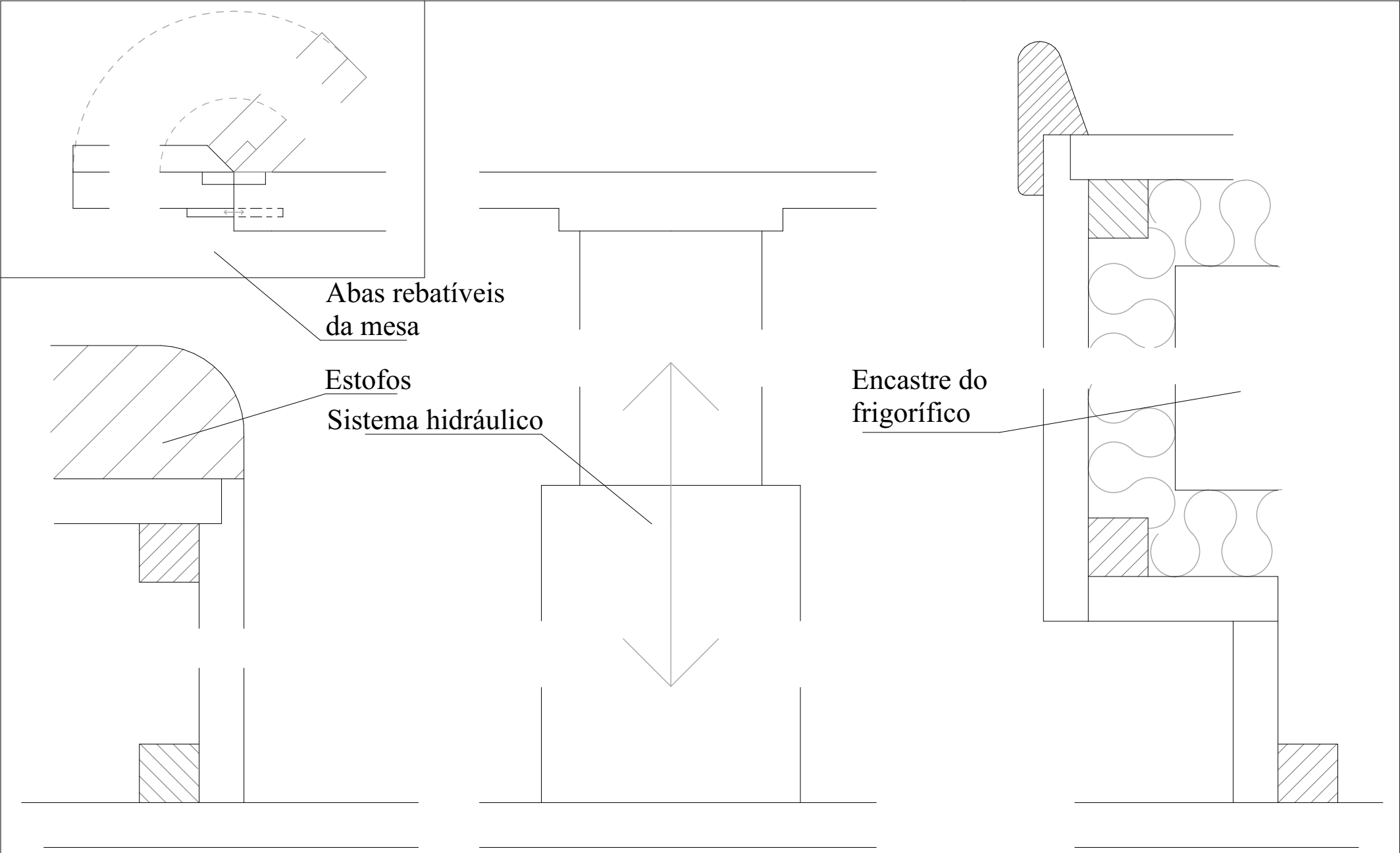
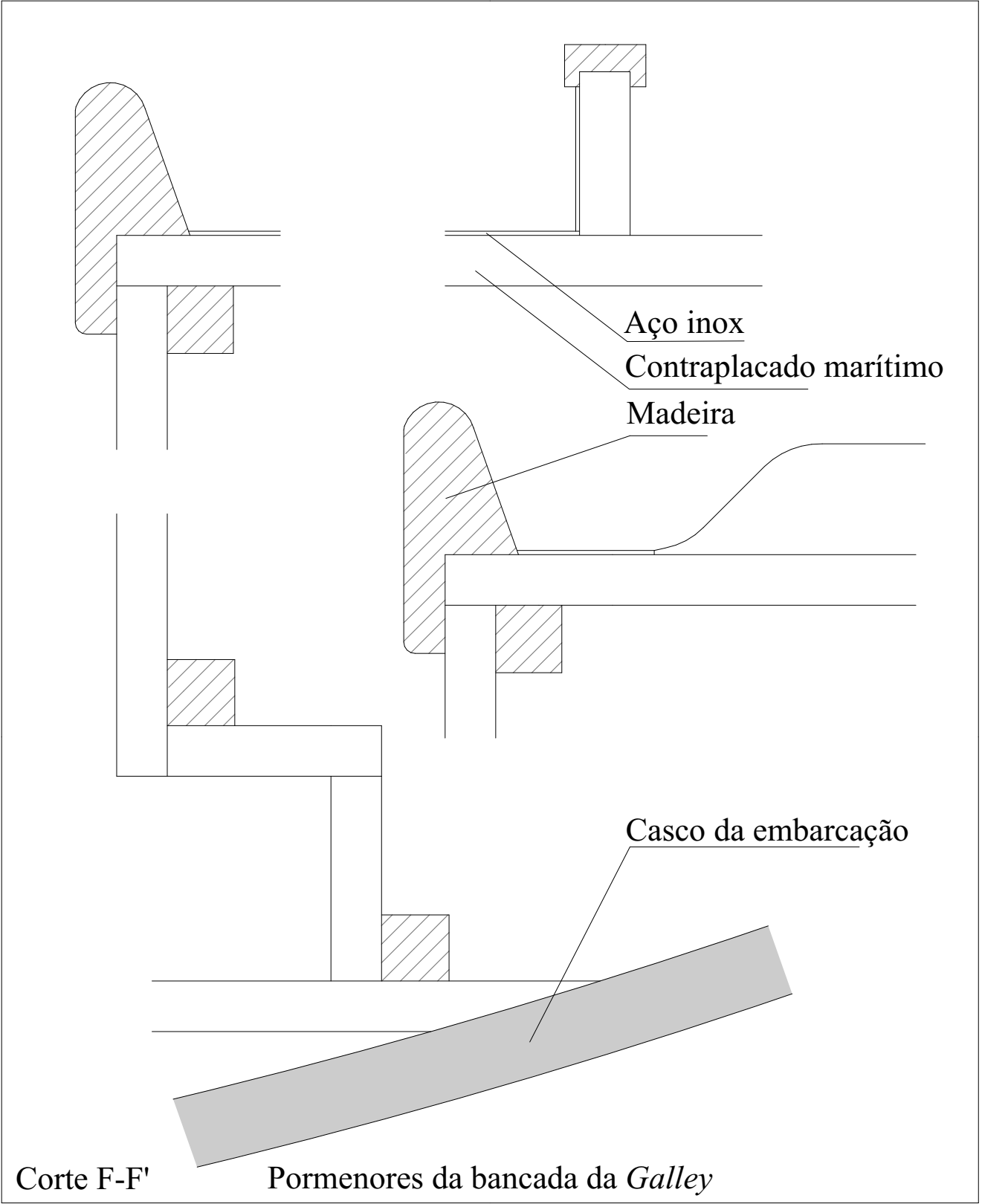
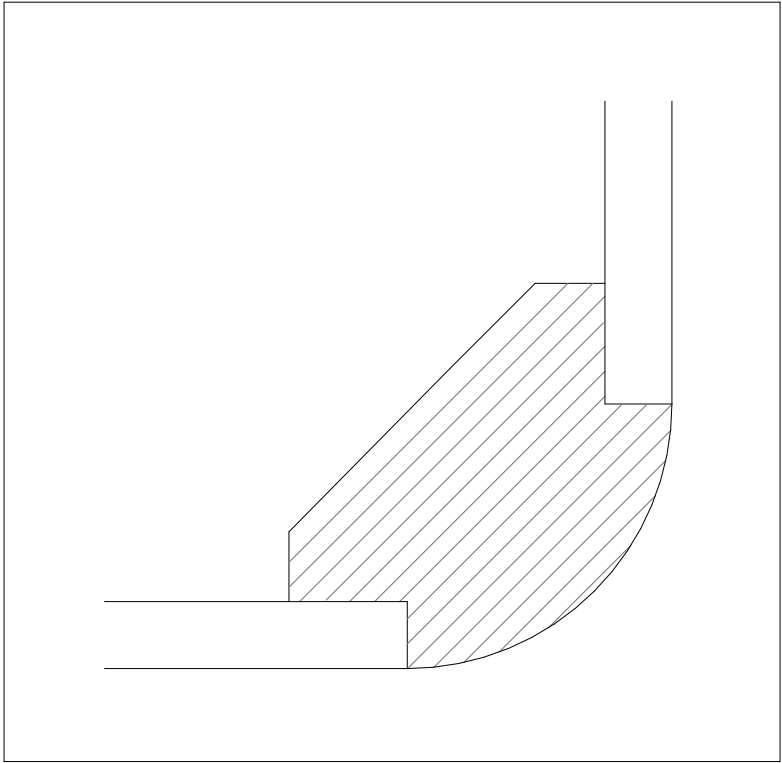
Zonas de arrumação

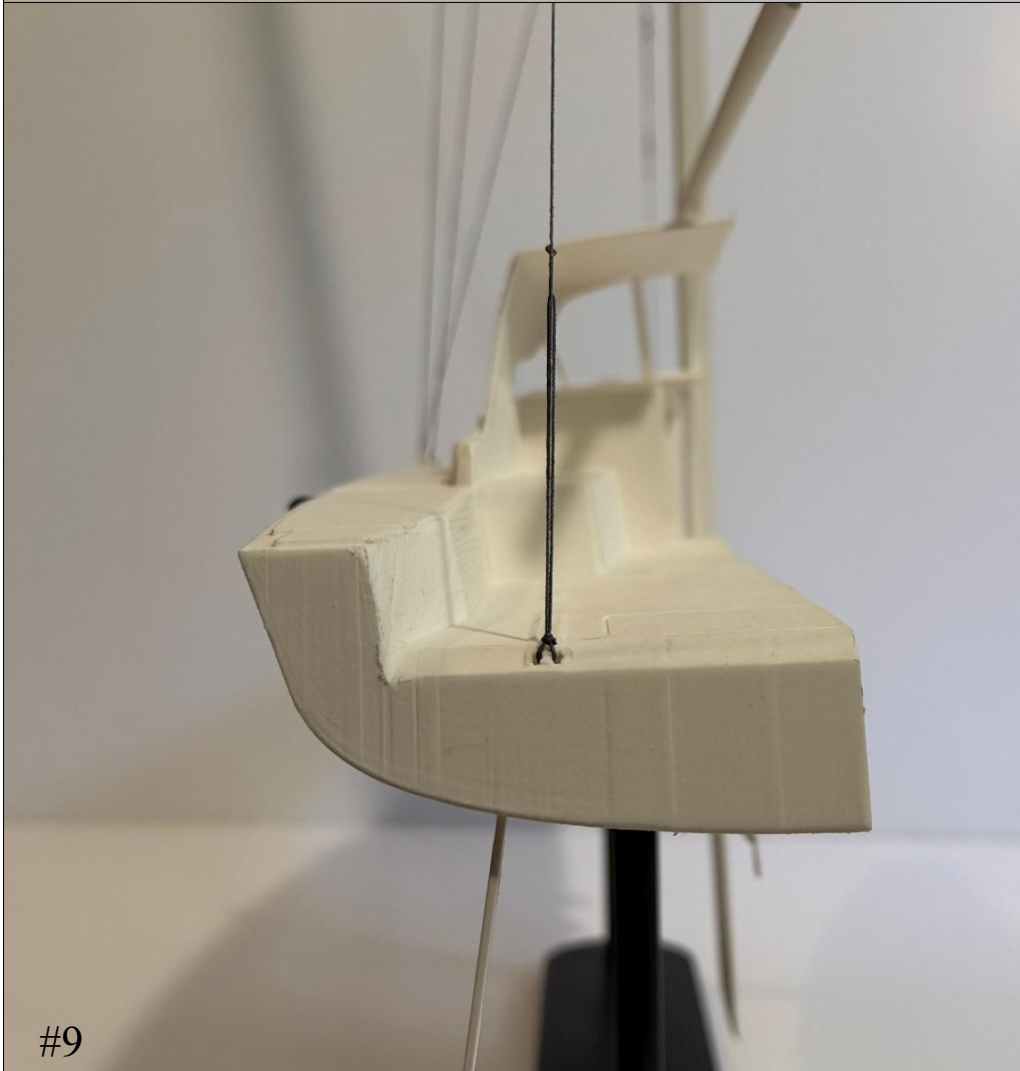
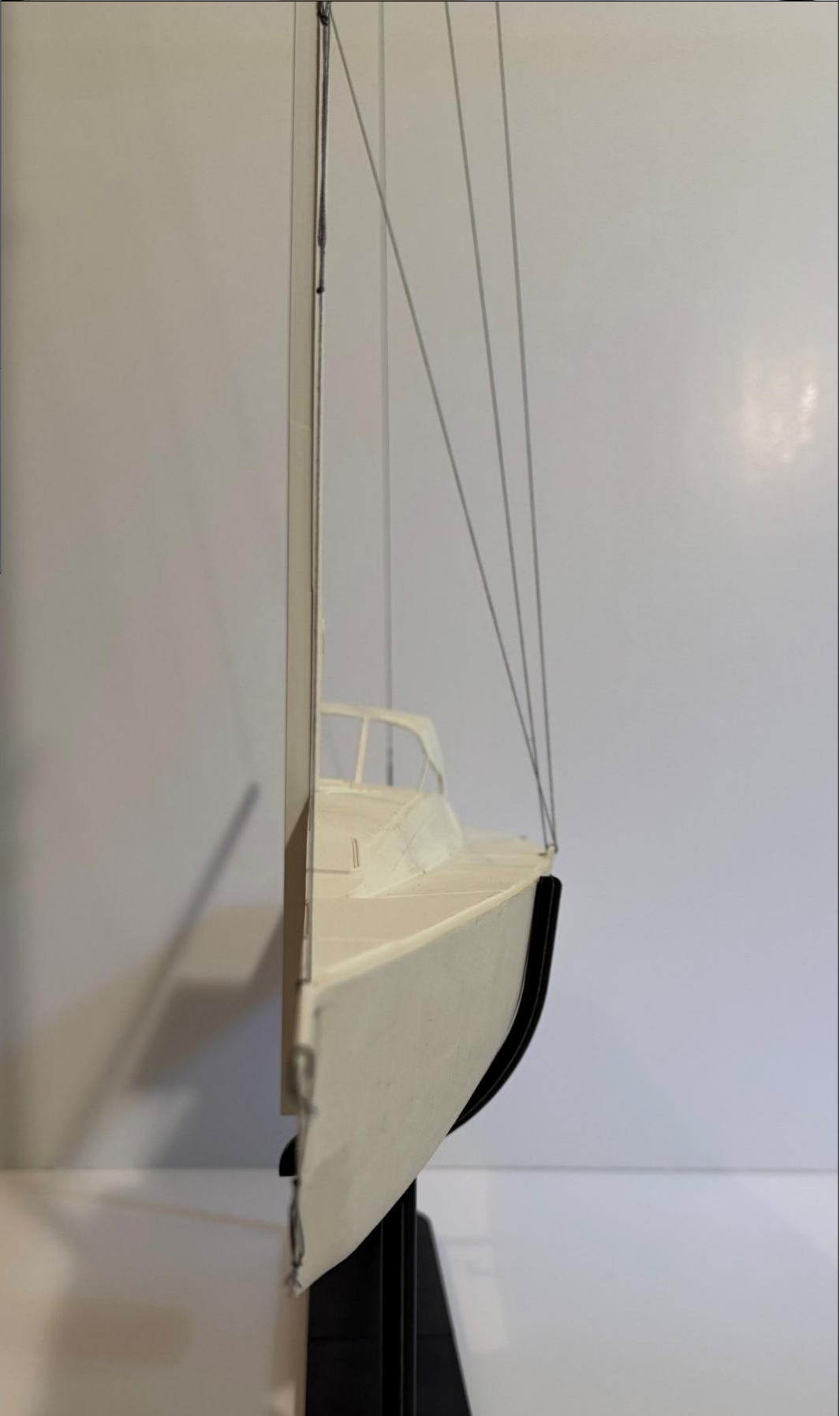
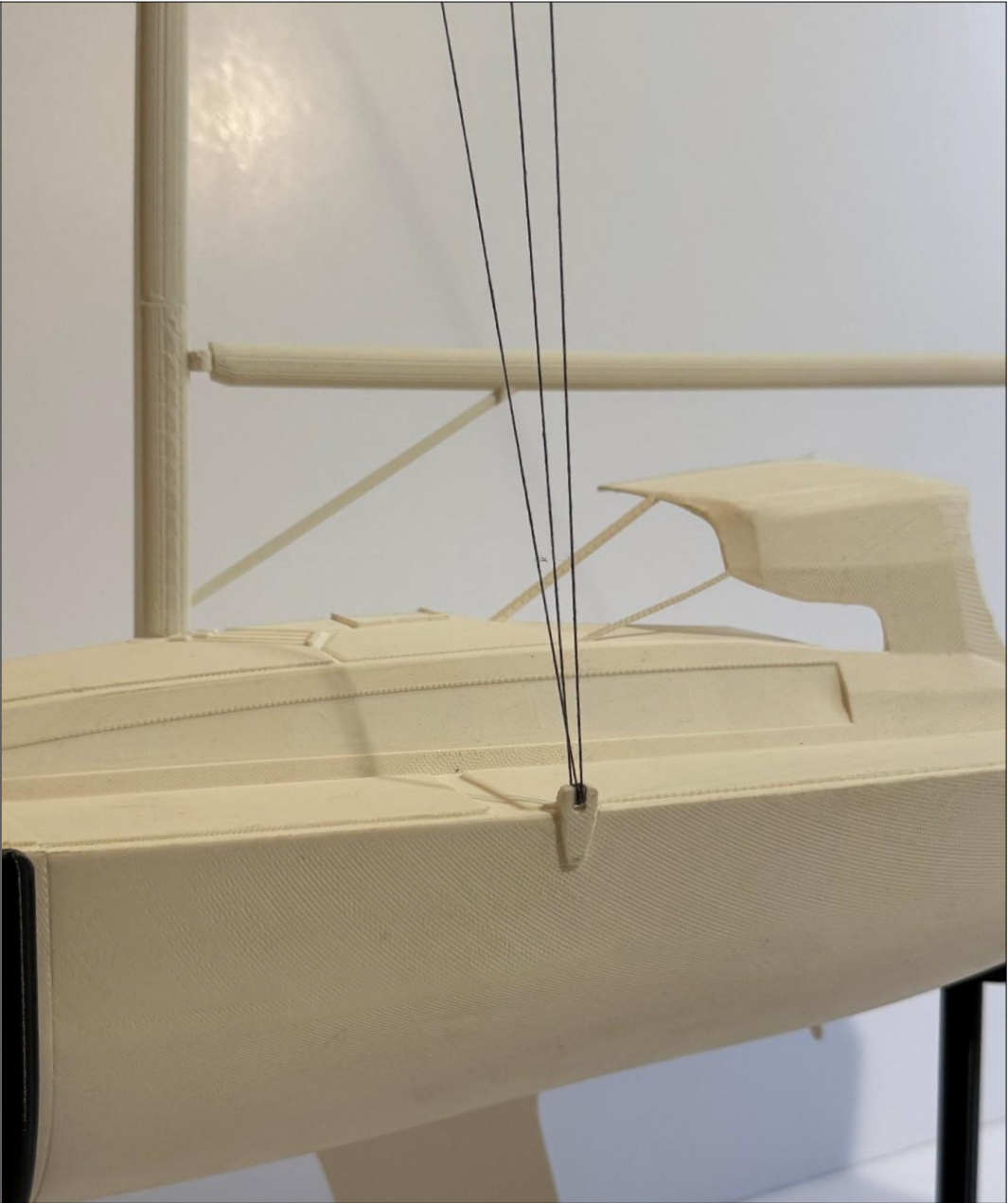
Planta à cota - 1 m

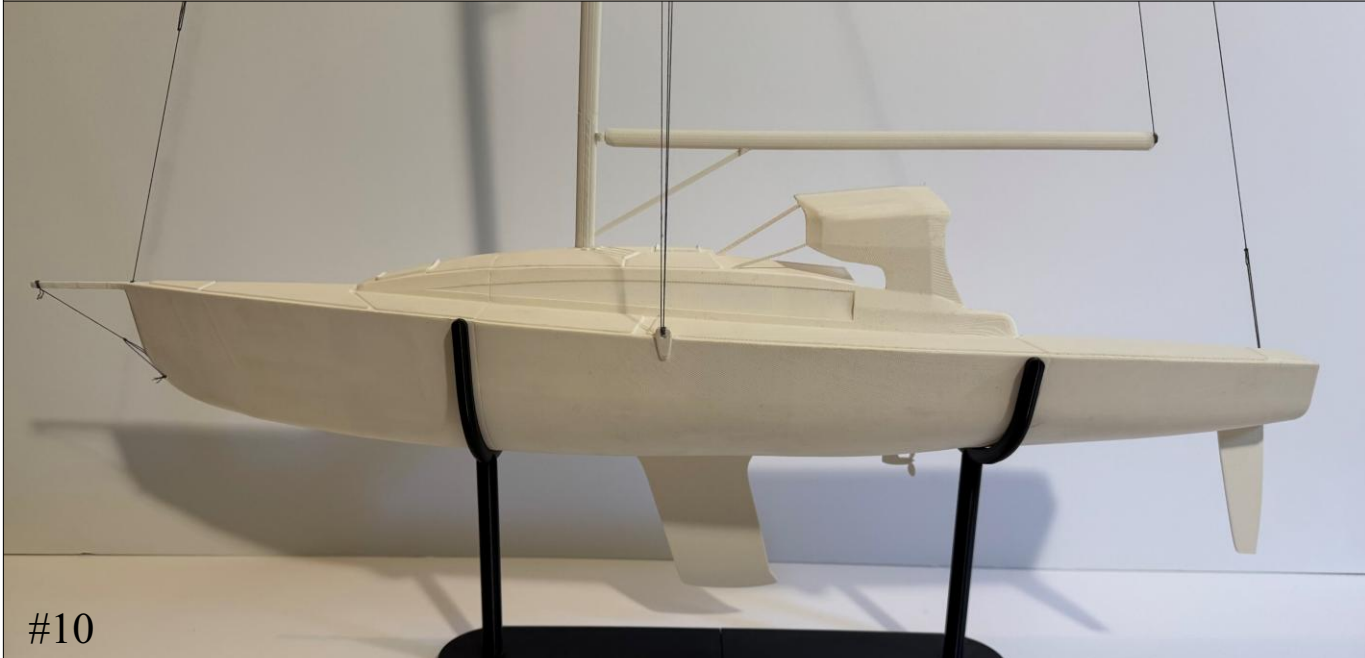
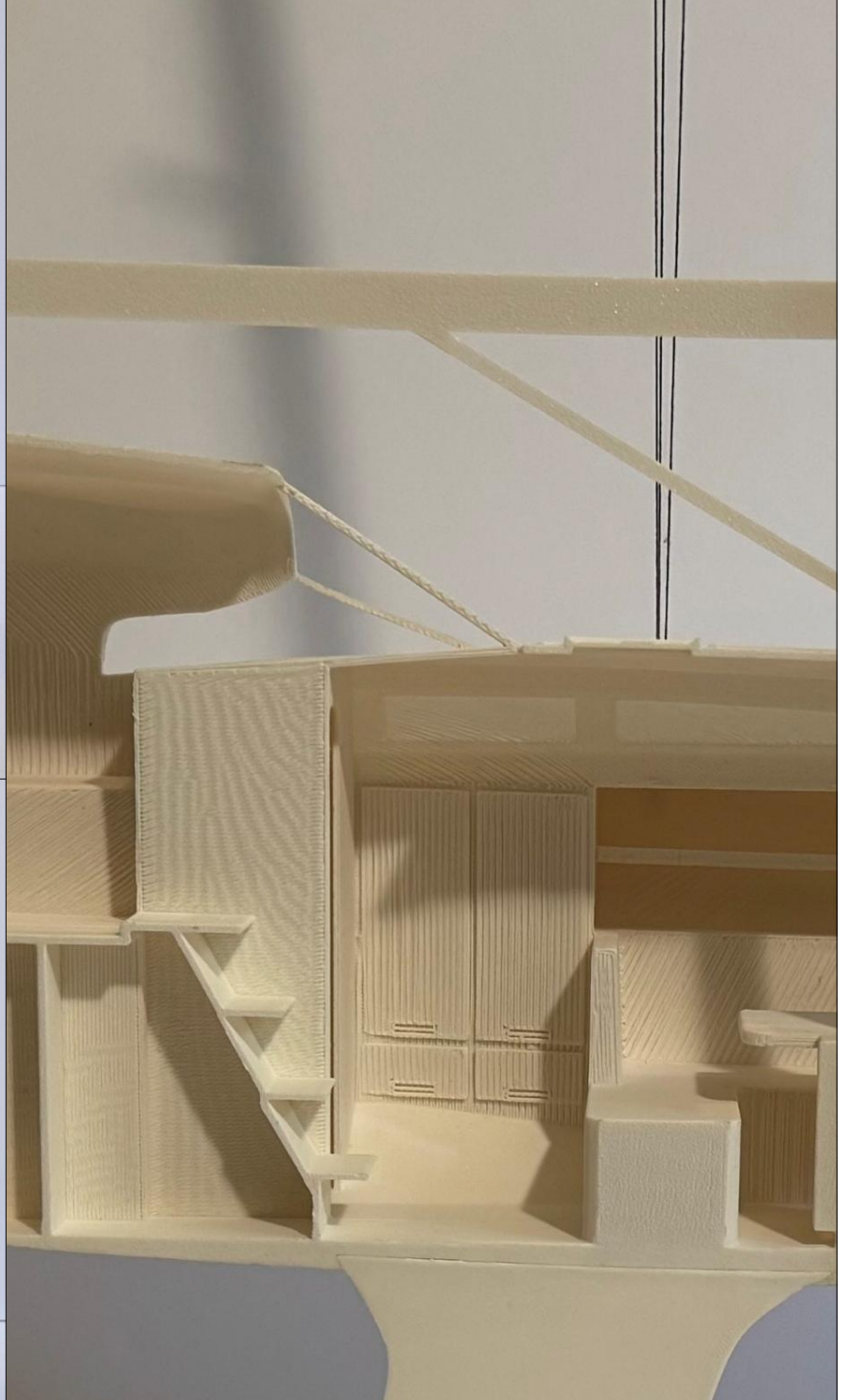
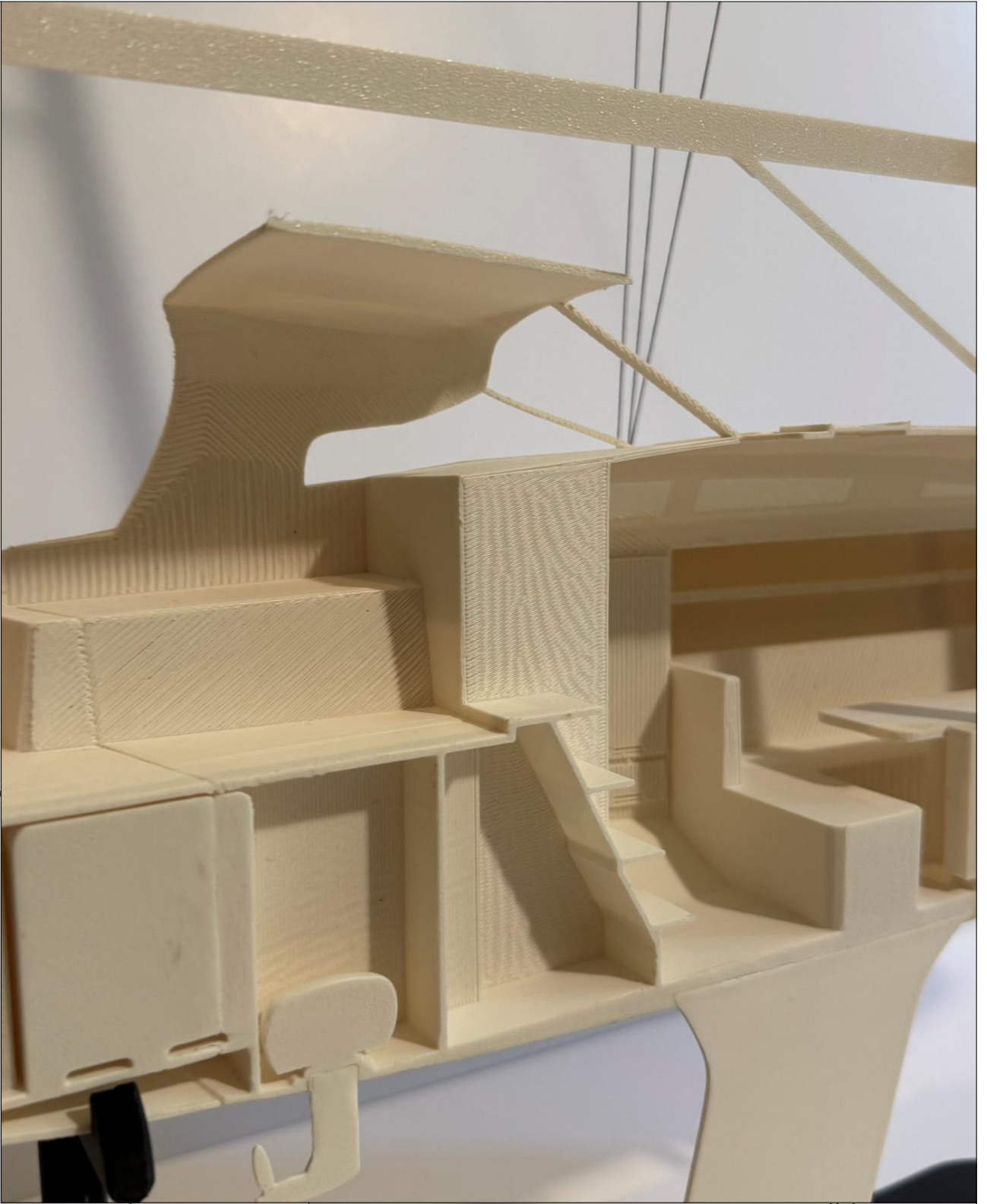




Pormenores em Planta







4.

considerações finais

“(...) o navio é um facto habitável antes de ser um meio de transporte. Ora todos os barcos de Júlio Verne são “recantos de lareira” perfeitos, e a extensão do seu périplo aumenta ainda a felicidade da sua clausura, a perfeição da sua humanidade interior. O Nautilus constitui, nesse sentido a caverna adorável: o prazer do encerramento atinge o seu paroxismo quando do seio mesmo desta interioridade sem fendas, é possível ver, através de um grande vidro, o vácuo exterior das águas e definir assim, num mesmo gesto, o interior pelo seu contrário.”¹⁰⁵

Roland Barthes

Este trabalho e o exercício de projeto que dele resultou, permitiu uma reflexão sobre a arquitetura do espaço mínimo de habitar, tomando como ponto de partida *Le Cabanon* de Le Corbusier. O sentido do espaço de habitar como abrigo ou refúgio, adaptado à escala e à medida humana, com o objetivo fundamental de alcançar um espaço confortável, funcional e polivalente que se modifica e ajusta consoante as necessidades do momento; e a interpretação que lhe está subjacente das necessidades básicas que deve satisfazer um espaço mínimo para ser habitável, confortável e funcional. A ideia seria então, demonstrar que o conforto pode estar associado ao mínimo necessário e a essa noção de refúgio que lhe está ligada.

Por outro lado, também a reflexão se debruçou sobre a importância do vínculo à natureza que permite a ligação da arquitetura ao lugar e à sua envolvente, e que está subjacente na relação interior / exterior tão presente no sentir o espaço habitável como refúgio.

Como diz Roland Barthes sobre os barcos na literatura de Verne, o barco é sobretudo esse artefacto habitável onde o prazer do abrigo protegido atinge o seu auge, mas é também obviamente indissociável do espaço natural que o envolve – viver no mar é viver em absoluta comunhão com a natureza.

Finalmente fica o pensamento de que este trabalho poderia ter sido o seu contrário – o exercício de projeto do refúgio no mar, usando a referência do *Le cabanon*, poderia ter sido o exercício de projeto de um refúgio em terra, tendo como referência um veleiro. Seria o mesmo desafio, mas as circunstâncias seriam variáveis consideráveis.

Fica também a pretensão que o trabalho transmita a percepção de que pode a náutica oferecer algum contributo ao trabalho do arquiteto para uma interpretação do modo de habitar o espaço mínimo.

¹⁰⁵ BARTHES, Roland. (1978). *Mitologias (O Nautilus e o Bateau Ivre)*. Lisboa: Edições 70, pp. 73-74

Referências bibliográficas

- BARTHES, Roland. (1978). *Mitologias. O Nautilus e o Bateau Ivre*. Lisboa: Edições 70
- BRASSAÏ. (1982). *Les Artistes de ma vie*, Paris: Denöel
- BUCHANAN, Peter. (1999). *Renzo Piano Building Workshop: complete works*. Londres: Phaidon
- CICCARELLI, Lorenzo. (2021). *Sailbots*. Génova: Fondazione Renzo Piano
- CHIAMBRETO, B. (1988). *Le Corbusier à Cap-Martin*. Marselha: Éditions Parenthèses
- DESHORS, Michel. (1998). *O grande livro da vela aventuras e práticas da navegação*. Lisboa: Chaves Ferreira-Publicações, S.A.
- FERRARI Paolo. (2019). *Progettare imbarcazioni accessibili*. Milão: Tecniche nuove
- FRAMPTON Kenneth. (2020). *Modern Architecture*. London: Tames & Hudson
- GRGIČ, Massimo. LANZ Francesca. (2009). *Interior Yacht Design*. Milão: FrancoAngeli
- GRGIČ, Massimo. (2016). *Design for All: a call for ethics*. 2º Convegno Nazionale Cultura Navale e Maritima. Università degli Studi di Genova. 22-23 setembro 2016
- GUALTERI, Franca Santi. (1979). *Spazio ben organizzato. Le idee barca da usare in casa*. Rivista Abitare, n.º 173, aprile 1979. Milano: Editrice Segesta
- JELMINI, Laura. SIRONI, Nicola. (1991) *Enciclopedia dei Grandi Progettisti*. Giornale della Vela. Anno 17, n.º 3, aprile. Milão: Panama Editore
- KILMAR, David. (2008). *Sailing the incredible yacht Sizzler*. CdA Magazine. Summer / Fall 2008. Coeur d'Alene: CdA
- LARSON, Lars. ELIASSON, Rolf. (2000). *Principles of Yacht Design*. Londres: Adlard Coles Nautical
- LE CORBUSIER. (1923). *Vers une Architecture*. Paris: Flammarion
- LE CORBUSIER. (1927). *Ou en est l'architecture?*. L'Architecture Vivant, n.º 17, automne 1927. Paris: Éditions Albert Morancé
- LE CORBUSIER. (1983). *Modulor II*. Paris: ArchitectureL
- LE CORBUSIER. (2022). *Para uma Arquitetura*. Lisboa: Universidade de Lisboa
- OTTOMAN, Herbert. (1996). *Jules Verne: An Exploratory Biography*. New York: St. Martin's Press
- MAGRINI, Giorgio. (1992). *Cronache di progetto. Tipologie Nautiche*. Rivista GB Progetti, N.º 13, luglio-agosto. Milão: Editrice Progetti
- MOREIRA, Inês. (2007). *Petit Cabanon*. Opúsculo 7. Porto: Dafne Editora
- NLÉ Studio. (2014). *NLÉ Floating School, Lagos (Kunlé Adeyemi)*. Arquitectura Viva. Local Knowledge. n.º 161, 3/2014. Madrid: Arquitectura Viva SL
- PERRY, Robert. (2007). *Yacht Design According to Perry: My Boats and What Shaped Them*. Maine: INTERNATIONAL MARINE / MCGRAW-HILL
- PIANO, Renzo. (2001). *La barca dell'architetto*. (Entrevistado por Leonardo Zuccaro). Giornale della Vela. Anno 26, n.º 10, novembre 2001. Milão: Panama Editore
- PIMENTA, Marta. (2018). *O papel dos espaços intermédios na organização interna do fogo in O Desenho e o Uso dos Espaços Intermédios em Edifícios de Habitação Plurifamiliar*. Dissertação de mestrado. Porto: FAUP

POLIDO, Laura Pérez. (2018). *Espacios mínimos habitables. Casos de estudio sobre domesticidad reducida*. Trabalho final de grau, Escola Técnica Superior de Arquitetura de Granada. Sevilha: Universo de Letras

ROBERTS-GOODSON, Bruce. (2008). *Build Your Own Sailboat. Steel. Fiberglass. Timber*. (e-book) <https://www.pdfdrive.com/build-your-own-sailboat-steel-fiberglass-timber-e158733156.html>

ROSSI, Aldo. (2018). *Autobiografia Científica*. Lisboa: Edições 70

SIZA, Álvaro. (2019). *01 Textos. A propósito do Edifício...* Lisboa: Parceria A.M.Pereira

SIZA, Álvaro. (2019). *01 Textos. Sobre Pedagogia*. Lisboa: Parceria A.M.Pereira

TAFURI, Manfredo. (1980). *L'éphémère est éternel. Aldo Rossi a Venezia*. Revista Domus, n.º 602, gennaio, 1980. Milão: Editoriale Domus

VALENTI, Alessandro. ZIGNEGO, Mario. (2017). *Interior Design Multitasking Incroci tra Nautica e Architettura*. Génova: Sagep Editori

Referências webgráficas

ALVAR AALTO Foundation | <https://www.alvaraalto.fi/en/work/nemo-propheta-in-patria> (consultado em 17/09/25)

ALPI Products. <https://alpi.it/en/products> (consultado em 20/05/2025)

ARCONA Yachts. 2025 | Veleiros de produção. <https://arconayachts.se> (consultado em 23/03/2025)

ESTEVE, Ramón. (2017). *Manufacturing the Interior – Le Corbusier & Charlotte Perriand in the 1929 Salon d'Automne*. <https://lafabricaciondelinterior.com/en/manufacturing-the-interior/le-corbusier-charlotte-perriand-in-the-1929-salon-dautomne/> (consultado em 09/02/2025)

FINOT-CONQ Architects Navals. Vannes. França. <https://www.finot-conq.com> (consultado em 02/12/2024)

GARCIA Yachts. 2025 | Veleiros de produção. <https://www.garciayachts.com/en> (consultado em 10/03/2025)

HANSE Yachts. 2025 | Veleiros de produção. <https://hanseyachts.com/gb/> (consultado em 08/03/2025)

HICKS, Stewart (2021). *Stewart Hicks. 6 Times Architects Made a Building Float (on water)* (video). YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=qEJLBpPTLA> (consultado em 08/03/2025)

J CLASS Association. 1937 | *History in Detail*. <https://www.jclassyachts.com/history-years/1937> (consultado em 03/12/2024)

JEANNEAU. Sun Fast 3300. <https://www.jeanneau.com/pt/boats/sailboat/1-sun-fast/640-sun-fast-3300> (consultado em 03/12/2024)

JPK 39 FC. 2025 | Veleiro de produção. <https://www.jpk.fr/en/gamme/jpk-39-fc/> (consultado em 19/03/2025)

MATTEO POLLI Yacht Design. Friuli-Venezia Giulia. Itália. <https://www.matteopolliyd.com> (consultado em 02/12/2024)

NOVAK, Skip. (2022). *Yatching World. Onboard tour of Vinson of Antarctica with Skip Novak* (video). YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=LGT7RjWmIzQ&t> (consultado em 10/02/2025)

PAWSON, John. 2008 | B60 Sloop. <https://www.johnpawson.com/works/b60-sloop> (consultado em 08/02/2025)

PLANETSAIL. (2020). On Test – Jeaneau SunFast 3300 (Video). Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=LBtEGmR7Q70> (consultado em 02/12/2025)

POLLARA, Gina. (2020). *Louis Kahn's Music Barge Finds New Home*. Architectural Record. <https://www.architecturalrecord.com/articles/14901-louis-kahns-music-barge-finds-new-home> (consultado em 25/11/2024)

POGO Structures. Pogo 36. <https://www.pogostructures.com/fiche-bateau/pogo-36/?lang=en> (consultado em 03/12/2024)

UNESCO World Heritage. *The architectural work of Le Corbusier inscribed on the UNESCO World Heritage List*. <https://lecorbusier-worldheritage.org/en/cabanon-de-le-corbusier/> (consultado em 02/12/2024)

WARD, Vichy. (2015). *Frank Gehry First Ever Yacht Looks Like Nothing You've Ever Seen*. Town & Country magazine | Frank Gehry - Foggy. <https://www.townandcountrymag.com/leisure/sporting/news/a3650/gehry-yacht-foggy/> (consultado em 09/02/2025)

VINSON OF ANTARCTICA. 2025 | Veleiro de expedição. <https://www.vinsonofantarctica.org/en/boats> (consultado em 15/03/2025)

VISMARA marine concepts | 2001 Vismara MAS 60 – Renzo Piano. <https://www.vismara-mc.com/yacht/kirribilli> (consultado em 08/02/2025)

Referências iconográficas

(1. A ligação da arquitetura e dos arquitetos com a náutica)

Fig. 1 - Capa - Exercício de projeto, desenhos autoria própria

Fig. 2 - https://www.j-verne.de/verne_maritim01.html

Fig. 3 - <https://7toucans.com/fr/choses-à-faire-en-voyage/europe/france/amiens/12070-maison-de-jules-verne-a-amiens/>

Fig. 4 - <https://www.cca.qc.ca/en/search/details/collection/object/388148>

Fig. 5 - https://www.reddit.com/r/rs_x/comments/1i44w0f/teatro_del_mondo_aldo_rossi/

Fig. 6 - <https://architectuul.com/digest/teatro-del-mondo-an-odyssey>

Fig. 7 / 8 - <https://www.alvaraalto.fi/en/work/nemo-propheta-in-patria/#>

Fig. 9 - <https://magazine.atavist.com/2018/things-fall-apart-makoko-floating-school>

Fig. 10 / 11 - iwan.com/portfolio/makoko-floating-school-lagos-nigeria/#11170

Fig. 12 - <https://www.revistaad.es/arquitectura/articulos/arquitectura-extincion-este-barco-orquesta-louis-kahn-salva-ruina/29607>

Fig. 13 - <https://dreamonnarrowboat.blogspot.com/2018/10/louise-catherine-le-chaland-de-larmee.html>

Fig. 14 - <https://www.redbubble.com/i/poster/Cunard-Line-1914-by-CJET/67984505.LVTDI>

Fig. 15 - https://www.engramma.it/eOS/index.php?id_articolo=3941

Fig. 16 / 19 - <https://lecorbusier-worldheritage.org/en/cabanon-de-le-corbusier/>

Fig. 20 / 22 - <https://www.fondationlecorbusier.fr/en/work-architecture/achievements-le-cabanon-roquebrune-cap-martin-france-1951/>

Fig. 23 - <https://shop.mohd.it/en/lc-14-tabouret-cabanon.html?country=PT¤cy=EUR>

Fig. 24 / 27 - <https://www.steverosearchitect.com/b60-sloop/>

Fig. 28 / 29 - CICCARELLI, Lorenzo. (2021). *Sailboats. Genova: fundazione Renzo Piano*

Fig. 30 / 34 - <https://www.vismara-mc.com/yacht/kirribilli>

Fig. 35 / 37 - <https://southernwoodenboatsailing.com/news/gehrys-foggy>

Fig. 38 / 39 - <https://www.yacht.de/en/cruising-yachts/vinson-of-antarctica-an-impressive-expedition-yacht/>

Fig. 40 / 43 - <https://www.yachtworld.co.uk/research/sizzler-luxury-one-off-performance-daysailer/>

(2. Entender as partes do veleiro / composição do barco a vela)

Fig. 44 - <https://www.yachtworld.co.uk/yacht/1936-william-fife-12mr-class-9280467/>

Fig. 45 - <https://www.bruceroberths.com/public/HTML/S36.htm>

Fig. 46 - <https://no-frills-sailing.com/jean-pierre-kelbert-jpk-yachts/>

Fig. 47 - <https://wavetrain.net/2019/09/13/rm-1270-rich-wilsons-new-boat/>

Fig. 48 - <https://www.facebook.com/photo/?fbid=4565147390194969&set=pcb.4565153790194329>

Fig. 49 - <https://www.instagram.com/p/CezDMDJLOfI/>

Fig. 50 - PERRY, Robert. (2007). *Yacht Design According to Perry: My Boats and What Shaped Them.* Maine: INTERNATIONAL MARINE / McGRAW-HILL

Fig. 51 - www.yoichiyabe.com

Fig. 52 - Jens Fischer, Model Hamburg Mallorca, Fitnessmodel, Darsteller, Influencer, Coach

Fig. 53 - <https://www.facebook.com/photo/?fbid=4839334569626041&set=pcb.2279089022491376>

Fig. 54 - <https://www.sandemanyachtcompany.co.uk/yacht/404/sparkman-and-stephens-12-metre-sloop-1938>

Fig. 55 - <https://www.histoiredeshalves.com/Histoire%20des%2060%27/F7.htm>

Fig. 56 - <https://www.pogostructures.com/fiche-bateau/pogo-36/?lang=en>

Fig. 57 / 58 - <https://italiayachtsnordic.com/pt/italia-11-98/>

Fig. 59 / 60 - <https://www.wmagazine.com/story/architect-greg-lynn-sail-boat>

Fig. 61 - <https://www.metalocus.es/en/news/rv-prototype-greg-lynn>

Fig. 62 / 64 - <https://www.blur.se/2017/12/21/sweet-jpk-11-80/>

Fig. 65 - www.archilovers.com/projects/57653/daysailer-d-870.html

Fig. 66 - <https://discoverysea3.blogspot.com/2011/03/alguns-barcos-utilizados-nos.html>

Fig. 67 - https://www.reddit.com/r/sailing/comments/g8wu6w/a_guide_to_different_sailing_ships/

Fig. 68 - <https://uk.boats.com/sailing-boats/2018-jpk-1180-9109117/>

Fig. 69 - <https://www.sailworldcruising.com/news/228135/Pelagic-77-Born-to-be-wild>

Fig. 70 - <https://www.beneteau.com/pt-br/first/first-53>

Fig. 71 - <https://www.yacht.de/en/cruising-yachts/vinson-of-antarctica-an-impressive-expedition-yacht/>

Fig. 72 / 73 - <https://swiftsureyachts.com/2025-garcia-exploration-45/>

Fig. 74 / 76 - <https://www.yacht.de/en/cruising-yachts/vinson-of-antarctica-an-impressive-expedition-yacht/>

(3. O exercício de projeto)

Fig. 77 - Exercício de projeto, desenhos autoria própria

Fig. 78 - <https://hansaclub.org/about/hansa-2-3/>

Fig. 79 - LARSON, Lars. ELIASSON, Rolf. (2000). Principles of Yacht Design. London: Adlard Coles Nautical

Fig. 80 - <https://www.grandsoleil.net/model/gs-52/>

Fig. 81 / 83 - LARSON, Lars. ELIASSON, Rolf. (2000). Principles of Yacht Design. London: Adlard Coles Nautical

Fig. 84 - <https://oceanvolt.com/sd-saildrives/>

Fig. 85 - <https://www.blur.se/2017/12/21/sweet-jpk-11-80/>

Fig. 86 - <https://hanseyachts.com/gb/historical-models/hanse-575/>

Fig. 87 - <https://sailboatdata.com/sailboat/westsail-32/>

Fig. 88 - Exercício de projeto, desenhos autoria própria

Fig. 89 - <https://swiftsureyachts.com/2025-garcia-exploration-45/>

Fig. 90 / 92 - <https://www.yacht.de/en/cruising-yachts/vinson-of-antarctica-an-impressive-expedition-yacht/>

Fig. 93 - Exercício de projeto, desenhos autoria própria

Fig. 94 - <https://www.yacht.de/en/cruising-yachts/vinson-of-antarctica-an-impressive-expedition-yacht/>

Fig. 95 - <https://www.tecsew.com/biminis-sailing-yacht/>

Fig. 96 - <https://www.jpk.fr/en/gamme/jpk-39-fc/>

Fig. 97 - Exercício de projeto, desenhos autoria própria

Fig. 98 - Exercício de projeto, desenhos autoria própria

Fig. 99 - Desenhos próprios de perspectivas do veleiro

Fig. 100 - <https://arconayachts.se/boat/arcona345/#drawings-3>

Fig. 101 - <https://arconayachts.se/boat/arcona345/#interior-8>

Fig. 102 - <https://www.yachtworld.com/yacht/2004-x--yachts-x46-9885974/>

Fig. 103 - <https://www.beneteau.com/pt-br/first/first-36>

Fig. 104 / 109 - Exercício de projeto, desenhos autoria própria

Fig. 110 / 111 - <https://www.yacht.de/en/cruising-yachts/vinson-of-antarctica-an-impressive-expedition-yacht/>

Fig. 112 / 113 - Exercício de projeto, desenhos autoria própria

Fig. 114 / 116 - Exercício de projeto, fotos de autoria própria

