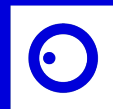
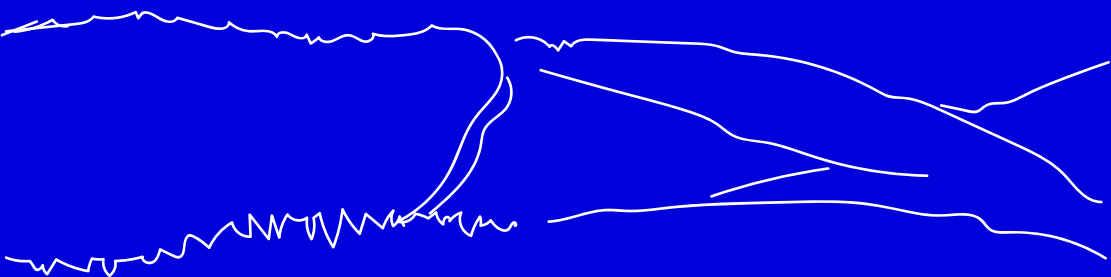


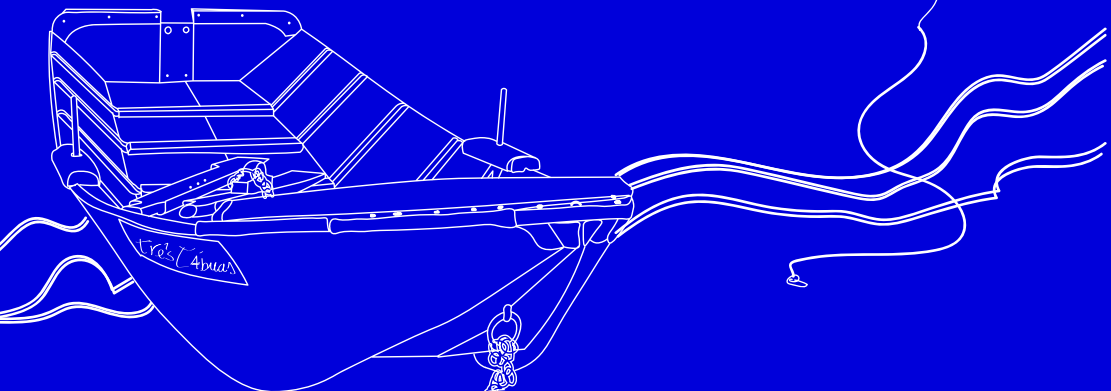
FILHO DE PEIXE DEVE NADAR



**POLITÉCNICO
DE LEIRIA**
ESCOLA SUPERIOR
DE ARTES E DESIGN



DESIGN NA CONSERVAÇÃO E REINTERPRETAÇÃO DO BARCO DE TRÊS TÁBUAS



CÁTIA RAFAELA MATEUS FERREIRA
MARÇO / 2025

ESAD.CR

**ESCOLA SUPERIOR DE ARTES E DESIGN
DO INSTITUTO DO POLITÉCNICO DE LEIRIA**

*Rua Isidoro Inácio Alves De Carvalho
2500-321 Caldas da Rainha
www.esad.ipleiria.pt*

RELATÓRIO DE PROJETO FINAL
MESTRADO EM DESIGN DE PRODUTO

AUTORA
CÁTIA RAFAELA MATEUS FERREIRA

ORIENTADOR
LUÍS MIGUEL DE SOUSA PEREIRA COLAÇO PESSANHA

ANO DE CONCRETIZAÇÃO
2025

FILHO DE PEIXE DEVE NADAR

DESIGN NA CONSERVAÇÃO E
REINTERPRETAÇÃO DO BARCO
DE TRÊS TÁBUAS

NA ALBUFEIRA DE CASTELO DO BODE

*O grande desafio intelectual
da era da informação e
conhecimento é utilizar melhor
aquilo que já sabemos.*

*- John Willinsky
Technologies of Knowing: A Proposal for the Human Sciences*

AGRADECIMENTOS

A todos os que me apoiaram e contribuíram para o desenvolvimento deste projeto.

Ao meu orientador, Luis Pessanha, pelo sentido crítico e disponibilidade ao longo do trabalho.

Ao Sr. José Alberto, mestre do calafate, pelos dias em oficina, pela paciência e gosto em partilhar a sua arte.

Aos meus pais, família e amigos pelo apoio e suporte.

Ao Xavier pela paciência, dedicação e ajuda ao longo de todo este processo.

Ao LiDA, pela disponibilização dos equipamentos técnicos utilizados no projeto.

Aos meus colegas João Queirós, Ana Cação e Sabrina Rufino pela ajuda e conselhos.

Aos técnicos da ESAD.CR e em especial ao Pedro Cá pela ajuda em estúdio.

Ao agrupamento de escuteiros 988 pela pronta disponibilidade e alegria em realizar a atividade “Barqueiros do Zêzere”.

Ao Manuel Barreto Madeiras Unipessoal, Lda., pelas madeiras doadas para o projeto.

interaction
nature
river
boat
local heritage
3D print
design
collaborative design

KEYWORDS

PALAVRAS-CHAVE

interação
natureza
rio
barco
património local
impressão 3D
design
design colaborativo

ABSTRACT

Safeguarding cultural heritage is a civic duty and a means of affirming local identities. This research focuses on the Castelo de Bode reservoir, part of the River Zêzere, and the historical relationship between man and the river. In the spotlight is the three-plank boat, a vessel that has united riverside communities over the years, but which faces the risk of disappearing due to the lack of documentation and the absence of master builders.

The project uses design as a tool to pass on the ancestral traditions and knowledge of this region to new generations, recognizing this new target audience as the key to preserving and revitalizing this cultural heritage. By involving new generations, a new purpose emerges for the construction of traditional boats, guaranteeing the continuity of this practice.

In collaboration with the last local craftsman, a three-plank boat was built, adapted to the new target audience and respecting traditional techniques. Subsequently, the boat was analyzed and reinterpreted with the aim of optimizing it for new generations, integrating new technologies into the design process, such as 3D printing.

This work combines tradition and innovation, promoting interaction with nature and reinforcing the role of design in preserving material and immaterial cultural heritage.

RESUMO

A salvaguarda do património cultural constitui um dever cívico e um meio de afirmar identidades locais. Esta investigação foca-se na albufeira de Castelo de Bode, parte do rio Zêzere, e na relação histórica entre o homem e o rio. Em destaque está o barco de três tábuas, uma embarcação que, ao longo dos anos, uniu comunidades ribeirinhas, mas que enfrenta o risco de desaparecer devido à escassez de documentação e à ausência de calafates.

O projeto utiliza o design como ferramenta para transmitir as tradições e saberes ancestrais desta região às novas gerações, reconhecendo este novo público-alvo como a chave para a preservação e revitalização dessa herança cultural. Ao envolver as novas gerações, surge um novo propósito para a construção das embarcações tradicionais, garantindo a continuidade desta prática.

Em colaboração com o último artesão local, foi construído um barco de três tábuas, adaptado ao novo público-alvo, respeitando as técnicas tradicionais. Posteriormente, o barco foi analisado e reinterpretado com o objetivo de otimizá-lo às novas gerações, integrando novas tecnologias no processo de design, como a impressão 3D.

Este trabalho alia tradição e inovação, promovendo a interação com a natureza e reforçando o papel do design na preservação do património cultural, material e imaterial.

ACRÓNIMOS

ADXTUR	Agência para o Desenvolvimento Turístico das Aldeias do Xisto
AM	Additive manufacturing (Manufatura Aditiva)
ASA	Acrilonitrila Estireno Acrilato
ASTM	American Society for Testing and Materials
APA	Agência Portuguesa do Ambiente
CAD	Computer Assisted Drafting (desenho assistido por computador)
ODS	Objetivos de desenvolvimento sustentável
PA-CF	Poliemida (PA, Nylon) reforçada com Fibra de Carbono (CF- Carbon Fiber)
PETG	Poliétileno Tereftalato Glicol
PLA	Poliácido láctico termoplástico, biobased
TPU	Poliuretano termoplástico
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
VR	Realidade Virtual

GLOSSÁRIO

ALBUFEIRA	Lago de origem artificial, normalmente concebido para armazenar água.
ARCO DE PUA	Antiga ferramenta manual, utilizada para fazer furos em madeira.
ARGOLÃO	Argola normalmente localizada na zona da proa. Interface entre a corda e o barco.
AZENHA	Moinho de roda movido a água.
BARQUEIRO	Profissão e /ou pessoa que tripula um barco.
BRAINSTORMING	Técnica de pensamento criativo com o objetivo de gerar novas ideias e soluções de problemas.
CABALEIRA	Componente do barco agarrado à ré. Desempenha funções estruturais.
CAFRE	Pequeno cachalote.
CÁGADO	Zona dos remos que permite o encaixe na embarcação.
CALAFETADOR	Ferramenta que permite aplicar a estopa nas juntas e fissuras da embarcação.
CALAFETAMENTO	Aplicação de estopa nas juntas e fissuras da embarcação.
CALAFATE	É um mestre especializado em construção naval; Perito em vedar com estopa alcatroada os espaços entre as tábuas com que são feitos os barcos de forma a impedir que a água se infiltre.
CADERNA	Componente do barco que serve como reforço estrutural entre as costaneiras e o nado, antigamente construído em madeira cujo veio tem que acompanhar o ângulo de curvatura do barco. Atualmente é construído em ferro.

CHAMA	Estrutura em ferro acoplada ao barco onde se encaixa os remos.
CHUMACEIRA	Bloco talhado que apoia o cágado / remo após ser encaixado na chama, normalmente construído em madeira de carvalho ou em oliveira.
CUEIRA	Ré ou retaguarda da embarcação.
COSTANEIRAS	Laterais do barco.
ENQUADADOIRO	Apoio ou suporte artesanal construído pelo artesão que serve de apoio ao nado e às costaneiras durante o processo de dobragem.
ENXÓ	Ferramenta composta por um cabo curto e curvo e com uma chapa de aço cortante. Utilizado para desbastar a madeira.
ESTOPA	Um subproduto derivado do linho, cuja função é garantir a estanquicidade das juntas e reforçar a calafetagem da embarcação.
GOIVA	É uma ferramenta cortante utilizada para entalhe em madeira. Com a lâmina curta, é semelhante ao formão, no entanto tem uma escala menor. Pode ter lâmina reta, em meia - cana, arredondado ou em formato de “V”.
MANOPLA	Zona de contacto entre a mão do utilizador e o remo
MIND MAPPING	Mapa mental, é um diagrama que ilustra ideias e / ou conceitos.
NADO	Componente ou tábua do fundo da embarcação.
PEZ	Substância de base resinosa do pinheiro e de outras derivações de árvores pináceas.
PROA	Zona frontal da embarcação.
SLICER	Software de fatiamento para computador utilizado em impressão 3D. Este tipo de software é utilizado para converter o modelo 3D em instruções para a impressora.
SKETCHING	Esboçar. Forma de expressão artística que envolve o ato de criar rascunhos ou desenhos rápidos e informais.
SUTA	É um instrumento ajustável utilizado para medir e traçar ângulos.
TRAVESSAS	Tábuas para reforço estrutural no nado.

ÍNDICE

ABSTRACT RESUMO	
ACRÓNIMOS	9
GLOSSÁRIO	10
INTRODUÇÃO	16
OBJECTIVOS E DESAFIOS	16
CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROJETO	17
METODOLOGIA PROJETUAL	20

PARTE I_ ENQUADRAMENTO

IDENTIDADE, TERRITÓRIO E DESIGN	24
A IDENTIDADE COMO UM PROCESSO CONTÍNUO	24
O DESIGN E A IDENTIDADE LOCAL	25
A EVOLUÇÃO DA IDENTIDADE NO DESIGN AO LONGO DO TEMPO	26
O DIÁLOGO ENTRE O DESIGN E O ARTESANATO PORTUGUÊS	28
ENQUADRAMENTO LOCAL E HISTÓRICO	34
O HOMEM E O RIO	34
REIFICAÇÃO DA CULTURA NAÚTICA	37
A ALBUFEIRA DE CASTELO DO BODE	38
CONTEXTUALIZAÇÃO CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA E GEOGRÁFICA	40
A HISTÓRIA DO BARCO DE TRÊS TÁBUAS	49
AS CRIANÇAS E A NATUREZA	61
PROJETOS DE REFERÊNCIA	64
PROJECT@X- POR ESTE RIO ACIMA	64
VIAGEM PELA ÁGUA	67
OS NOVOS BALEEIROS	69
SAILING DINGHY- OEIRAS 7.5	72
XISTO KIDS	74

PARTE II_ DESENVOLVIMENTO PROJETUAL

MAPAS E BRAINSTORMING	78		
LEVANTAMENTO E DOCUMENTAÇÃO	84		
O PROCESSO TRADICIONAL DE CONSTRUÇÃO	84		
EM DORNES: O WORKSHOP	98		
RESULTADOS DO WORKSHOP	128		
ANÁLISE DOS RESULTADOS	136		
REFLEXÕES PÓS WORKSHOP	136		
BARQUEIROS DO ZÊZERE	142		
A REINTERPRETAÇÃO: OTIMIZAÇÃO DO DESIGN	152		
A UTILIZAÇÃO DA REALIDADE VIRTUAL COMO FERRAMENTA DE DESENVOLVIMENTO PROJETUAL EM DESIGN DE PRODUTO	153		
A UTILIZAÇÃO DA IMPRESSÃO 3D	154		
A UTILIZAÇÃO DA IMPRESSÃO 3D NA CONSTRUÇÃO DOS ELEMENTOS SECUNDÁRIOS DO BARCO REINTERPRETADO	158		
A ESTRUTURA	160		
COMPONENTES SECUNDÁRIOS	162		
ANÁLISE DO MATERIAL PARA IMPRESSÃO	162		
OS REMOS	164		
O CABO	164		
A COLHER	166		
A MANOPLA	178		
O CÂGADO	192		
A CHAMA	196		
A PROA E O ARGOLÃO	214		
OS BANCOS	216		
A PROPOSTA FINAL	218		
		NOVAS EXPERIÊNCIAS, NOVOS CAMINHOS	224
		CONSIDERAÇÕES FINAIS	229
		REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	232
		BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	238
		ÍNDICE DE FIGURAS	242
		ÍNDICE DE TABELAS	267
		APÊNDICES	
		ANEXOS	

INTRODUÇÃO

OBJETIVOS E DESAFIOS

Este projeto tem como objetivo estabelecer uma ligação, através do design, entre as heranças culturais da Albufeira de Castelo do Bode e as novas gerações, resgatando histórias e saberes perdidos ao longo do tempo. Um dos principais objetivos é preservar a riqueza cultural e as tradições resultantes de séculos de interação entre o ser humano e o rio, com foco no barco de três tábuas, uma embarcação que uniu comunidades ribeirinhas, mas que está em risco de desaparecer devido à escassez de documentação, à falta de mestres calafates e ao crescente desinteresse pela construção e uso desta tradicional embarcação

Além disso, o projeto visa reforçar a conexão das novas gerações com a Albufeira, oferecendo experiências práticas que incentivem a interação com a água, fauna e flora locais. Pretende-se promover o desenvolvimento de habilidades essenciais às crianças, como autonomia, confiança, trabalho em equipa e resolução de problemas, proporcionando, ainda, uma sensação de realização e empoderamento ao vivenciarem a experiência de navegar nestes barcos.

A partir desse ponto, o barco de três tábuas será reinterpretado, preservando seu significado cultural, mas também adaptando-o para novos utilizadores, integrando novas tecnologias no processo de design. Este trabalho procura equilibrar tradição e inovação, promovendo a interação com a natureza e reforçando o papel do design na preservação do património cultural, material e imaterial.

Outro objetivo importante é contribuir para o desenvolvimento da região e do interior de Portugal, incentivando o crescimento de atividades criativas que envolvam tanto a comunidade local quanto os visitantes. A proposta visa fortalecer o turismo sustentável, oferecendo experiências imersivas que respeitam e preservam o património e o meio ambiente local.

O projeto enfrenta diversos desafios. A preservação dos saberes tradicionais, como as técnicas de construção do barco de três tábuas, é um dos maiores obstáculos, uma vez que muitos desses conhecimentos não estão documentados e existe uma escassez de mestres capazes de transmiti-los. Integrar novas tecnologias, sem comprometer as técnicas tradicionais, também representa um desafio significativo. O design participativo será essencial para criar soluções que atendam às necessidades e valores locais, promovendo o empoderamento das pessoas envolvidas.

Por fim, o projeto enfrentará o desafio contínuo de promover um turismo sustentável que beneficie as comunidades locais, sem prejudicar o ecossistema. O objetivo é desenvolver atividades que atraiam visitantes de forma responsável, contribuindo para o desenvolvimento económico da região, ao mesmo tempo que respeitam e preservam o meio ambiente.

CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROJETO

Várias são as memórias e as marcas de um Portugal profundo, com destaque nas regiões do interior e centro, que se vão decompondo com a desruralização e o seu rasto de efeitos colaterais, como o despovoamento, o envelhecimento, o abandono da produção agrícola e dos campos, e com eles o desaparecimento de certos estilos de vida, saberes e práticas culturais. (Domingues, 2012) No entanto, o território é um laboratório vivo onde é possível reinterpretar e reinventar a cultura regional com artesãos da zona e procurar soluções e atividades que permitam apostar na salvaguarda, manutenção e valorização dos saberes locais com vista em criar mecanismos de valorização social e económica nesta região. (ADXTUR, 2024)

Este projeto tem como fundo a Albufeira de Castelo do Bode, uma região de tradição e cultura ligada ao rio Zêzere. Uma região no centro de Portugal que historicamente foi moldada pela relação destas comunidades com o rio, um elemento central na vida quotidiana, seja pela pesca, transporte ou saberes.

O barco de três tábuas é uma embarcação tradicional da região e é considerado um símbolo do património cultural local. Esta embarcação em tempos desempenhou um papel crucial na conexão das comunidades e aldeias ribeirinhas e na economia local, especialmente através da pesca e no transporte de mercadorias e viajantes.

Esta desruralização e a mudança nas dinâmicas sociais e económicas colocam em risco a continuidade de muitas dessas tradições, incluindo a arte da construção do barco

de três tábuas. A falta de transmissão de saberes tradicionais, o desaparecimento dos mestres artesãos e o desinteresse crescente pela prática ameaçam a preservação desta valiosa herança cultural. A escassez de documentação e a perda de significado das tradições culturais também contribuem para o desaparecimento de elementos identitários importantes para a comunidade.

Com este cenário, este projeto surge como uma resposta à necessidade de preservação e revitalização do património cultural, com foco no levantamento e documentação do processo tradicional de construção do barco de três tábuas e posteriormente na reinterpretação desta embarcação com vista a adaptá-lo às novas necessidades contemporâneas e garantir que continue a ser uma referência para as gerações futuras.

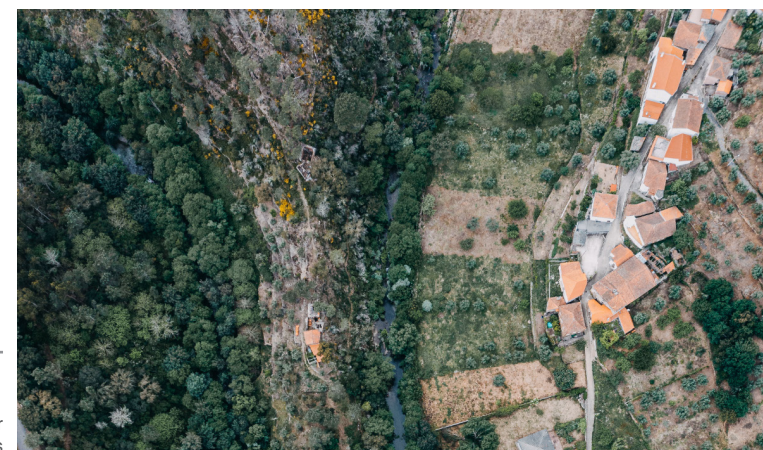


Figura 1
Interior
Português

METODOLOGIA PROJETUAL

A metodologia adotada neste projeto propõe integrar design participativo e design etnográfico, permitindo uma análise aprofundada das tradições locais e uma abordagem colaborativa com os artesãos e utilizadores. Esta abordagem foi escolhida para garantir a preservação do património cultural enquanto se adapta às necessidades contemporâneas, em específico do barco de três tábuas.

Numa primeira fase, foi realizado um levantamento documental e etnográfico sobre a construção do barco de três tábuas e sobre a história local, complementado por visitas à região e observação direta dos espaços de recreio na Albufeira. Surgiram sempre algumas conversas informais com a comunidade que me ajudaram a entender mais sobre a região. Esta etapa permitiu recolher informações detalhadas sobre as técnicas tradicionais e o significado cultural associado ao barco, visto que quando procurei informação documentada sobre o tema, pouco encontrei, é praticamente inexistente e estas conversas informais foram contributos valiosos na minha pesquisa.

Assim, passei diretamente à procura de mais informação no terreno, em Dornes, onde o último calafate, que constrói os barcos de três tábuas, mantém a sua oficina. Fiz várias visitas para ver o Sr. José Alberto a construir estas embarcações através do processo tradicional.

Aqui, o contexto é crucial para criar experiências de e em design, parte do processo em ser confrontada com as pessoas, recursos e perspectivas futuras deste local, permitindo assim uma experiência local, prática e in situ sólida, variada em matéria de planeamento e de projeto. (Mareis, 2021)

Em colaboração com este último mestre artesão local, e com a possibilidade de construir no local, em Dornes, foi realizado um workshop para construir, em equipa, um barco de três tábuas seguindo as técnicas tradicionais, com o desafio de reformular a embarcação para um novo utilizador, as crianças. Esta experiência prática permitiu documentar o processo detalhadamente e identificar os desafios associados à continuidade desta prática.

Com base nas observações feitas durante o workshop e nos testemunhos recolhidos, foi realizada uma análise crítica para identificar limitações e oportunidades de melhoria, especialmente no que diz respeito à adaptação do barco para novos utilizadores. Como método de análise e avaliação, o barco construído foi submetido a testes com utilizadores reais em ambiente natural, uma atividade apelidada mais tarde de “Barqueiros do Zêzere”, em colaboração com os escuteiros do agrupamento 988 de Ferreira do Zêzere. Estes testes têm como objetivo validar a funcionalidade e a experiência do produto, identificando pontos críticos e oportunidades de melhoria. A fotografia e o vídeo foram o principal método de registo, tanto no workshop como na atividade no rio.

Segue-se uma análise e reflexão para reinterpretar e otimizar a embarcação construída no workshop. Aqui o barco foi redesenhado com foco na otimização do peso, estabilidade e ergonomia. Foram utilizados softwares de modelação 3D para testar alterações estruturais, e impressão 3D para prototipar componentes secundários.

Projetualmente, foram utilizadas ferramentas como o Brainstorming, Mind Mapping, Sketching e a prototipagem rápida para a idealização. No desenvolvimento, recorreu-se à modelação em CAD, à prototipagem e ao desenho digital.

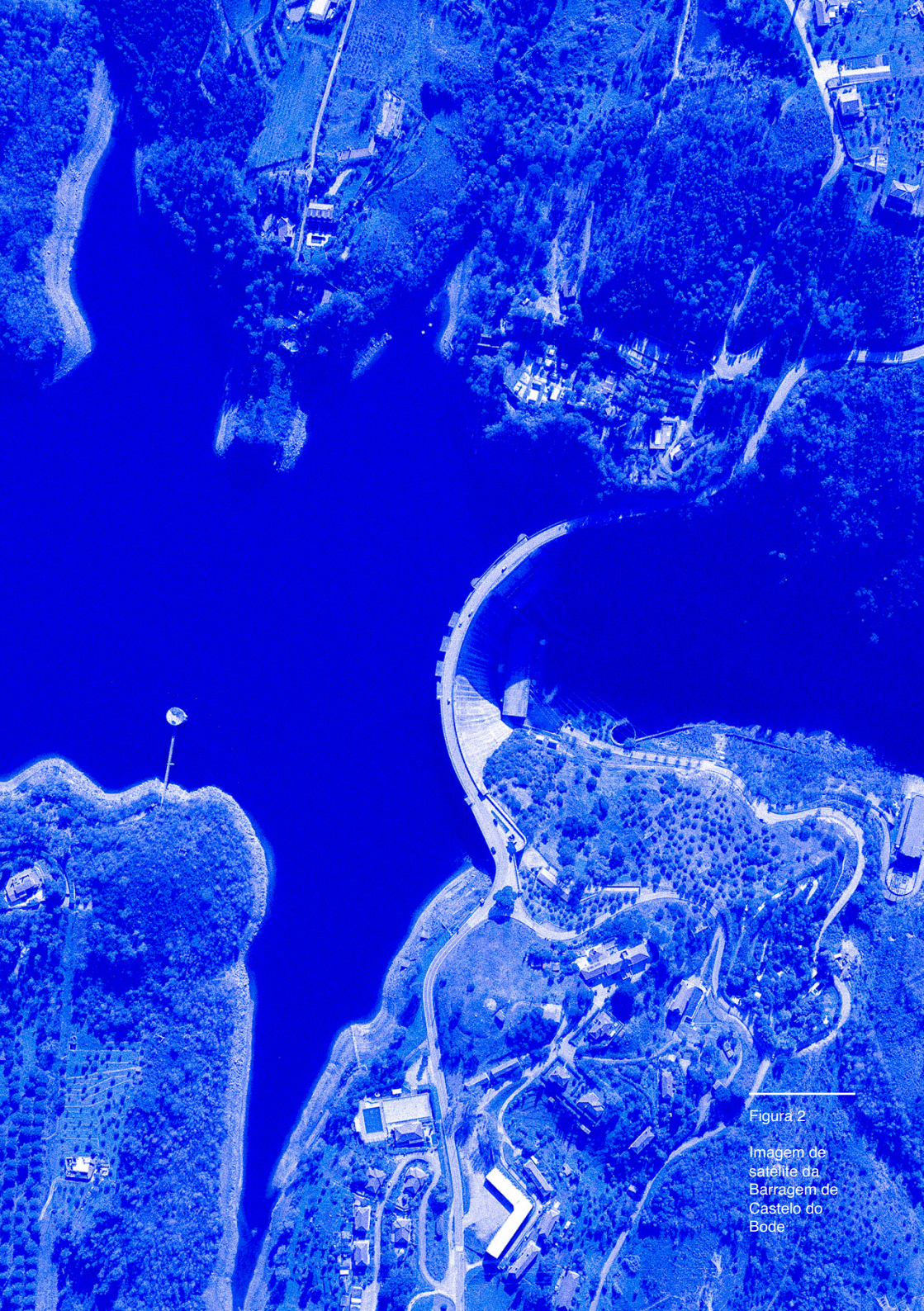


Figura 2
Imagem de
satélite da
Barragem de
Castelo do
Bode

PARTE I_

ENQUADRAMENTO

IDENTIDADE, TERRITÓRIO E DESIGN

A IDENTIDADE COMO PROCESSO CONTÍNUO

A identidade é um conceito dinâmico, profundamente enraizado no território e nas suas características geográficas, materiais e culturais. No entanto, não é um conceito fixo; ela está em constante transformação à medida que interage com a cultura local, criando novas práticas, rituais e artefatos (Cunca, 2024). A construção da identidade é uma jornada contínua de redefinição e reinvenção, que envolve tanto os aspectos individuais quanto coletivos da cultura. (Albino, 2017)

O sociólogo Zygmunt Bauman (como citado em Cunca, 2024) propõe que a identidade deve ser compreendida como um processo contínuo de redefinição e reinvenção, não como algo estático. A identidade evolui ao longo do tempo, em resposta a mudanças sociais e culturais, sendo influenciada pelas interações com o meio ambiente. Da mesma forma, Richard Sennett (como citado em Cunca, 2024) sugere que a qualidade do trabalho, ao refletir os valores e práticas de uma comunidade, contribui diretamente para a construção da identidade individual e coletiva. Em relação ao design, essa mutabilidade manifesta-se através da cultura material, onde os artefatos, as técnicas e os materiais têm o poder de ressignificar a identidade local.

O DESIGN E A IDENTIDADE LOCAL

“Design industrial consiste em projetar a forma do produto, isto é, integrar e articular todos os fatores que de um modo ou de outro participam do processo constitutivo da forma do produto. E, mais precisamente, alude-se tanto aos factores relativos à utilização, à fruição e ao consumo individual ou social do produto (factores funcionais, simbólicos ou culturais) como aos que se relacionam com a sua produção (factores técnicos-económicos, técnico-construtivos, técnico-sistémicos, técnico-produtivos e técnico-distributivos)”
-(Maldonado, 2009)

Neste contexto do design, a identidade local é fundamental para a criação de produtos e artefatos que respeitem e reflitam as tradições e valores de um determinado território. O designer, ao envolver-se com a cultura local, pesquisa os costumes, os rituais, as práticas e os materiais, criando soluções inovadoras que traduzem esses conhecimentos em objetos que representam a identidade da região. A transformação desse conhecimento em produtos pode contribuir para a valorização e a preservação do património cultural local (Cunca, 2024).

Para assegurar que a cultura material reflita os valores de uma comunidade são apresentadas estratégias entre as quais destacam-se:

- **Desenvolvimento de objetos que atendem às necessidades regionais:** os artefatos projetados devem estar diretamente relacionados com as atividades específicas da região, como utensílios, ferramentas ou objetos de uso quotidiano.
- **Valorização de materiais e técnicas:** o design deve procurar materiais locais e técnicas tradicionais de produção, reforçando a ligação com a história e a cultura local.
- **Recuperação e adaptação de práticas tradicionais:** o design também tem o poder de adaptar práticas e métodos tradicionais ao contexto contemporâneo, assegurando que eles não se percam ao longo do tempo.

- **Reinterpretação de elementos visuais e culturais:** através da reinterpretação de símbolos e traços visuais tradicionais, o design pode criar novas formas que ainda carregam a identidade cultural.
- **Resgate de mitos, lendas e modos de fazer ancestrais:** alguns designers procuram evocar narrativas e práticas antigas, utilizando-as como fonte de inspiração para novos projetos. (Cunca, 2024)

A longevidade dos artefatos está intimamente ligada à sua capacidade de incorporar elementos simbólicos e funcionais que são reconhecíveis pela comunidade. Os artefatos que carregam valores culturais, materiais e ambientais tendem a ter uma vida útil mais longa, sendo preservados e utilizados por várias gerações. A memória coletiva associada aos objetos fortalece ainda mais a identidade local, pois esses artefatos tornam-se testemunhos da cultura e da história de um território. Como resultado, esses artefatos são constantemente reinterpretados para se adequar às novas necessidades e realidades contemporâneas. (Cunca, 2024)

A IDENTIDADE E O DESIGN

Historicamente, a identidade no design foi moldada por diferentes contextos sociopolíticos e económicos. Desde o século XVIII, a l'Encyclopédie de Diderot e D'Alembert sistematizou o conhecimento técnico, consolidando uma identidade material associada ao saber-fazer artesanal. (Cunca, 2024)

No século XIX, a Revolução Industrial alterou a relação que temos com a identidade local ligada a um determinado objecto, tornando-a dependente da lógica industrial e comercial.

No entanto, movimentos como o *Arts and Crafts*, liderado por William Morris, e as práticas comunitárias dos Shakers insurgiram-se contra a standardização, promovendo um modelo de produção manual e socialmente inclusivo.

No início do século XX, a Deutscher Werkbund procurou uma identidade para os produtos alemães, dividindo-se entre a standardização industrial, defendida por Hermann Muthesius, e a liberdade criativa, proposta por Henry van de Velde. Peter Behrens, por sua vez, estabeleceu um equilíbrio entre inovação técnica e identidade cultural, consolidando o papel do design enquanto disciplina profissional. (Cunca, 2024)

Nas décadas de 1950 e 1960, coletivos como o Independent Group, Metabolism, Archigram e o Design Radical Italiano valorizaram a identidade urbana e popular, afastando-se do formalismo e integrando a cultura tecnológica e experimental nas suas propostas. Nos anos 80, o design nacional tornou-se um elemento estratégico da economia, reforçando a identidade industrial dos países desenvolvidos, enquanto os menos desenvolvidos permaneceram dependentes da subcontratação.

No século XXI, assiste-se a uma reformulação da identidade no design, impulsionada pela fusão entre práticas artesanais e tecnologias avançadas. O novo artesanato, apoiado em redes colaborativas e ferramentas digitais, democratiza a produção e fortalece o design local. Esta abordagem enfatiza a sustentabilidade e a valorização dos saberes tradicionais, promovendo modelos de produção flexíveis e participativos. Como observa Federica Dal Falco (como citado em Cunca, 2024), o design atual deve integrar princípios éticos e sustentáveis, respeitando a identidade cultural e os recursos locais.

O design, ao mediar relações entre a tradição e a inovação, desempenha um papel essencial na construção e preservação da identidade local. Ao criar artefatos que refletem e reinterpretam as práticas culturais, o design garante que a identidade de um território continue a ser valorizada, adaptada e transmitida para as gerações futuras.

Como destaca Manzini, a inovação social deve ser um objetivo primordial do design, reconhecendo que os designers têm a responsabilidade de participar ativamente nas redes sociais e colaborativas, contribuindo para o desenvolvimento de soluções que respeitem as identidades culturais e promovam a sustentabilidade. (Manzini, 2008)

ESTRATÉGIAS ENTRE O DESIGN E O ARTESANATO PORTUGUÊS

A tradição artesanal portuguesa, enraizada nas regiões rurais, é um pilar essencial da identidade cultural do país. Contudo, enfrenta desafios significativos, como a desertificação dessas áreas e o envelhecimento da população de artesãos, fatores que contribuem para a decadência das produções artesanais. Apesar da sustentabilidade e do simbolismo intrínsecos aos objetos artesanais, muitos deles perderam espaço no mercado atual, sendo frequentemente substituídos por produtos industrializados de baixo custo. Esta realidade evidencia as dificuldades enfrentadas por várias práticas artesanais na adaptação às novas exigências do mercado contemporâneo e às dinâmicas globais de consumo.

Neste cenário, o design surge como um mediador cultural que pode facilitar o diálogo entre a tradição e a contemporaneidade. Através de uma abordagem proativa e ativista, o design é capaz de promover metodologias que incentivem a valorização do artesanato, recuperando técnicas e saberes tradicionais por meio de inovações sustentáveis e relevantes. No entanto, é necessário uma reflexão crítica sobre essas práticas, pois nem todas as iniciativas que combinam design e artesanato procuram a ressignificação dos processos tradicionais. Muitas vezes, o foco está apenas na criação de novos produtos, sem levar em consideração a identidade cultural e territorial dos mesmos. (Moreira, 2022a).

Ana Oliveira e Cláudia Albino propõem uma estruturação para que esta relação entre design e artesanato possa ser guiada por cinco “operações metodológicas” essenciais, propostas por Bruno Munari em 1981:

1. **Investigação:** fase inicial do processo, fundamentada em metodologias etnográficas, antropológicas e qualitativas. A pesquisa qualitativa, dentro deste contexto, é uma abordagem fundamental para compreender profundamente os fenômenos relacionados com o artesanato e o design. Ela permite uma análise detalhada de práticas e processos culturais, enriquecendo a compreensão dos valores identitários e das dinâmicas comunitárias. A pesquisa qualitativa envolve a recolha de diversos dados e a análise sob diferentes perspectivas, sendo crucial para criar uma visão ampla sobre a situação. Além disso,

a investigação é a etapa que possibilita identificar as necessidades e desafios do artesanato, alinhando-os para as transformações do contexto atual.

2. **Estratégia:** definição das direções e objetivos do projeto, incorporando estudos de mercado e planeamento estratégico. Esta operação procura alinhar as produções artesanais com as necessidades do mercado contemporâneo, viabilizando economicamente e revitalizando as técnicas tradicionais.
3. **Cocriação:** o momento em que designers e artesãos trabalham em conjunto traduz-se numa colaboração activa, onde se cruzam o conhecimento técnico e a sensibilidade estética. Desta sinergia resultam peças híbridas, que aliam o saber-fazer artesanal à inovação do design, sem comprometer a autenticidade dos processos tradicionais.
4. **Divulgação:** fase focada na comunicação e promoção do projeto, utilizando ferramentas como *storytelling* e *branding* para ampliar a visibilidade dos produtos e valorizar o trabalho dos artesãos. A construção de uma identidade visual consistente e uma narrativa envolvente facilitam a conexão emocional com o público.
5. **Continuidade:** fase final que visa garantir a permanência e sustentabilidade do projeto ao longo do tempo. Isso envolve estratégias como a renovação periódica das coleções, a capacitação de novos artesãos e a inserção dos produtos em mercados especializados e eventos do setor.

Essas operações não seguem uma ordem rígida e linear, permitindo ajustes conforme as necessidades específicas de cada iniciativa. O modelo proposto procura criar uma colaboração sustentável entre design e artesanato, promovendo a valorização das técnicas tradicionais, a identidade cultural dos territórios e a adaptação dos produtos artesanais às exigências contemporâneas (Moreira, 2022a).



Figura 3

Desenho do ciclo projetual, Ana Oliveira e Cláudia Albino

Em *À Procura de Práticas Sábias: Design e Artesanato na Significação dos Territórios*, a autora Cláudia Albino enfatiza o papel crucial do artesanato como motor de inovação e preservação cultural, destacando sua capacidade de atrair jovens designers e investigadores e argumenta que a colaboração entre designers e artesãos é essencial para a valorização das identidades territoriais, criando impactos positivos tanto no plano económico como cultural. (Albino, 2017)

Neste contexto os designers assumem múltiplos papéis dentro do processo criativo e produtivo, entre os quais se destacam:

- **Promotor:** responsável pela divulgação e reconhecimento do artesanato.
- **Co-autor:** intérprete e tradutor das técnicas artesanais.
- **Co-produtor:** agente no fortalecimento das habilidades locais e da identidade cultural.
- **Curador:** organizador e comunicador global das criações.
- **Gestor:** facilitador da rede de competências, promovendo a continuidade e a sustentabilidade dos projetos.

A colaboração entre designers e artesãos é mais enriquecedora quando há respeito mútuo pelo conhecimento e uma transparência no processo. Desta interação surgem produtos e serviços que carregam diversas camadas de valor:

- **Valor significativo:** reforço da identidade do território e ressignificação das tradições locais.
- **Valor técnico:** excelência na escolha de materiais e no aprimoramento das habilidades produtivas.
- **Valor estético:** equilíbrio entre tradição e inovação, atendendo às novas demandas culturais e de consumo.
- **Valor económico:** desenvolvimento de fluxos financeiros sustentáveis, garantindo a viabilidade do negócio.

A viabilidade das parcerias entre artesãos e designers depende de estratégias bem estruturadas, que considerem os seguintes aspectos:

- Desenvolvimento de constelações de valor, articulando os conhecimentos territoriais e as oportunidades de mercado.
- Definição de modelos de negócios sustentáveis, alinhados a nichos específicos de consumidores.
- Promoção do diálogo entre os envolvidos, possibilitando a ressignificação das técnicas artesanais no contexto contemporâneo.

O design assume, assim, um papel central como mediador cultural e articulador estratégico. O design português, em particular, deve atualizar os conhecimentos tácitos do artesanato, promovendo um equilíbrio entre tradição e inovação, por meio de artefatos sustentáveis. Além disso, deve contribuir para a criação de novos espaços de comunicação, distribuição e serviços, garantindo a inserção do artesanato no contexto global. (Albino, 2017)

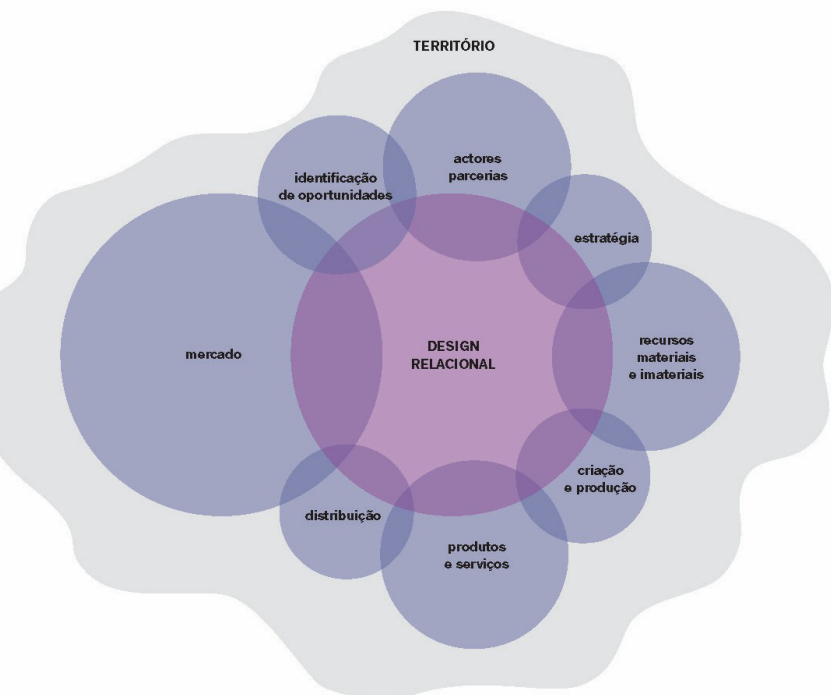
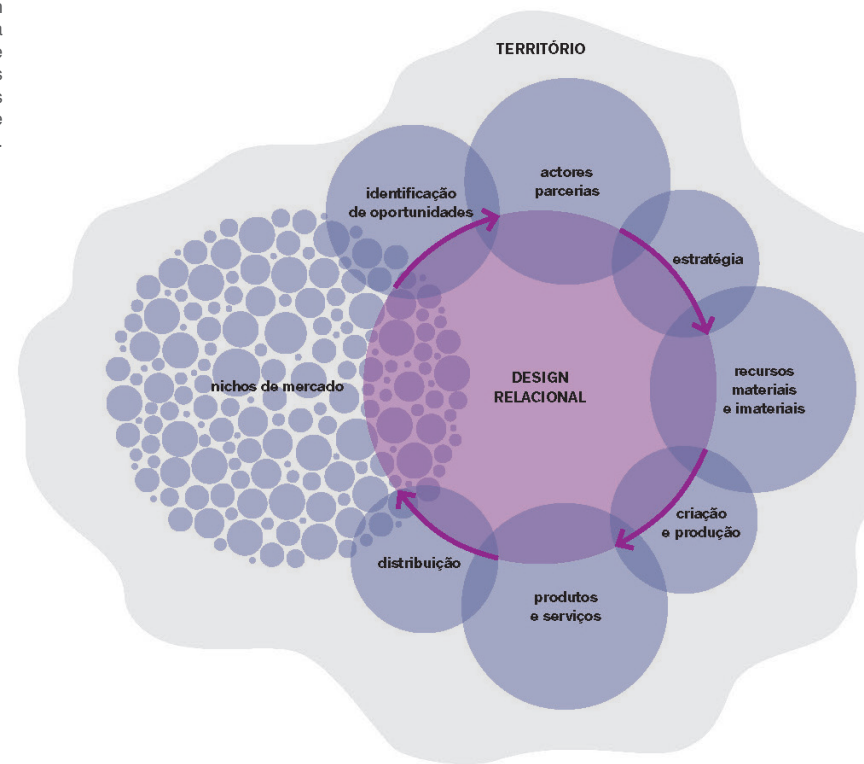


Figura 4
Diagrama representativo das iniciativas que se estruturaram a partir da identificação de oportunidades e necessidades do mercado.

Figura 5

Diagrama representativo das iniciativas que se estruturaram a partir da identificação de oportunidades e necessidades de nichos de mercado.



Na figura 4 é possível observar iniciativas onde o design atua estrategicamente e onde estabelece políticas de atuação com missões estabelecidas a partir de contextos definidos. Estes contextos revelaram-se capazes de permanecer no mercado, contribuindo para a ressignificação dos seus lugares de desenvolvimento. (Albino, 2017)

Por fim, o estudo de Cláudia Albino reforça a importância do design como disciplina estratégica na formulação de políticas públicas e privadas que promovam o artesanato, integrando-o nas novas dinâmicas de consumo e identidade cultural. (Moreira, 2022a)

ENQUADRAMENTO LOCAL E HISTÓRICO

O HOMEM E O RIO

Desde os primórdios da humanidade, os rios desempenharam um papel fundamental na formação das sociedades. Povos antigos estabeleceram-se nas suas margens, aproveitando seus recursos para a subsistência. A pesca, a navegação e a irrigação não apenas garantiram alimento e água potável, mas também possibilitaram o crescimento populacional e o desenvolvimento de comunidades cada vez mais estruturadas.

As paisagens fluviais moldaram a diversidade biocultural, refletindo a interdependência entre humanos e ecossistemas. A dinâmica dos rios influenciou diretamente a organização social e económica, dando origem às chamadas “civilizações hidráulicas”. No Egito, na Mesopotâmia, na Índia e na China, os rios garantiam terras férteis, impulsionando a agricultura e permitindo a formação de cidades. O excedente de alimentos resultante desse desenvolvimento possibilitou a especialização do trabalho e o surgimento de novas tecnologias. (Unesco, 2023)

A influência dos rios transcendeu a esfera material, penetrando nos aspectos simbólicos e espirituais das sociedades. No Egito Antigo, por exemplo, o Nilo era considerado uma entidade divina, e suas cheias anuais eram celebradas com rituais em honra ao deus Hapi. Em diversas culturas, os rios assumiram um papel sagrado, sendo vistos como fontes de vida, purificação e renovação.



Figura 6

Antigo fresco egípcio encontrado no túmulo do faraó Seti I

Na figura 6, um antigo fresco egípcio encontrado no túmulo do faraó Seti I retrata o deus de cabeça de carneiro, Khnum, num barco com uma vela. Associado às águas e à criação da vida, Khnum era considerado um dos responsáveis pela inundação do Nilo, um fenômeno vital para a fertilidade das terras e a prosperidade do Egito. (DK, 2024)

Além disso, a relação entre o homem e o rio impulsionou avanços científicos e tecnológicos. No Egito, a necessidade de gerir as cheias e delimitar terras levou ao desenvolvimento da geometria. O ciclo das águas inspirou a criação de calendários baseados nos padrões de inundação, essenciais para a agricultura e a administração estatal. (Wang, 2022)

A utilização dos rios como vias de transporte e comunicação também teve um impacto significativo. As embarcações foram essenciais para a expansão comercial e cultural, promovendo o intercâmbio de produtos, ideias e técnicas entre diferentes regiões. A construção naval, inicialmente baseada em conhecimentos empíricos transmitidos entre gerações, evoluiu para uma atividade altamente especializada. Durante a Idade Média e a Era das Grandes Navegações, a demanda por embarcações mais eficientes levou à incorporação de princípios matemáticos

e geométricos no processo construtivo, consolidando a indústria naval. (Visita ao Museu da Marinha Portuguesa, Maio 2024)

Ao longo dos séculos, a relação entre o homem e o rio permaneceu central para a evolução das sociedades. Os desafios impostos pelas dinâmicas fluviais exigiram inovação e adaptação, resultando em soluções que moldaram o desenvolvimento humano. Hoje, os rios continuam a desempenhar um papel vital, seja na geração de energia, na segurança hídrica ou na preservação ambiental, demonstrando que essa relação é atemporal e essencial para o futuro da humanidade.

REIFICAÇÃO DA CULTURA NÁUTICA

Perante a crescente desmaterialização da cultura, torna-se urgente refletir sobre sua reificação, ou seja, a necessidade de torná-la concreta e presente na vida das pessoas. Essa reflexão deve ser acompanhada pela aplicação de projetos que incentivem a sustentabilidade, promovendo transformações culturais e sociais com participação ativa da comunidade. A academia desempenha um papel central nesse processo, e deve estabelecer uma conexão efetiva entre a universidade e a sociedade por meio do design, que atua tanto na prática da criação quanto na comunicação, sensibilizando o público e as instituições políticas. Além disso, a academia deve funcionar como um agente de resistência, garantindo que projetos culturais respeitem a identidade, o território e as pessoas, mesmo que isso implique em processos lentos e de longo prazo. (Moreira, 2022)

Um dos exemplos mais significativos dessa necessidade de reificação cultural está na cultura náutica portuguesa. O país, cuja identidade está historicamente ligada ao mar e respectivos rios, precisa de ir além de abordagens teóricas e acadêmicas, criando condições para que a vivência marítima seja acessível desde a infância. A experiência prática pode ser incentivada através de atividades que envolvem a construção e o uso de embarcações tradicionais, preservando não apenas a materialidade dessas estruturas, mas também o conhecimento associado a sua produção, como a carpintaria naval, o fabrico de velas, redes e cordas. Essa valorização cultural tem ainda um enorme potencial pedagógico, económico e turístico, fortalecendo a identidade local e promovendo o turismo especializado.

A preservação da cultura náutica passa por iniciativas que resgatem e integrem embarcações tradicionais em projetos vivos. Para que sua importância cultural seja efetiva, não devem ser reduzidas a meras peças de museu, mas sim mantidas em uso, cumprindo as suas funções originais e permitindo o contacto direto com o mar ou rios. O design pode ser um elemento catalisador neste processo, unindo conhecimento técnico e sensibilidade cultural para promover a valorização da construção naval artesanal e sua continuidade.

A valorização da cultura marítima não deve restringir-se à nostalgia ou à contemplação passiva. Mas pelo contrário, deve ser entendida como um elemento vivo, essencial para a formação académica, cultural e social. As embarcações tradicionais podem servir como espaços educativos, promovendo viagens que ensinam tanto a prática da navegação quanto a importância da interação social e do respeito pelo meio ambiente. Desta forma, o design pode atuar como um vetor de transformação, unindo tradição e inovação para manter viva a identidade marítima portuguesa. (Moreira, 2022)

A ALBUFEIRA DE CASTELO DO BODE

A Albufeira de Castelo do Bode é o palco desta investigação, pois é sobre este território e património cultural que esta investigação se debruça procurando o que de essencial pode ser salvaguardado, mantido e valorizado, assumindo-se mediadora entre a tradição e o futuro.

Esta Albufeira situa-se no centro de Portugal, é um dos maiores reservatórios de água doce do país. Resultado da construção da barragem de Castelo do Bode no rio Zêzere em 1951, esta albufeira tornou-se um elemento essencial para o desenvolvimento da região, desempenhando um papel vital na produção de energia hidroelétrica, abastecimento de água potável e promoção do turismo. Contudo, a sua relevância vai além das questões económicas e ambientais, configurando-se como um território rico em património cultural e natural.

A albufeira e as áreas circundantes constituem um ecossistema diversificado, com uma ampla variedade de flora e fauna. As suas margens são caracterizadas por uma paisagem de montes e vales, onde predomina a vegetação mediterrânica.

O papel da albufeira na sustentação ambiental regional é inquestionável. Funciona como um reservatório natural que regula o fluxo de água do rio Zêzere, contribuindo para a prevenção de cheias e secas. A biodiversidade presente e a água cristalina também a tornam um destino privilegiado para atividades de lazer, como a pesca, o mergulho e os desportos náuticos.

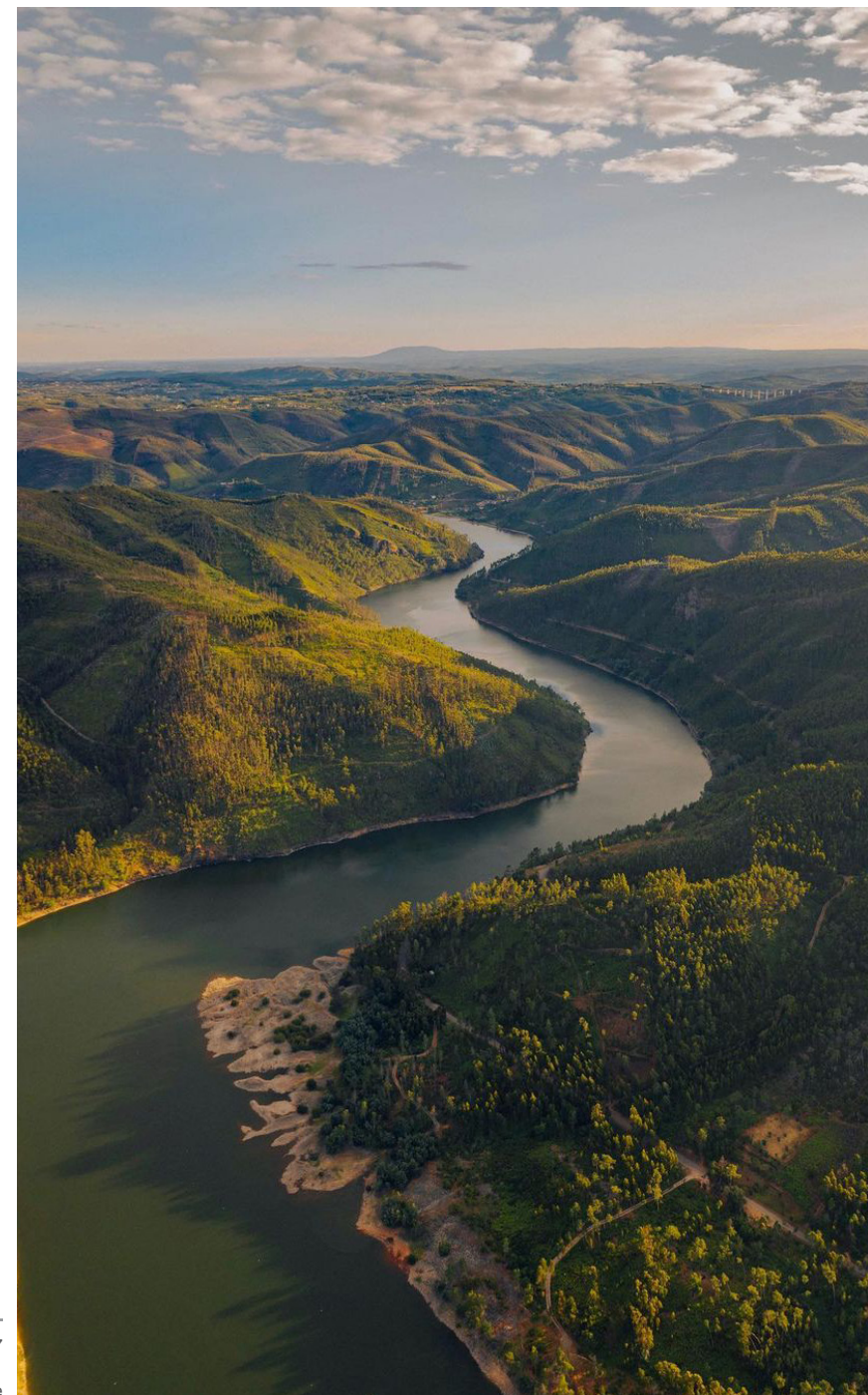


Figura 7

Rio Zêzere

CONTEXTO HISTÓRICO E GEOGRÁFICO

A ocupação humana deste território foi moldada pelas condições naturais e evoluiu com diferentes civilizações, desde a época neolítica à romana, existem também vestígios de povos suevos, visigodos e árabes. Cada grupo adaptou o território conforme suas necessidades, com destaque para a construção de sistemas de irrigação e azenhas para moagem de cereais. A construção da barragem de Castelo do Bode, entre 1940 e 1950, trouxe benefícios como energia elétrica e turismo, mas alterou drasticamente a vida das populações ribeirinhas, submergindo terras agrícolas e engenhos hidráulicos históricos. (Torrejais, 2008)

Esta barragem é uma das maiores e mais importantes obras hidroelétricas de Portugal, está localizada rio Zêzere, que nasce na majestosa Serra da Estrela, a cerca de 1900 metros de altitude perto do Cântaro Magro e da vila de Manteigas, onde se dá o início do maior vale glacial¹ da Europa com cerca de 13 quilómetros. (ADXTUR, 2020) Este rio, o segundo maior nascido em solo português, percorre cerca de 200 km até desaguar no Tejo, em Constância. A bacia hidrográfica do Zêzere abrange uma vasta área de 5043 km², que se estende por uma grande parte do território central de Portugal. (Círculo de Leitores & Edições Larousse, 2009).

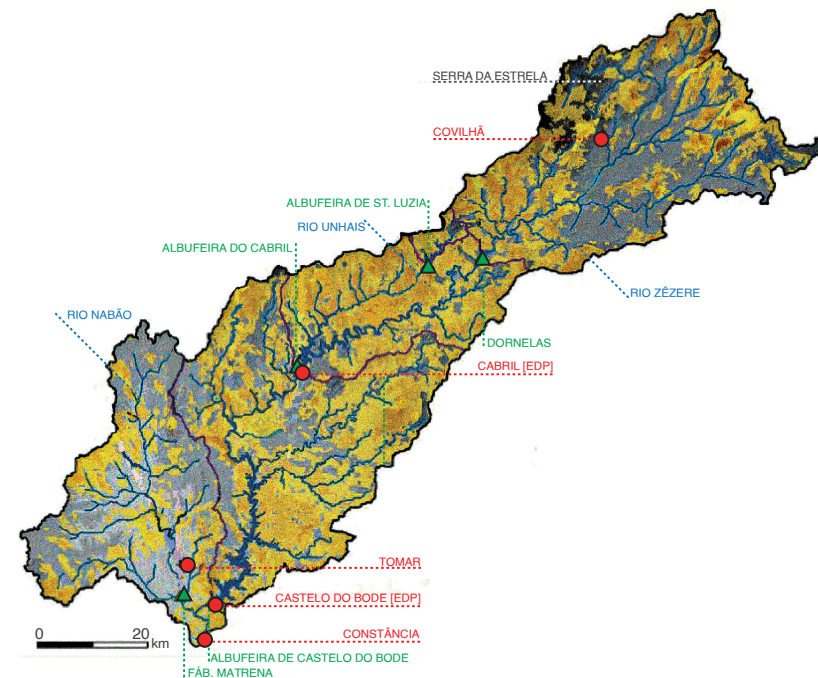


Figura 8

Vale Glaciar do Zêzere

notas

¹* Vale Glaciar é um termo para definir um vale de origem glacial, numa região de montanha e com a sua forma característica em U, sendo este um resultado do trabalho de erosão de um glaciar que anteriormente ocupava o lugar do vale atual. O próprio peso e descida do glaciar é suficiente para transformar um vale normal, num vale em U. O Vale Glaciar do Zêzere é um excelente exemplo da modelação da paisagem pelos glaciares.



LEGENDA

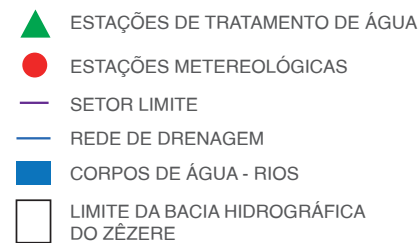
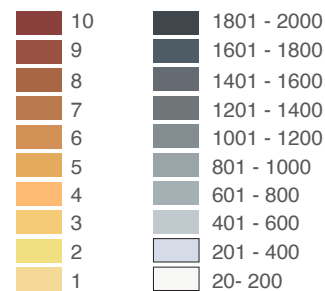


Figura 9

Bacia Hidrográfica do Zêzere

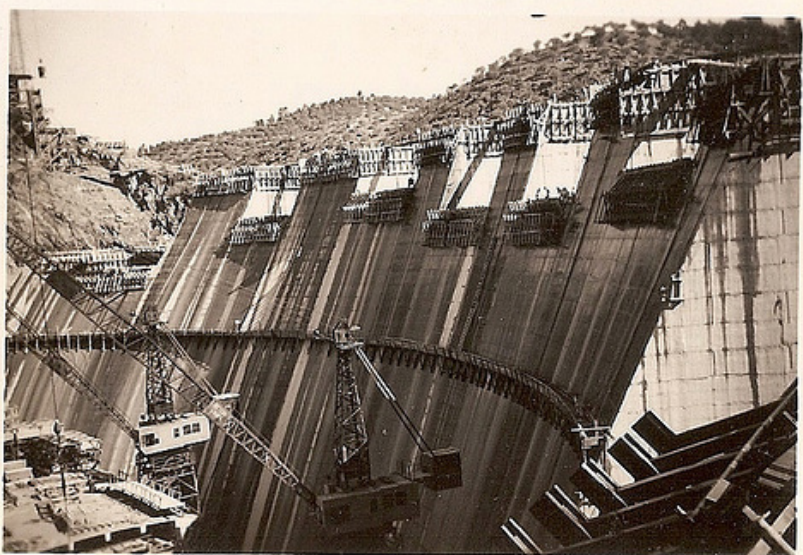


Figura 10

Construção da Barragem de Castelo do Bode

A história da Barragem de Castelo do Bode está intimamente ligada ao desenvolvimento da infraestrutura hidroelétrica em Portugal. Na década de 1940, o país iniciou uma série de obras visando a eletrificação do território, com a criação da Lei da Eletrificação Nacional (1944), que alicerçou a construção de grandes barragens. A Barragem de Castelo do Bode foi uma das primeiras desse novo ciclo de obras, cujo projeto visava explorar o enorme potencial hidroelétrico do Zêzere, que, com grandes desníveis e vazões consideráveis, se revelou ideal para gerar energia. (Fernandes & Branco, 2011)

A construção da barragem iniciou-se nos anos 1940, mas foi somente em 1950 que a barragem foi concluída, alterando profundamente a paisagem da região e criando uma das maiores albufeiras de Portugal, com uma extensão de 59 km. Esta intervenção humana foi decisiva para o aumento da produção de energia elétrica e a promoção do abastecimento de água, não só para as populações locais, mas também para grandes cidades como Lisboa, que depende da albufeira de Castelo do Bode para o seu abastecimento (APA, 2021). A capacidade de armazenamento da albufeira e os seus 700 milhões de GWh anuais de produção elétrica continuam a desempenhar um papel fundamental na rede energética nacional.

Contudo, a construção da barragem e a formação da albufeira tiveram um impacto profundo na geografia humana e natural da região. A submersão de vales inteiros, com uma elevação do rio cerca de 122 metros, incluiu várias aldeias, terras agrícolas e antigos engenhos hidráulicos, alterou a dinâmica social e económica de populações ribeirinhas que, por séculos, haviam dependido do rio para a agricultura, pesca e outras atividades. (Fernandes & Branco, 2011) Aldeias como a histórica Castanheira, que foi submersa, e deu lugar a novos espaços de lazer e turismo, como a famosa Praia Fluvial do Lago Azul, transformando a área em um destino turístico (Fábrica da Igreja Paroquial de Dornes, 2001).

Na época, a perda das casas e de terras teve como consequência muitas pessoas abandonarem a região, uma perda de habitantes que não há memória.

Manuel Coelho, poeta popular na altura escreveu:

*De constância ao cimo do Zêzere,
Eu digo com ligeireza,
Em lado nenhum há alegria,
Em todo o lado à tristeza.*



Figura 11

Antiga Roda no Rio Fundeiro, submersa pela Albufeira de Castelo do Bode

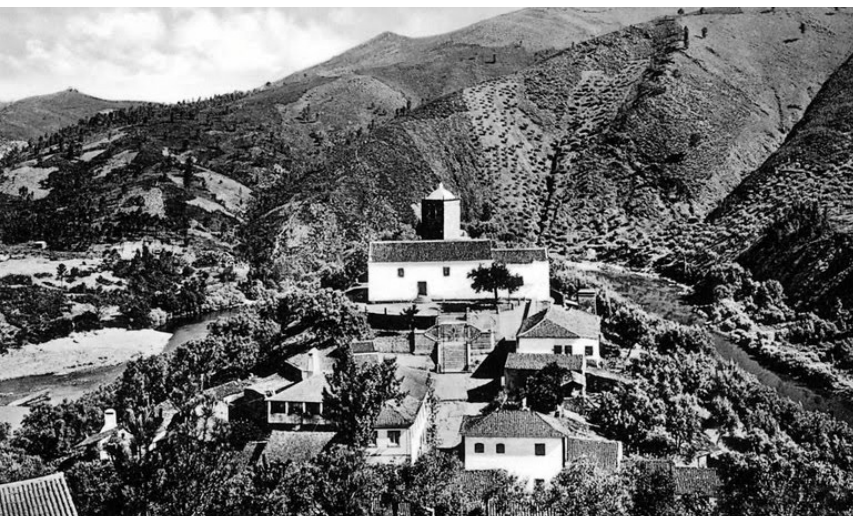


Figura 12

Dornes
antes da
construção
da Barragem
de Castelo
do Bode

Além dos aspectos hidroelétricos e turísticos, a criação da barragem também trouxe a necessidade de adaptação e preservação dos patrimónios históricos e culturais da região.

A zona de Ferreira do Zêzere, situada a cerca de 120 km de Lisboa e rodeada por aldeias como Dornes e Pombeira, viu um renascimento do interesse pela sua história medieval e templária, com a preservação de monumentos como a Torre Pentagonal de Dornes, um exemplo único da arquitetura militar medieval em Portugal, datada do século XII, construída por D. Gualdim Pais, Mestre dos Templários. Essa torre fazia parte da linha defensiva ao longo do Tejo contra os muçulmanos, aproveitando uma base de fortificação romana. A segurança proporcionada pelos Templários promoveu o rápido desenvolvimento da região.

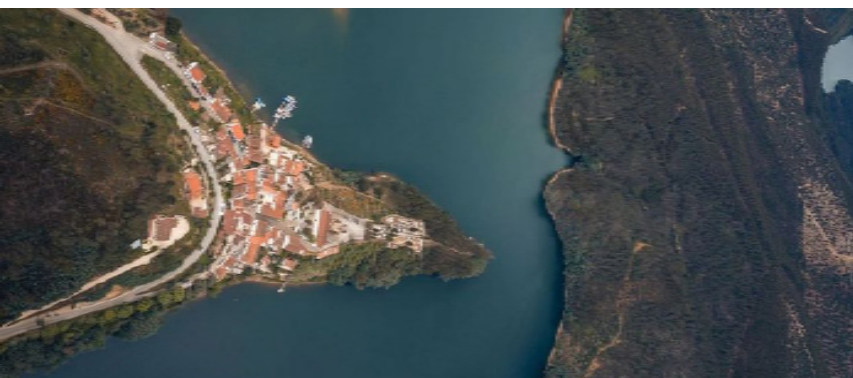


Figura 13

Dornes,
aldeia
ribeirinha

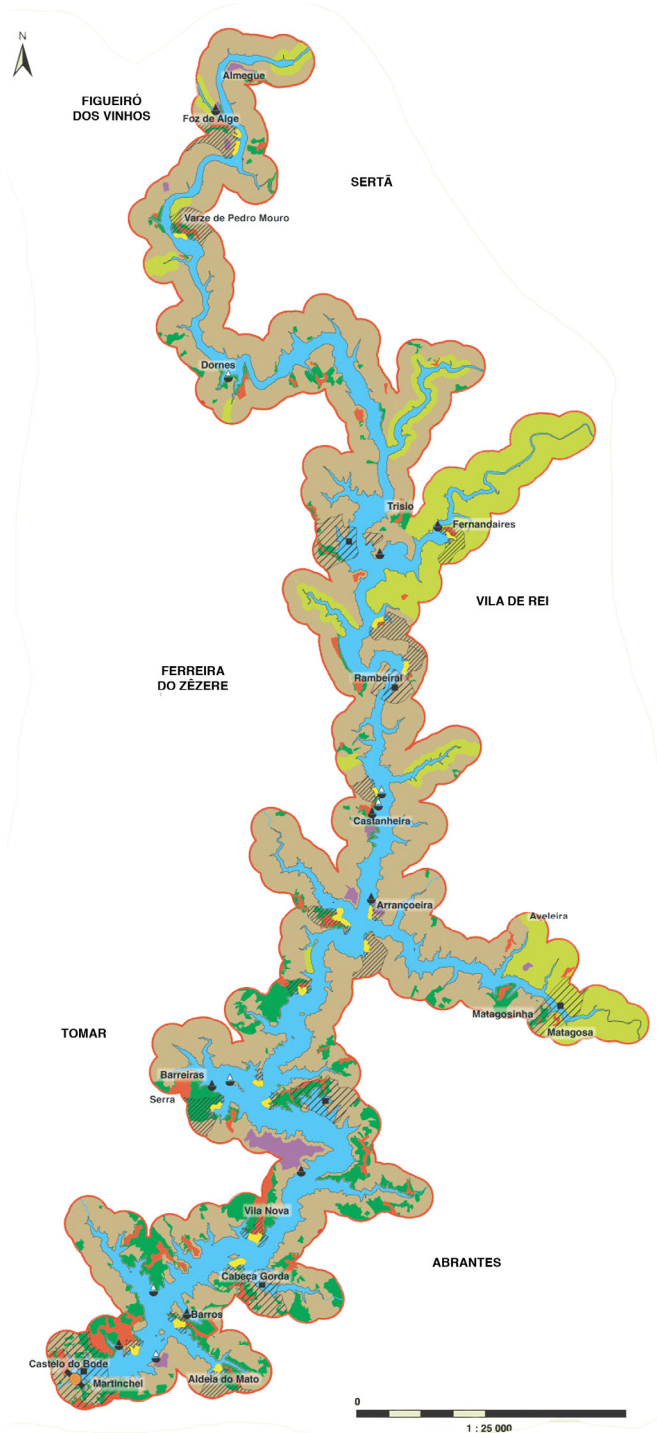


Figura 14

Torre
Pentagonal
de Dornes

Embora a barragem tenha alterado a paisagem física, ela também trouxe à tona uma nova forma de valorização cultural, associando o património natural à história local e ao desenvolvimento moderno (Teixeira, 2014), pois continua a representar uma interligação única entre o homem, o território e o rio. A transformação do ambiente natural num espaço de aproveitamento hidroelétrico e de lazer não é apenas um marco da engenharia, mas também um exemplo de como a intervenção humana pode, paradoxalmente, preservar e promover o desenvolvimento sustentável numa região historicamente rica.

Durante a Idade Média os rios desempenham um papel fundamental na circulação das mercadorias, sendo mais rápido, barato e seguro que viajar por estrada. Mas o rio também era um obstáculo para quem queria transitar entre as duas margens. Para resolver este problema, existiam as barcas de passagem que seram analisadas mais adiante. (Teixeira, 2014)



LEGENDA DA FIGURA X














-  LIMITE DA ÁGUA DE INTERVENÇÃO
-  ZONA DE PROTEÇÃO E RESPEITO À BARRAGEM E ÓRGÃOS DE SEGURANÇA
-  BARRAGEM
- PLANO DE ÁGUA**
-  ZONAS DE RECREIO BALNEAR E RESPECTIVA ZONA DE PROTEÇÃO
-  PLANO DE ÁGUA
-  PORTOS DE RECREIO
-  CENTROS NÁUTICOS
- ZONA DE PROTEÇÃO**
-  USO URBANO / TURÍSTICO
-  ÁREAS TURÍSTICAS
-  USO AGRÍCOLA
-  USO FLORESTAL
-  ZONAS DE PROTEÇÃO E VALORIZAÇÃO AMBIENTAL
-  CAPTAÇÃO SUPERFICIAL E ZONA DE PROTEÇÃO

Figura 15

Esquema dos planos de água e zonas de proteção da Albufeira de Castelo de Bode



Figura 16

Barco de três
tábuas em
Dornes

A HISTÓRIA DO BARCO DE TRÊS TÁBUAS

A ocupação humana na região do Zêzere data do período do Bronze Final com a presença dos Castros na zona de Ferreira do Zêzere e de Dornes. Este estende-se pela Idade do Ferro até serem romanizados. O homem fixou-se nesta região em plena Idade dos Metais, sendo a metalurgia uma das primeiras atividades económicas da região, uma exploração visível nas margens da Albufeira de Castelo do Bode através da observação e análise das rochas e seixos, quando as cotas da água atingem níveis abaixo do normal. (TEIXEIRA, 2014) Esta vontade de explorar e aproveitar os recursos envolventes abre um novo caminho para a criação mecanismos, objetos e utensílios que facilitam o trabalho das comunidades, suprimindo assim as suas necessidades.

O rio Zêzere, nesta região, sempre se destacou como uma poderosa fonte de recursos, o que impulsionou as comunidades locais a encontrarem soluções que lhes permitisse percorrer o rio para explorar e aproveitar o que este oferecia. Sempre desempenhou um contributo significativo para o desenvolvimento e subsistência das populações ribeirinhas.

Devido à escassez de infraestruturas terrestres, surgem as mais diversas embarcações como barcos, jangadas, canoas, entre outros, que em comum se unem na característica de flutuar e de se deslocarem sobre a água através de remos, velas ou motores.

O barco ocupava um papel fulcral no transporte de pessoas e mercadorias entre as margens do rio, sendo este concebido por cada região tendo em conta as necessidades locais.

Aqui, na Albufeira de Castelo do Bode, a embarcação tradicional sempre foi o barco de três tábuas, típico da região de Dornes e arredores de Ferreira do Zêzere. Vários são os barcos que apresentam uma tipologia idêntica ao referido, no entanto cada um com as suas especificações. O barco mais semelhante ao três tábuas é o Abrangel (facilmente encontrado no rio Tejo e confundido com o três tábuas, no entanto é de ressaltar que tem características diferentes como por exemplo a elevação da proa do barco que é mais acentuada). (TAVARES, 2017, pp 221 e 222)

Na idade média os rios desempenharam um papel fundamental na circulação de mercadorias. Era um meio mais rápido, seguro e barato, no entanto era um obstáculo para quem pretendia transpor as margens, surgem assim as barcas de passagem para colmatar estas necessidades. (TEIXEIRA, 2014)

O Barco de três tábuas era a solução mais viável e utilizada na época medieval quando viajantes chegados da zona da Sertã tentavam transpor o Rio Zêzere. Nesta época a única estrada mantinha serventia medieval, portanto a barca de Dornes ou Barco de Três Tábuas desempenhava a sua função, explorada pelos senhores da Comenda, pelos Templários e posteriormente pela Ordem de Cristo que recebiam a renda do barqueiro.

Existem registos antigos que evidenciam a utilização em grande escala do barco de três tábuas antes da construção da Barragem de Castelo do Bode, sendo este um meio precioso para as populações que habitavam na região. (TAVARES, 2017)

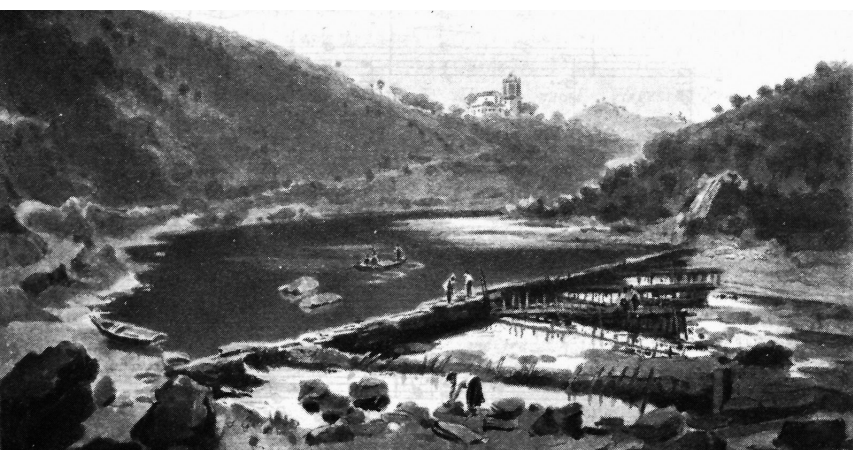


Figura 17

Ilustração de Alfredo Keil onde é visível o Zêzere antes da subida das águas da Albufeira de Castelo do Bode. Vista para a Igreja de Dornes das margens do rio Zêzere.



Figura 18

Rua da Barca. Dornes em março de 2024.

Esta tradição manteve-se durante séculos e ficou registada numa das principais ruas da Aldeia de Dornes com o nome “Rua da Barca”. - ver figura 18.



Figura 19
Fotografia anterior a 1908
É visível na margem o caminho para Dornes que, ao entrar na vila dava lugar à rua da barca.

Um dos acontecimentos que iniciou o fim desta tradição foi em 1835 quando José Manso, por iniciativa particular, estabeleceu outra barca e dois quilómetros de Dornes, no Vale da Ursa. Ainda que este novo caminho fosse pior, era mais curto, o que desviou os viajantes de Dornes, perdendo-se o uso do caminho anterior.

Este desvio aconteceu até 1895, quando o Governo liderado por Fontes Pereira e Melo transformou a estrada de José Manso e inaugurou a ponte metálica Vale da Ursa- ver figura 20, iniciada em 1890, uma construção muito importante tendo em conta que a ponte mais próxima que permitia a transposição do Zêzere situava-se entre Pedrógão Pequeno e Pedrógão Grande no Cabril, mandada construir pelos Reis Filipes (Reis de Portugal de 1580 a 1640)- ver figura 21 e 22. No entanto com a edificação da Barragem de Castelo do Bode e consequentemente com a subida das águas a ponte Vale da Ursa ficou submersa e o tabuleiro encontra-se a uma profundidade de aproximadamente quinze metros da superfície. Em sua substituição foi construída outra uns metros ao lado, inaugurada em 1951 sob projeto de Edgar Cardoso. (TEIXEIRA, 2014)

Atualmente a embarcação perdeu a sua função tradicional, mas ainda é utilizada para fins recreativos como a pesca ou como barco de passeio. Outros apetrechos tornaram-no mais rápido e cómodo nos dias de hoje, como a adaptação de motores, uma das atualizações feitas a estas embarcações. É de ter em conta que sempre foi um objeto que se destinava a um grupo restrito de pessoas, por ser um objeto caro, foi sempre feito exclusivamente sob encomenda.



Figura 20

Antiga ponte do Vale da Ursa, submersa pela Albufeira de Castelo do Bode em 1950. Travessia entre Cernache do Bonjardim e Ferreira do Zêzere.

Figura 21 e 22

Ponte Filipina. Visível a Barragem do Cabril na figura superior. Na figura a baixo é visível um dos pilares de uma autoestrada que ali se construiu



Neste momento apenas resta o Sr. José Alberto Ferreira- ver figura 23 - na área da Albufeira de Castelo do Bode que constrói estas embarcações desde os seus trinta e um anos de idade. Este ofício foi-lhe transmitido pelo seu pai, resineiro de profissão e que se dedicou à construção destas embarcações a partir dos seus sessenta e cinco anos de idade.

José Alberto nasceu a 20 de fevereiro de 1959 e a sua experiência baseia-se na sua vivência comunitária em Dornes, onde vive e tem a sua oficina, lugar onde atualmente constrói os barcos de três tábuas sob encomenda. Estas encomendas são pontuais desde 2009, mas antigamente estas embarcações eram essenciais para a vida quotidiana destas gentes da terra, José Alberto realça:

<<era tudo passado de barco de um lado para o outro: os animais, o estrume, a resina, o milho, em suma, tudo o que a agricultura produzia, e a madeira de pinho. As passagens do lado de Ferreira do Zêzere para a zona de Cernache do Bonjardim e da Sertã também eram feitas em travessias de barco. O barco servia para tudo e para a pesca também, claro.>>

Antigamente estes barcos eram construídos em casa de quem os encomendava ou nas margens do rio Zêzere, algo diferente de hoje, tendo em conta que todos os barcos são construídos em Dornes na oficina de José Alberto, onde relembra:

<<Quem queria um barco e não tinha um pinheiro adequado, fazia a chamada “reversa do pinheiro” e depois falava com os serradores que iam aos sítios abrir a madeira. De seguida, falava aos carpinteiros que iam fazer o barco a casa de quem o encomendou. Os barcos eram depois carregados às costas por quatro homens e levados para o rio. Arranjavam-se duas trancas de eucalipto, colocavam-se amarradas ao barco e levavam o barco ao ombro>>.

O melhor período de construção foi de 1996 a 2007. O decréscimo na procura e encomenda dos barcos está assente em dois fatores principais:

- 1- a desertificação das aldeias ribeirinhas;
- 2- o aparecimento de barcos mais sofisticados.

Segundo José Alberto, com os devidos cuidados e revisões, um barco de três tábuas pode durar cerca de dez anos. (Tavares, 2017. Pp. 124 / 125)



Figura 23

O artesão
José Alberto
Ferreira
Mestre do
Calafate



Figura 24

Barco de três tábuas em contexto de uso. Bairrada em março de 2024.

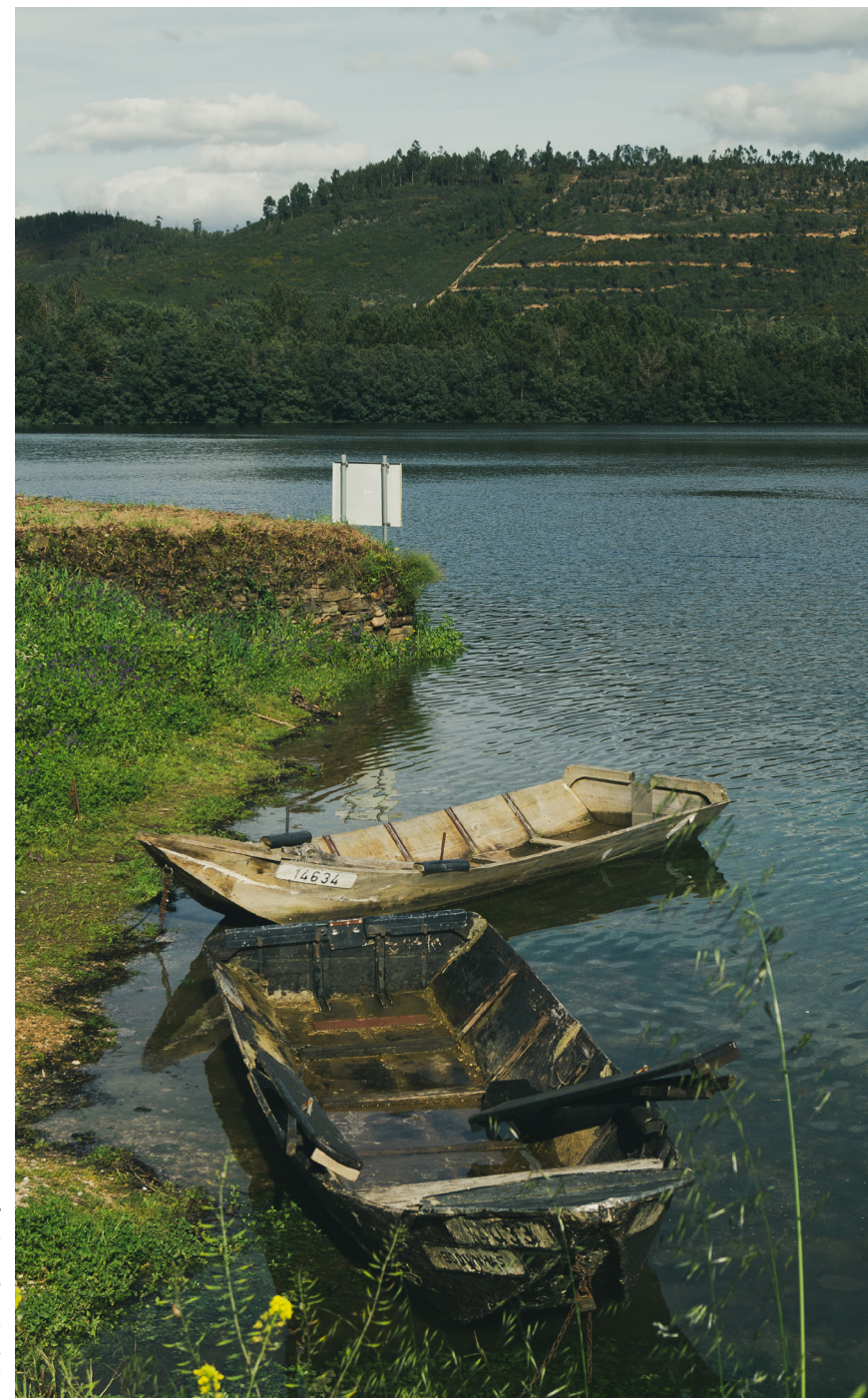


Figura 25

Barcos de três tábuas em contexto de uso. Bairrada em março de 2024.



Figura 26
Barco de
três tábuas.
Bairrada em
março de
2024.



Figura 27
Barco de
três tábuas,
destaque
sob a proa
e o argolão.
Bairrada em
março de
2024.

AS CRIANÇAS E A NATUREZA

A UNESCO desempenha um papel essencial na proteção do património natural e cultural da humanidade. Desde 1972, tem promovido a conservação de locais excepcionais, como florestas, montanhas, monumentos e cidades, reconhecendo que a preservação destes espaços exige um esforço coletivo. A colaboração entre países fortalece a capacidade de proteger estas paisagens para as gerações futuras.

Como afirmou Irina Bokova, ex-diretora-geral da UNESCO:

“É necessária uma mudança fundamental na maneira como pensamos o papel da educação no desenvolvimento global, porque ela tem um efeito catalisador sobre o bem-estar das pessoas e para o futuro do nosso planeta. Agora, mais do que nunca, a educação tem a responsabilidade de se alinhar com os desafios e aspirações do século XXI, promovendo os valores e competências certas para um crescimento sustentável, inclusivo e uma convivência pacífica.” (citado em UNESCO, 2017, p.7).

A educação desempenha um papel determinante na construção de uma consciência ambiental. Nos últimos anos, têm sido desenvolvidas estratégias didáticas para tornar a transmissão destes valores mais eficaz. Entre essas iniciativas, destacam-se algumas publicações dirigidas às crianças, incentivando-as a explorar e valorizar a natureza desde cedo.

O livro *Lá Fora* (Figura 28) incentiva a observação e a descoberta do mundo natural (Dias, 2014), enquanto *Um Ano Inteiro* (Figura 29) propõe atividades para que as crianças explorem a natureza ao longo das quatro estações (Martins, 2017). Já *O Que Há Neste Lugar?* (Figura 30) convida a uma percepção atenta da paisagem, estimulando a descoberta do que a torna única e incentivando

reflexões sobre a sua preservação. Afinal, observar a paisagem é apenas o primeiro passo — cuidar dela é fundamental.

A paisagem é um fio contínuo que nos liga à natureza e aos outros e, ao desenrolá-lo, compreendemos melhor o lugar e o nosso papel na sua proteção. (Pedrosa, 2019)



à esquerda
Figura 28
Lá fora- Guia para descobrir a Natureza

ao centro
Figura 29
Um ano inteiro: Almanaque da Natureza

à direita
Figura 30
O que há neste lugar? Guia de exploração da paisagem

A juventude é um momento crucial para desenvolver valores e atitudes sustentáveis.

O contacto direto com a natureza desperta a curiosidade e fortalece a ligação das crianças com o mundo natural. Brincar ao ar livre permite-lhes explorar o meio ambiente de forma intuitiva, promovendo o respeito e o desejo de preservação. (ADXTUR, 2025)

Além disso, crescer rodeado de espaços verdes tem um impacto positivo no desenvolvimento físico e emocional das crianças. O contacto com a natureza melhora a concentração, reduz o stress e estimula a criatividade. Estudos mostram que crianças que passam mais tempo ao ar livre tendem a desenvolver uma ligação emocional mais forte com o ambiente, tornando-se adultos mais conscientes e responsáveis pela sua preservação.

Passar tempo na natureza cria verdadeiros “guardiões da natureza”. As experiências vividas na infância, especialmente em locais ou atividades que despertam uma ligação emocional, ajudam a cultivar o respeito e o cuidado pelo mundo natural.

Tanto o jogo livre na natureza como as vivências partilhadas com um adulto atento fortalecem essa conexão. Estas experiências promovem atitudes mais positivas em relação ao meio ambiente, incentivam a aprendizagem sobre problemas e soluções ambientais e estimulam ações concretas em prol da Terra. Como benefício adicional, as crianças que desenvolvem uma forte ligação com a natureza tendem a ter melhor saúde mental e maior satisfação com a vida.

Ao explorar a natureza, as crianças aprendem sobre biodiversidade, ecossistemas e a importância da preservação. Estas vivências não só enriquecem o seu conhecimento como também contribuem para a construção de um futuro mais sustentável. Afinal, é através da experiência e da ligação emocional que nasce o verdadeiro compromisso com o planeta. (Children and Nature Network, 2025)



Figura 31

Duas crianças brincam e aaventuram-se na natureza

PROJETOS DE REFERÊNCIA

PROJECT@X- POR ESTE RIO ACIMA

O projeto *Project@X - Por Este Rio Acima*, desenvolvido em Janeiro de Cima de 15 a 22 de julho de 2019, exemplifica o design como ferramenta intergeracional e participativa. Realizado por 25 alunos e 8 docentes da Licenciatura em Design do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro, o projeto explorou a essência do território, valorizando o que é distintivo e genuíno na paisagem e na comunidade local.



Figura 32

Barca ancestral de Janeiro de Cima

Através de uma residência colaborativa, foram criados objetos e iniciativas com a comunidade, destacando a relação com a natureza e reforçando as Aldeias do Xisto como uma “marca-destino”. O design atuou como ponte entre o moderno e o tradicional, promovendo a preservação do património cultural e material, assim como um conjunto de aprendizagens entre diversas gerações. (ADXTUR, 2020)



Figura 33

Alunos da Licenciatura de Design a testar a nova barca

Um dos principais focos do projeto foi a reinterpretação da barca tradicional que conectava as margens de Janeiro de Cima e Janeiro de Baixo. Esta embarcação, anteriormente essencial para o transporte de pessoas, animais e mercadorias, representava uma tradição ancestral das Aldeias do Xisto. A reconstrução desta barca destacou-se como um símbolo de identidade territorial, promovendo a revitalização cultural e social da região, ao mesmo tempo que criou um elo entre o passado e o presente. (GONÇALVES, 2020)



Figura 34

Testes no rio da reinterpretação da tradicional barca da região



Figura 35

Construção da reinterpretação da tradicional barca da região

Este caso de estudo é uma inspiração direta para a abordagem que adoto na reinterpretação da barca tradicional da albufeira de Castelo do Bode. Assim como no Project@X, valorizo o envolvimento comunitário e a preservação do património local como elementos centrais no desenvolvimento de soluções que conciliem funcionalidade contemporânea e herança cultural. A centralidade do território e a ligação ao rio sublinham o papel do design como catalisador de experiências intergeracionais e como meio para afirmar a identidade cultural de uma região.



Figura 36 e 37

Alguns dos resultados obtidos durante o projeto: Project@X - Por Este Rio Acima

VIAGEM PELA ÁGUA

O projeto Viagem por água, é apresentado na categoria Build & Move de um livro que reúne trabalhos artísticos tidos como “contraditórios, divertidos, poéticos, inspiradores e desafiantes”. Este é um excelente exemplo de design educacional e participativo. Desenvolvido por uma turma do oitavo ano da Escola Primária OBS De Taaltuin em Schiedam, na Holanda, o projeto teve como objetivo inicial a construção de um barco capaz de transportar um simples tijolo.

No entanto, através da investigação, criatividade e o uso de materiais simples, os alunos passaram a construir um barco funcional capaz de transportar várias pessoas sobre a água, integrando conceitos de física como o princípio de Arquimedes e a gravidade. (HEIJNEN, 2020)



Figura 38

Testes do barco dos alunos, Viagem pela água, 2016 da Escola primária OBS De Taaltuin, 8.º grupo, Schiedam.

Este exercício não apenas desafia os alunos a aplicarem conceitos matemáticos e científicos, mas também os envolve pelo processo criativo e colaborativo, onde a sala de aula se transforma num laboratório de experimentação e descoberta. O projeto Viagem por água promove uma educação prática e exploratória, tornando o design um processo natural e educativo.

De forma similar ao Project@x, o projeto Viagem por água demonstra o poder do design como ferramenta de mediação entre o conhecimento tradicional e a inovação. Ambos os projetos envolvem a comunidade e os participantes de forma prática, valorizando o património cultural e a educação intergeracional. Além disso, reforçam a importância do design no desenvolvimento de soluções que combinam funcionalidade e criatividade.



Figura 39

Resultado do trabalho dos alunos, Viagem pela água, 2016 da Escola primária OBS De Taaltuin, 8.º grupo, Schiedam.

OS NOVOS BALEEIROS: RECUPERAR A TRADIÇÃO E ATRAIR A JUVENTUDE PARA O MAR

O projeto “Os novos baleeiros” nos Açores visa revitalizar a tradição da construção e utilização de botes baleeiros, ao mesmo tempo que tenta envolver as novas gerações nas práticas marítimas. A regata de botes baleeiros no Pico destaca o desafio do declínio do interesse entre os jovens por estas atividades, principalmente devido ao tamanho e exigência física dos botes tradicionais, que são projetados para adultos fortes. Para combater isso, foi criado o “CAFRE”, uma versão em escala reduzida (6 metros de comprimento), acessível para crianças e jovens.



Figura 40

Regata de Botes Baleeiros no Pico. Barco S. Pedro.



Figura 41

Tradicional
barco baleeiro
no Museu dos
Baleeiros

Este projeto é intergeracional, envolve as escolas e a comunidade local, permitindo que os alunos participem na construção e aprendizagem sobre os botes. Além disso, a iniciativa procura integrar a cultura marítima e a história da baleação nas disciplinas escolares, promovendo um entendimento técnico e social sobre o património local. (Mendes, 2024)

A temática do projeto “Os novos baleeiros” é diretamente relevante para a minha investigação, pois compartilha a abordagem intergeracional e a reinterpretação de práticas tradicionais, com foco no envolvimento da comunidade e na preservação do património cultural. Na minha pesquisa sobre a reinterpretação da barca tradicional da albufeira de Castelo do Bode, sigo uma linha de pensamento semelhante: a criação de um design que equilibre a funcionalidade moderna com a preservação da tradição.

Assim como o “CAFRE” adapta o bote baleeiro para facilitar o envolvimento das novas gerações, a minha reinterpretação da barca tradicional envolve a adaptação para um novo público (crianças), promovendo o acesso à cultura local e à partilha de conhecimento entre gerações. Ambos os projetos exemplificam como o design pode ser uma ferramenta poderosa na revitalização cultural e na promoção de práticas sustentáveis, ao mesmo tempo que responde a necessidades contemporâneas, como o aumento da usabilidade e a inclusão das novas gerações na preservação do património.

Além disso, este projeto foi divulgado já na fase final do desenvolvimento do meu trabalho, tornando-se um caso de estudo relevante que comprova a pertinência da atuação do design nesta área. Este desenvolvimento paralelo permitiu-me estabelecer uma comparação enriquecedora, reforçando a importância da adaptação do património cultural às exigências do presente sem perder de vista a sua essência histórica.

Em ambos os casos, o território e a comunidade local são centrais, onde o design surge como mediador entre o passado e o futuro, criando uma ponte entre a tradição e a inovação.



Figura 42 e 43

CAFRE.
Envolvimento
dos alunos no
projeto.

SAILING DINGHY- OEIRAS 7.5

DE PEDRO SILVA DIAS

Este projeto foi desenvolvido em 2003 no âmbito de um projeto da Experimenta-Design, com o objetivo de criar uma embarcação para os utilizadores do Passeio Marítimo de Algés. A embarcação, com 7.5 pés (cerca de 2.3 metros de comprimento), foi desenhada para ser acessível, funcional e mais esteticamente apelativa do que o Optimist – embarcação de iniciação à vela, segundo as palavras de Pedro Silva Dias.

Entre os requisitos estabelecidos para o design, destacam-se: o custo máximo equivalente a dois salários mínimos nacionais da época, a possibilidade de ser construída em apenas três fins de semana (através do método de autoconstrução) e a facilidade de transporte no tejadilho de um automóvel utilitário.



Figura 44

Sailing Dinghy
(2003), de
Pedro Silva
Dias

Relativamente ao processo de construção, utilizou-se a técnica de stitch-and-glue, caracterizada pela junção de painéis planos através de costuras provisórias e colagem estrutural com resina epoxídica. A embarcação foi construída em contraplacado marítimo com 12 mm de espessura, conferindo-lhe um equilíbrio entre leveza e resistência. Adicionalmente, recorreu-se à tecnologia emergente de corte a laser, viabilizada pela planificação de componentes em CAD utilizando o software Carene, que permitia não só o desenho e os cálculos hidrostáticos da embarcação, mas também a planificação das superfícies de curvatura simples adequadas para o corte digital.

Este projeto partilha elementos estruturais e formais

com o barco de três tábuas, nomeadamente o uso de superfícies de curvatura simples e pequenas dimensões. Contudo, o Sailing Dinghy destaca-se por integrar materiais contemporâneos, como o contraplacado marítimo, resinas e tecnologias digitais, como o corte a laser ou CNC. Estas inovações potenciam a democratização do acesso à construção de embarcações, promovendo a adaptação para novos utilizadores e contextos.

Esta abordagem demonstra a possibilidade de combinar a herança cultural com a inovação tecnológica. Este modelo de design, que procura ser acessível e colaborativo, serve como referência para repensar o papel do designer enquanto mediador entre a tradição, a sustentabilidade e a introdução de novas tecnologias no contexto do design participativo.

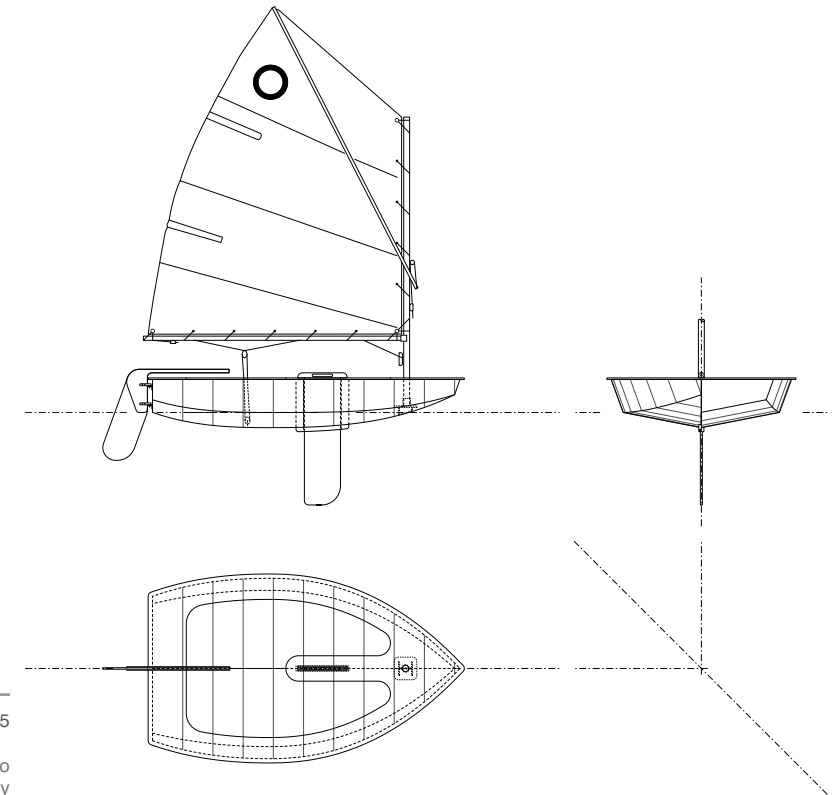


Figura 45

Linhas Gerais do
Sailing Dinghy

notas

consultar instruções de montagem no anexo I

XISTO KIDS

UM MUNDO PARA ENCANTAR CRIANÇAS NAS ALDEIAS DO XISTO

O Xisto Kids é um projeto que alia diversão e aprendizagem, oferecendo às crianças e famílias uma oportunidade única de contacto com a natureza, a cultura e as tradições locais das Aldeias do Xisto. Através de experiências imersivas, promove-se a curiosidade e criatividade dos mais novos, fortalecendo os laços familiares e incentivando a valorização do património natural e cultural.

A aprendizagem acontece de forma dinâmica, seja em museus interativos, parques temáticos ou através de novas tecnologias como a realidade virtual. Os locais proporcionam atividades educativas envolventes, enquanto aproximam as crianças da fauna e flora locais. Para os mais criativos, existem workshops de artes ou Fab Lab Aldeias do Xisto incentivam a experimentação e a materialização de ideias.

A preservação e transmissão das tradições são uma das grandes preocupações do projeto. As crianças têm a oportunidade de aprender ofícios antigos, como a confeção de pão e queijo, a tecelagem no tear tradicional ou mesmo a construção de bombos (tambor - instrumento musical). Festividades como o Entrudo das Aldeias do Xisto de Góis mantêm vivas práticas culturais ancestrais, reforçando o sentido de identidade e comunidade. (ADXTUR, 2025)



Figura 46

X4Kids -
Laboratório de
Experimentação

Figura 47

Identidade Gráfica
das Aldeias do Xisto



Figura 48

Casa do
Saber Fazer
- Oficina do pão

O projeto também valoriza a história e as narrativas locais. Desde a Torre da Paz na Benfeita, que assinala o fim da II Guerra Mundial, até à fascinante história da Barca de Janeiro de Cima (projeto referenciado acima), há um vasto património a ser descoberto. O Ecomuseu das Tradições do Xisto e o Museu da Geodesia são exemplos de espaços que integram conhecimento histórico e consciência ambiental, incentivando uma relação sustentável com o território.

A natureza é uma das grandes atrações das Aldeias do Xisto e um elemento central do Xisto Kids. Com praias fluviais, trilhos fáceis de percorrer e atividades ao ar livre como observação de aves e ciclismo, as crianças podem explorar o ambiente de forma ativa e saudável. (ADXTUR, 2025)

Este projeto é uma referência fundamental para a minha investigação, pois evidencia como a ligação entre tradição, natureza e inovação pode proporcionar experiências enriquecedoras para as crianças. A abordagem interativa do Xisto Kids reforça a importância de metodologias que integram aprendizagem, participação ativa e preservação cultural. Além disso, inspira estratégias de design que envolvem as novas gerações na valorização e salvaguarda do património cultural e ambiental, promovendo um futuro mais consciente e sustentável.



PARTE II_

DESENVOLVIMENTO PROJETUAL

MAPAS E BRAINSTORMING

A figura seguinte ilustra as principais áreas de atuação do projeto, destacando como o design funciona como uma ponte e mediador entre o território, o utilizador e o processo.

O design não só preserva e adapta as tradições culturais, mas também responde às necessidades e desafios contemporâneos. Ao atuar como mediador entre as dimensões culturais, sociais e tecnológicas, o design orienta a transformação e revitalização do património cultural local, assegurando ao mesmo tempo a acessibilidade e a inclusão, neste contexto para as novas gerações.

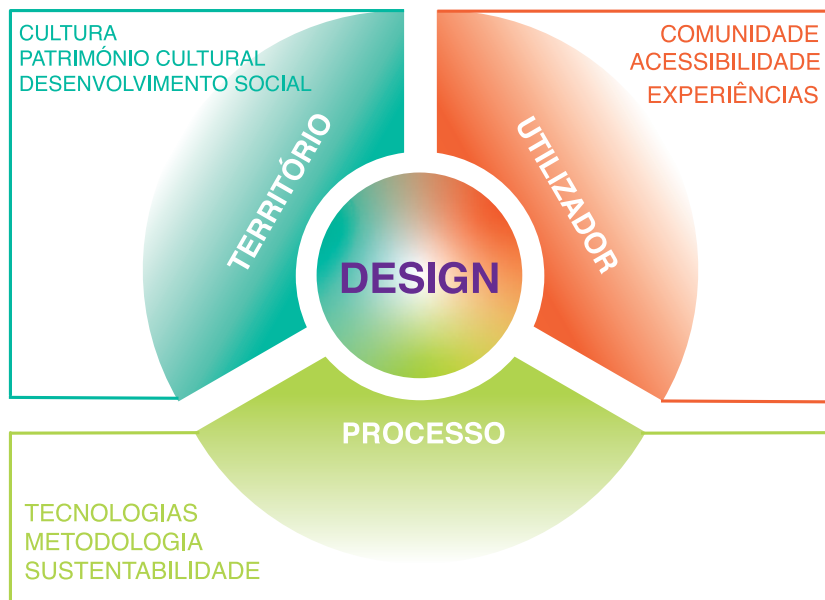


Figura 49

Principais temáticas em estudo

TERRITÓRIO

CULTURA

O projeto foca-se na preservação e revitalização da cultura local na Albufeira de Castelo do Bode, mais especificamente nas tradições associadas à construção e uso do barco de três tábuas. Este promove o resgate de saberes ancestrais que estão profundamente ligados à interação da comunidade com o rio Zêzere, um elemento central na história e identidade da região. Através do design e de um trabalho participativo, o projeto procura documentar estes conhecimentos e fazer a ponte para as novas gerações, garantindo que no futuro seja possível compreender e vivenciar esta parte essencial da cultura local, garantindo uma continuidade da tradição, mas num contexto moderno.

PATRIMÓNIO CULTURAL

O barco de três tábuas é um símbolo do património material e imaterial desta região, sendo uma embarcação tradicional que, ao longo dos anos, cumpriu a função de conectar as comunidades ribeirinhas, através da figura do barqueiro e da principal atividade económica e de subsistência na região: a pesca. Este património está ameaçado pela escassez de documentação, a falta de mestres calafates e o crescente desinteresse pela construção e uso desta tradicional embarcação. O projeto, ao utilizar o design etnográfico como ferramenta de recolha e registo desta atividade, procura não só preservar as técnicas de construção desta embarcação, mas também reinterpretá-la para atender às necessidades contemporâneas.

A preservação do património cultural passa, assim, pela atualização e pela reintegração do seu significado nas dinâmicas sociais, culturais e económicas atuais. Abrindo portas a outros contextos e a outras embarcações que com a evolução das comunidades foram perdendo o propósito para que foram criadas.

DESENVOLVIMENTO SOCIAL

O desenvolvimento social é uma das dimensões centrais do projeto, onde se propõe a integração das novas gerações na valorização da cultura local. Através de atividades intergeracionais e colaborativas, o projeto fomenta o envolvimento das comunidades, incluindo a participação das crianças em atividades de utilização e apreciação do barco de três tábuas. Ao mesmo tempo, oferece novas oportunidades económicas e sociais para a região. O desenvolvimento social também se manifesta no fortalecimento da identidade local e na criação de novas dinâmicas de valorização da cultura, que podem contribuir para o crescimento da economia local e para a construção de uma identidade comunitária mais forte.

Este tripé — Cultura, Património Cultural e Desenvolvimento Social — não apenas preserva e transmite um saber antigo, mas também o insere num processo de inovação e adaptação às necessidades e desafios do presente, gerando impactos positivos para a comunidade e a região.

UTILIZADOR

COMUNIDADE

Ao envolver a comunidade local e os visitantes, o projeto contribui significativamente para o fortalecimento da identidade local e da coesão social. A participação ativa da comunidade no processo de criação e reinterpretação das embarcações tradicionais torna-a parte integrante da preservação cultural, ao mesmo tempo que fomenta a transformação social da região. Este envolvimento contínuo reforça a ligação emocional entre as pessoas e a herança cultural, criando um vínculo mais profundo com a tradição e suas práticas.

ACESSIBILIDADE

O barco de três tábuas é reinterpretado para um novo público-alvo: as crianças. Elas terão a oportunidade de interagir com a embarcação e de navegar nela, proporcionando uma experiência de aprendizagem prática e envolvente. Além disso, o design do projeto procura melhorar a acessibilidade do barco para garantir a sua utilização por estes novos utilizadores, com particular atenção para as necessidades e segurança das crianças, transformando o barco de três tábuas numa embarcação mais inclusiva e contemporânea.

EXPERIÊNCIAS

O projeto oferece novas experiências para os participantes, além do simples contato com as embarcações tradicionais. Ele proporciona experiências imersivas na Albufeira de Castelo do Bode, onde os participantes, especialmente as crianças, podem desenvolver habilidades como trabalho de equipa, confiança e autonomia.

A interação com a embarcação e com o rio permite uma aprendizagem lúdica, promovendo o desenvolvimento de competências sociais e pessoais, ao mesmo tempo em que reforça a conexão com o ambiente envolvente.

PROCESSO

TECNOLOGIAS

Neste projeto, um dos principais constrangimentos inicialmente identificados foi a prototipagem e testes de objetos de grande escala, onde a prototipagem física em escala reduzida frequentemente gera mais desafios e desperdício de materiais, e dificilmente se prototipa à escala real. Para mitigar esse problema, foi adotada a utilização de Realidade Virtual e Realidade Mista através da utilização dos Óculos Meta Quest 3 em conjunto com programas de visualização 3D, permitindo uma avaliação e validação mais eficiente de formas e dimensões durante o processo de reinterpretação. Esta abordagem possibilitou a visualização do projeto em grande escala, minimizando a necessidade de protótipos físicos e otimizando a utilização de recursos, gerando assim menos desperdício. Além disso, a impressão 3D foi uma tecnologia crucial, que não apenas agilizou o desenvolvimento do projeto, mas também proporcionou maior precisão em cada etapa do processo, garantindo que as modificações fossem implementadas de forma eficiente e alinhadas com as necessidades ao longo do processo.

METODOLOGIA

A metodologia central do projeto é baseada no design participativo e colaborativo, envolvendo ativamente a comunidade local e o artesanato local na criação e adaptação do barco no *workshop* em Dornes. O uso de uma abordagem etnográfica permite uma compreensão profunda dos valores culturais, sociais e ambientais da região, procurando que as modificações no design estejam alinhadas com as necessidades reais da comunidade. Esta metodologia preserva as raízes culturais enquanto adapta o projeto para os desafios e exigências contemporâneas, criando soluções locais e integradas ao contexto. O design participativo também fomenta a colaboração intergeracional, envolvendo as novas gerações no processo de design, assegurando que o património cultural seja transmitido e valorizado em diferentes níveis da sociedade.

SUSTENTABILIDADE

O projeto promove a sustentabilidade de diversas formas, tanto na preservação e revitalização do património cultural local quanto na adoção de práticas que mitiguem o impacto ambiental. Além disso, o projeto reforça a conexão das comunidades com o ecossistema local, promovendo a coexistência harmoniosa entre património cultural e meio ambiente. A sustentabilidade aqui é uma estratégia para garantir a continuidade das tradições culturais, valorizando o conhecimento histórico enquanto se adapta às exigências do futuro.

Simultaneamente, o projeto também contribui para o desenvolvimento do turismo sustentável, incentivando práticas turísticas responsáveis para o meio ambiente e a cultura local. Ao integrar as tradições culturais, como o uso do barco de três tábuas, com novas abordagens de turismo, ele proporciona aos visitantes experiências imersivas que não apenas educam sobre a história e os saberes locais, mas também promovem o respeito pelas comunidades e pelo ecossistema da região. O turismo sustentável, neste contexto, é uma ferramenta para gerar impacto económico positivo na comunidade, enquanto preserva os recursos naturais e culturais para as futuras gerações.

PENSAR LOCAL. AGIR GLOBAL.

Reconhecendo as ODS (Objetivos de Desenvolvimento Sustentável) como uma estrutura fundamental para alinhar o projeto às metas globais, é possível destacar as principais metas com as quais este trabalho está em sintonia:

Promove o bem-estar das comunidades locais ao incentivar atividades recreativas e educativas, como a interação das crianças com o barco, estimulando o desenvolvimento social, emocional e físico e promovendo uma interação com a natureza e a água de uma forma lúdica e diferenciada.



Permite a transmissão de conhecimentos e práticas culturais através de atividades intergeracionais, promovendo a educação informal e a valorização da cultura local.



Integra novas tecnologias, como a Realidade Virtual e a impressão 3D, no processo de design, mostrando como a inovação pode ser aplicada para a preservação do património material e cultural.



Valoriza o património cultural local e fortalece a identidade da comunidade, contribuindo para um desenvolvimento sustentável das localidades ribeirinhas.



Reforça a relação entre as comunidades e o ecossistema local, promovendo práticas que respeitam o meio ambiente e adaptam o uso dos recursos naturais de forma responsável.



Preserva a tradição ligada ao rio Zêzere, promovendo uma convivência harmoniosa com o ecossistema aquático e incentivando práticas que beneficiam a biodiversidade local.



Contribui para o fortalecimento do ecossistema da região através da valorização da interação entre comunidade e natureza, fomentando a proteção e valorização do território.



Envolve colaboração entre diferentes atores, como artesãos, comunidades locais, e especialistas, para garantir o sucesso e a sustentabilidade do projeto.

LEVANTAMENTO E DOCUMENTAÇÃO

O PROCESSO TRADICIONAL DE CONSTRUÇÃO

Ao longo da pesquisa, deparei-me com uma grande falta de documentação e registos sobre a construção do barco de três tábuas. Desenhos técnicos são inexistentes, e a maior parte do conhecimento está preservada apenas na memória de mestres construtores e artesãos locais, transmitido de geração em geração de forma oral e prática. Apenas resta um calafate na Albufeira de Castelo do Bode, que ainda pratica esta arte na aldeia ribeirinha de Dornes, evidenciando a fragilidade desta tradição e a urgência em preservá-la.

Este cenário torna imprescindível uma documentação mais detalhada e sistemática, especialmente no que diz respeito ao levantamento dos materiais e ferramentas utilizadas. Sem estas informações, corremos o risco de perder técnicas tradicionais valiosas e o entendimento profundo das escolhas construtivas. Registrar com precisão cada item envolvido na construção é essencial não apenas para perpetuar esta arte, mas também para fornecer um guia detalhado que possa ser seguido pelas futuras gerações, garantindo assim uma continuidade e a autenticidade deste saber ancestral.

MATERIAIS E COMPONENTES

à esquerda
Figura 50
Madeira

ao centro
Figura 51
Estopa

à direita
Figura 52
Panela com pez



à esquerda
Figura 53
Molde do
cágado

ao centro
Figura 54
Molde da
chumaceira

à direita
Figura 55
Boneca



à esquerda
Figura 56
Chama antiga

ao centro
Figura 57
Argolão recente e
antigo

à direita
Figura 58
Caderna em ferro

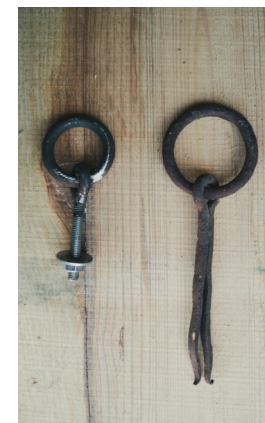




Figura 59

Pregos
zincados



Figura 60

Moldes das
costaneiras ou
laterais do barco

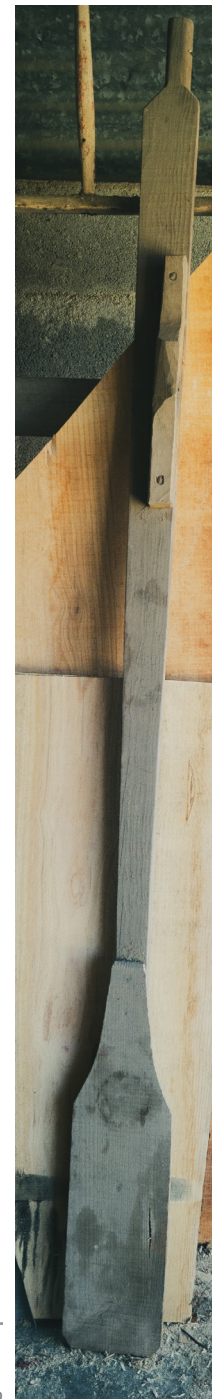


Figura 61

Remo

O remo é composto por:
cabo, cágado e colher.

FERRAMENTAS



à esquerda
Figura 62
Arco de pua

ao centro
Figura 63
Calafetador

à direita
Figura 64
Compasso



à esquerda
Figura 71
Martelos

ao centro
Figura 72
Nível

à direita
Figura 73
Plaina



à esquerda
Figura 65
Enxó

ao centro
Figura 66
Formão

à direita
Figura 67
Goiva



à esquerda
Figura 74
Serra Elétrica

ao centro
Figura 75
Serrote

à direita
Figura 76
Suta



à esquerda
Figura 68
Grosas

ao centro
Figura 69
Machado

à direita
Figura 70
Maço



à esquerda
Figura 77
Trado

ao centro
Figura 78
Esquadro

à direita
Figura 79
Fita métrica

COMPONENTES DO BARCO DE TRÊS TÁBUAS

	NOME COMPONENTE	QT.	DIMENSÕES GERAIS	MATERIAL
01	NADO	01	470 x 80 CM	PINHO
02	COSTANEIRAS	02	470 X 50 CM	PINHO
03	PROA	01	90 X 65 CM	PINHO
04	TRAVESSAS	6 A 7	VARIADAS MX. 4 X 8	PINHO
05	CUEIRA / RÉ OU RETAGUARDA DA EMBARCAÇÃO	01	146 X 40 X 4 CM	PINHO
06	CABALEIRA	01	7,5 X 1,5 CM	PINHO
07	BANCO PRINCIPAL	01	28 CM LARGURA	PINHO
08	BANCO SECUNDÁRIO	1 A 2	24 CM LARGURA	PINHO
09	ARGOLÃO	01	28 X 10 CM	PINHO
10	CADERNAS	08	24 X 64 CM	AÇO
11	CHAMAS	02	43 X 18 X 0,4 CM	AÇO
12	CHUMACEIRAS	02	39 X 9,5 X 3 CM	PINHO
13	CÂGADO	02	38 x 7,5 x 2 CM	OLIVEIRA
14	REMOS	02	220 x 16,5 x 2 CM	PINHO

--- COMPONENTES PRINCIPAIS

.... COMPONENTES SECUNDÁRIOS

DIMENSÕES GERAL: 4,70M A 5,20 M

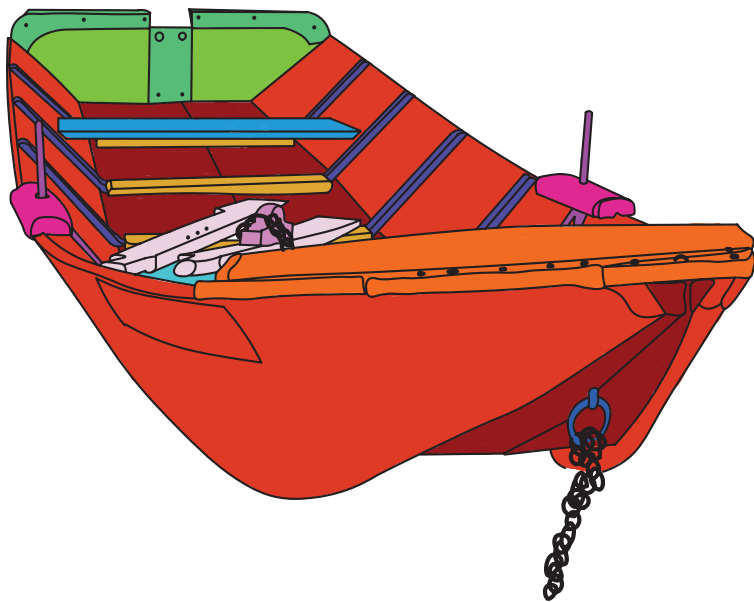
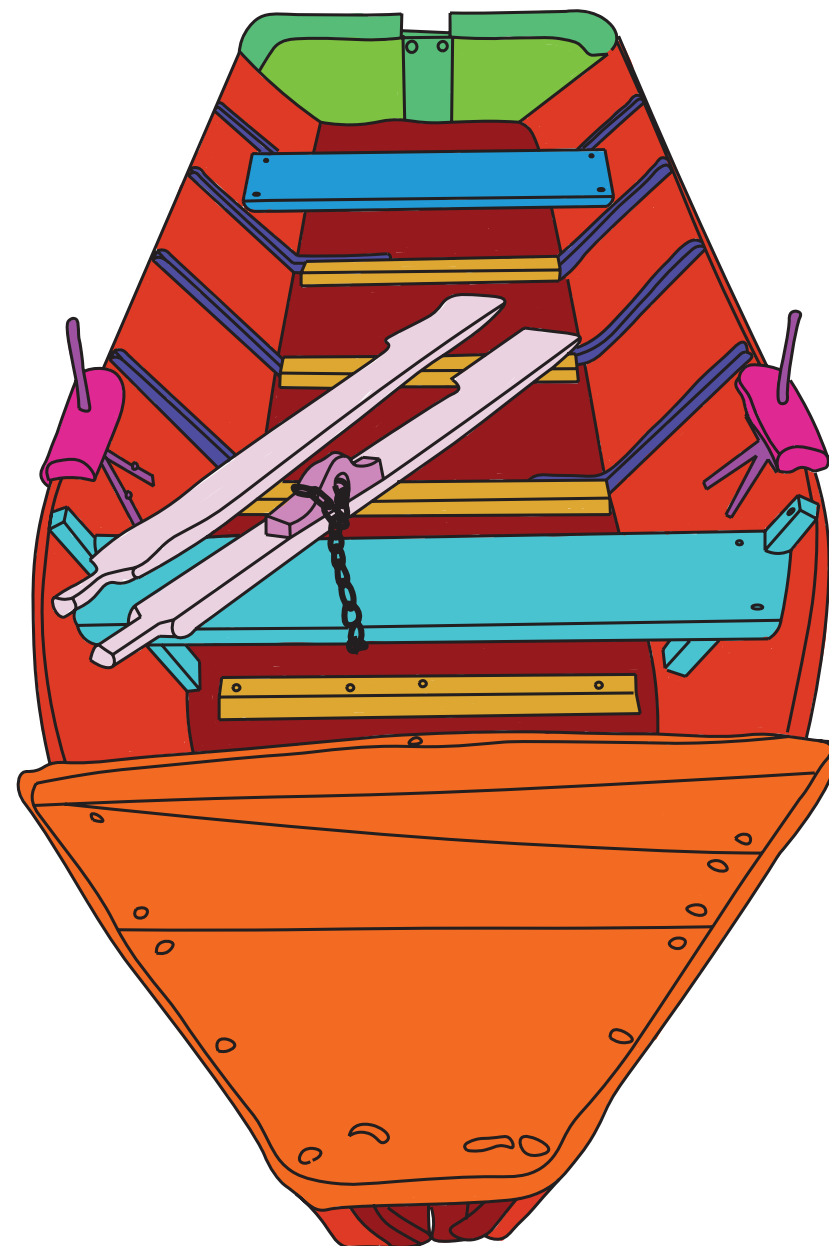


Figura 80

Mapa de componentes



PROCESSO CONSTRUTIVO

A construção do barco tem início após a escolha e corte a preceito da madeira que normalmente é de pinho. O processo construtivo do barco de três tábuas está assente sobre quatro fases de construção que totalizam cerca de 35 a 40 horas de trabalho. O comprimento destas embarcações varia entre os 4,20 metros e os 5,20 metros. É importante ter noção que o seu processo de dobramento está dependente das condições atmosféricas.

A primeira fase, na oficina, é onde se dá o corte e surgem as três tábuas principais (o nado tem duas tábuas mas após a união conta como uma só), cada uma com cerca de 5 metros de comprimento. O “nado” é a tábua do fundo, sendo as duas laterais chamadas “costaneiras”. É aqui que se faz o alinhamento das tábuas, a marcação do local exato onde as travessas serão colocadas e a marcação dos locais a **cavilhar**¹.

Posteriormente, faz-se a marcação do “**chanfro**”² na madeira, de forma a desenhar a proa da embarcação e segue-se para o seu **corte**³.

De seguida são preparadas as travessas, normalmente são cerca de seis ou sete, e tem como medida a largura da embarcação. As frontais têm, por norma, o formato da proa sendo assim mais ligeiras que as restantes. As travessas ganham forma a partir do manuseamento da enxó e fixas, ao fundo do barco, com **pregos**⁴.

notas

1* Nesta fase foi introduzida a utilização de cola entre as tábuas do nado. Estas eram unidas apenas por cavilhas, mas atualmente é utilizada a cola como reforço na união das madeiras. Esta utilização de cola nos interfaces do “nado” obriga a utilização da estopa. (TAVARES, 2017, pp. 123)

2* Alteração do primeiro processo construtivo do barco de três tábuas. Antigamente, a marcação do chanfro apenas acontecia após as travessas estarem pregadas. No entanto, com a utilização de serras elétricas o chanfro é feito antes de se pregarem as travessas. (TAVARES, 2017, pp. 123)

3* Antigamente o corte era executado com o auxílio do machado e da enxó, mas atualmente esse processo foi agilizado através da utilização de serras elétricas. (TAVARES, 2017, pp. 123)

4* Os pregos utilizados são feitos de forma artesanal por um ferreiro da zona.

Após o “nado” estar completamente concluído, dá-se início ao corte das “costaneiras” que são talhadas e cortadas numa das suas extremidades de forma a fazer um chanfro para ganharem a forma da proa.

A segunda grande fase remete para o processo de dobramento do barco, mais concretamente a proa (a parte frontal da embarcação).

Nesta fase a ponta frontal do nado é inserida no **enquadadoiro**⁵ e permanecem lá até à sua dobragem estar completa. Posteriormente, são acopladas as outras duas tábuas laterais (costaneiras) de forma a ficarem unidas na proa.

Após a união concluída, são pregadas para que fiquem fixas e assim não existir a probabilidade de saírem do lugar durante o processo da dobragem. Aqui o objetivo é as tábuas aquecerem e começarem a vergar e a moldar, sem se partirem. Para isso é adicionada carga sob o nado e as costaneiras, para pressionar a dobragem e são colocados panos e trapos molhados sobre a madeira para proceder à hidratação das células da madeira, de modo a torná-la mais flexível.

Seguidamente é acesa uma fogueira por baixo da madeira, com uma distância de segurança para que esta não incendeie. Esta fogueira permanece acesa até a dobragem ficar concluída, sendo que é um processo que demora entre três a cinco horas sem possibilidade de interrupção.

À medida que a madeira vai dobrando vai-se pregando o barco em toda a volta até todas as partes estarem unidas.

É pregada uma ripa, no local do banco do remador, para manter as laterais unidas e garantir assim que não acontece um desmanche da dobragem. Esta ripa garante que as duas costaneiras se mantenham fixas.

A estrutura base da embarcação é retirada do **enquadadoiro** para o chão, normalmente pelos braços de dois homens, ficando assim a segunda fase de construção concluída. A terceira fase é na oficina e estende-se até à fase dos acabamentos.

notas

5* Enquadadoiro- Apoio e suporte das tábuas virgens para proceder ao dobramento da madeira. Estrutura de fabrico artesanal pelo Sr. José Alberto Ferreira.

Na oficina, o próximo passo é talhar e montar a ré / **cueira**⁶ ou retaguarda do barco de três tábuas. Esta é pregada ao “nado” e às “costaneiras”, seguindo-se a aplicação de estopa nas juntas.

À cueira é pregada a “cabaleira”, uma tábua de menor dimensão que serve como reforço estrutural e de apoio a um possível motor.

Terminada a construção da estrutura geral do barco, cujos componentes principais são: nado, costaneiras e cueira ou ré, inicia-se a fase de incorporação dos componentes secundários: a proa, a cabaleira, o banco do remador, o banco secundário (opcional), as cadernas, as chamas, as chumaceiras, o cágado e finalmente os remos.

Com a construção do banco principal (pertencente ao remador) e secundários, finalização da proa fechando-a com tábuas que por norma são sobras das “costaneiras”, onde posteriormente é acoplado um “argolão” que tem como função ser o interface entre a corda e a embarcação para prender ou segurar o barco à margem ou respetivos portos.

Segue-se para a fase do encadernamento, onde são montadas as **cadernas**⁷ (esqueleto do barco e ou reforços estruturais) ao “nado” e às “costaneiras” com vista ao reforço. Posteriormente, procede-se à construção e montagem das zonas onde se vão interligar os remos. Em primeiro lugar pregam-se as “chamas”, peças em ferro, depois são encaixadas as “chumaceiras” que são construídas em madeira e que apresentam um orifício para encaixarem nas “chamas”. As “chumaceiras” servem de base para o “cágado”, que por sua vez é pregado aos remos. O “cágado” é a peça de suporte e base aos remos, permitindo que estes sejam facilmente manobrados e sem resistência. É uma peça que é alvo de grande desgaste, por consequência costuma ser construída a partir de uma madeira mais resistente como a de oliveira.

Os remos são o último componente a ser construído. São essenciais para a locomoção do barco, e acabam por fazer parte integrante do processo construtivo.

notas

6* No concelho de Ferreira do Zêzere, ao qual Dornes e a oficina do Sr. José se localiza a ré ou retaguarda do barco é denominada por “cueira”. (TAVARES, 2017)

7* Antigamente utilizava-se madeira de oliveira ou de loureiro, mas há vários anos que o mestre utiliza o aço. (TAVARES, 2017, pp. 123)

A última e quarta fase de construção é a dos acabamentos, onde é feita a calafetagem do barco e utilizado um derivado da resina, cujo nome é “**pez**”⁸. Este serve como “cola” que quando se une com uma espécie de linho alcatroado, chamada **estopa**⁹, permite fazer o isolamento da embarcação. A estopa deve ser colocada em todas as juntas do barco e, de seguida é colocado o “pez” com o auxílio de um utensílio denominado de “boneca”. O “pez” deve ainda ser aplicado no fundo do barco para garantir uma maior impermeabilidade.

notas

8* O pez é uma substância de base resinosa do pinheiro e de outras derivações de árvores pináceas. (TAVARES, 2017, pp. 123)

9* A estopa é um subproduto derivado do linho, cuja função é garantir a estanquicidade das juntas e reforçar a calafetagem da embarcação. (TAVARES, 2017, pp. 123)



Figura 81

Visita à oficina do artesão José Alberto em setembro de 2023.

Aqui podemos observar uma etapa da fase 2, onde o nado e as costaneiras são inseridas no enquadroiro

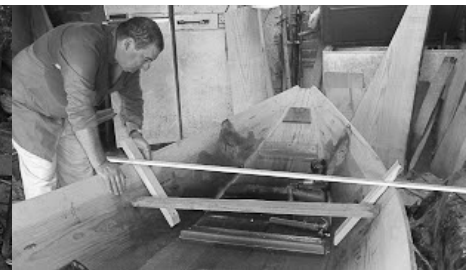


Figura 82
Registos
fotográficos
das diversas
etapas do
processo
construtivo da
embarcação.

EM DORNES: O WORKSHOP

Este workshop tem como principal objetivo reter o máximo de aprendizagens sobre o processo construtivo desta típica embarcação, conhecer melhor o território e identificar oportunidades e desafios.

Com vista a atingir estas metas desafiei o Sr. José Alberto a construirmos uma embarcação a pensar nos mais pequenos, na sua oficina em Dornes, pertencente ao concelho de Ferreira do Zêzere.

O principal objetivo deste workshop é a construção de um barco de três tábuas com cerca de 2,5 metros de comprimento, tendo em conta que uma embarcação original tem entre 4,7 metros a 5,2 metros.

Este workshop estendeu-se por três dias e totalizou cerca de 20 horas de trabalho, o que corresponde a metade do tempo de trabalho para a construção de uma embarcação típica, que conta entre as 35 e as 40 horas.

Teve início dia 15 de abril de 2024 pelas 7h30 da manhã.



à esquerda
Figura A1
Definição
exata das
dimensões

ao centro
Figura A2
Utilização
de uma guia
metálica

à direita
Figura A3
Utilização do
molde para
desenhar a
proa

à esquerda
Figura A4
Utilização do
molde

ao centro
Figura A5
Corte do nado

à direita
Figura A6
Pormenor do
ângulo de corte



Figura A7
nado finalizado



Para iniciarmos a construção, selecionámos as três principais tábuas que pretendemos utilizar para o nado e para as costaneiras e em conjunto levámos a matéria-prima do armazém até à oficina do Sr. José. A madeira selecionada para esta construção foi madeira de pinho, espécie abundante na região.

Nas seguintes imagens é possível observar as etapas até chegarmos à forma geral do nado (figura A7): definição exata das dimensões (figura A1), utilização de uma guia metálica que facilita o desenho em peças de grande escala (figura A2), utilização do molde para a marcação do chanfro na madeira, de forma a desenhar a proa da embarcação (figura A3), e segue-se para o corte angular (figura A5), é importante a predeterminação do ângulo do nado, local onde as costaneiras se juntam após a dobragem.



à esquerda
Figura A8
Definição das
dimensões
das travessas

ao centro
Figura A9
Corte do
orifício central

à direita
Figura A10
Aperfeiçoamento do
orifício central



à esquerda
Figura A11
Manuseamento da
plaina elétrica

ao centro
Figura A12
Utilização da
enxó

à direita
Figura A13
Detalhes das
travessas



à esquerda
Figura A14
Abertura com
o berbequim
antes de
pregar

ao centro
Figura A15
Detalhe da
travessa

à direita
Figura A16
Pregar as
travessas ao
nado

Após o nado estar cortado, começa-se a determinar o local exato onde as travessas serão colocadas e a prepará-las. Todas as travessas têm medidas diferentes porque têm como dimensão a largura do nado e acompanham a linha do corte da proa (figura A8), sendo que as travessas frontais são por norma mais ligeiras que as restantes. Todas tem um orifício central junto ao nado (figura A15), permitindo a deslocação de água da proa até à retaguarda da embarcação. Ganham forma através do manuseamento da enxó (figura A12), da plaina elétrica (figura A11) e são fixadas ao nado com pregos (figura A16). Antes dos pregos é sempre aberto um furo com o berbequim (figura A14) que previne a abertura de fendas ou rachas.

Esta embarcação tem 4 travessas pregadas ao nado. Após estar concluída a construção do nado, este é colocado no enquadadoiro, um suporte e apoio das tábuas virgens para o procedimento do dobramento da madeira.

É aqui que tiramos as dimensões para acoplar as costaneiras e se demolha o nado pela primeira vez. São inseridos alguns panos molhados na zona superior para manter os níveis de humidade na madeira. (figura A19)



à esquerda superior
Figura A17
Recolha das
dimensões
para acoplar as
costaneiras



à esquerda inferior
Figura A18
Demolha do
nado



à direita
Figura A19
Introdução
do nado no
enquadadoiro

Tendo em conta que esta embarcação é metade do tamanho dos barcos originais, o enquadadoiro teve de ser alvo de uma reformulação, e antes do workshop o Sr. José Alberto desenvolveu a seguinte estrutura (figura A20):

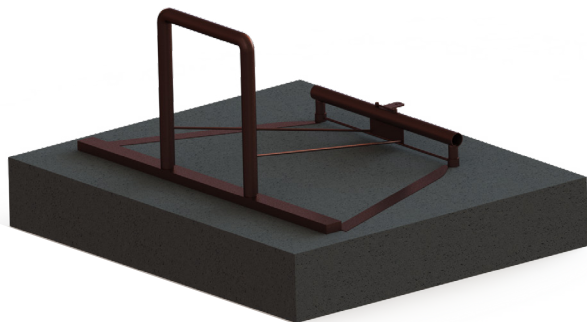


Figura A20
Enquadadoiro
do barco de
três tábuas
construído
para o
workshop

notas

consultar desenho técnico do enquadadoiro novo no apêndice A – caderno técnico I

Para o dobramento do barco de três tábuas o Sr. José sempre utilizou a estrutura representada na figura A21.

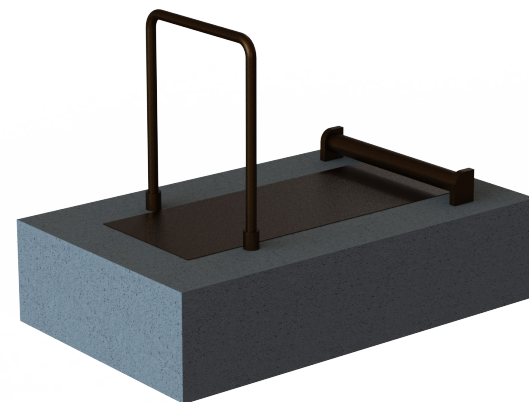


Figura A21
Enquadadoiro
do barco de
três tábuas
de dimensões
original

notas

consultar desenho técnico do enquadadoiro velho no apêndice A – caderno técnico I



à esquerda
Figura A22
Definição das
dimensões das
costaneiras
à direita
Figura A23
Utilização do
molde para
desenhar a
proa



à esquerda
Figura A24
Corte das
costaneiras
à direita
Figura A25
Extremidades
talhadas
e cortadas
para dar
forma à proa



Figura A26
Técnica de
controlo do
dobramento

O nado está finalizado.

Segue-se a preparação das costaneiras. Utiliza-se as duas tábuas já previamente selecionadas e estas são dispostas na bancada uma sobre a outra. As dimensões, desenho e corte são feitos ao mesmo tempo nas duas laterais, visível nas figuras A22, A23 e A24.

Nas costaneiras o corte é feito a 90° graus do plano da tábua. Através do manuseamento da enxó retira-se alguma matéria das extremidades das costaneiras para encostarem ao nado, ou seja, talhadas e cortadas numa das suas extremidades de forma a fazer um chanfro para ganharem a forma da proa (figura A25). Posteriormente é inserido um prego na lateral das costaneiras (figura A26) com a dimensão que se encontrou na figura A18 – página 77, com o objetivo de bloquear o dobramento da zona do prego até à extremidade da costaneira, um procedimento aplicável nas duas laterais.

Conclui-se assim a preparação das costaneiras (figura A27) e inicia-se a segunda grande fase do processo construtivo.

à esquerda
Figura A27
Costaneiras
finalizadas

ao centro
Figura A28
Fixação do barco
ao enquadadoiro

à direita
Figura A29
Pormenor do
interface entre o
enquadadoiro e o
barco



à esquerda
Figura A30
Fixação do
suporte dos pesos

ao centro
Figura A31
Tábuas de
apoio entre as
costaneiras e o
enquadadoiro

à direita
Figura A32
Pesos sobre o
nado



As costaneiras são inseridas no enquadadoiro com o nado ao centro, e fixas a este na zona da proa por dois pregos de cada lado para não existir a probabilidade de saírem do lugar durante o processo da dobragem.

O nado é fixo através de um interface do enquadadoiro (figura A28 e A29) com o auxílio de dois pregos, permanecem lá até a sua dobragem estar completa. O material é removido após a finalização deste processo. É fixada uma travessa na zona superior do nado (figura A30) com a função de suporte da carga (figura A32). Neste procedimento foi necessário a utilização de dois tacos de madeira (figura A31) estabilizando a pressão das laterais, passo que não existe numa dobragem de um barco com tamanho vulgar.



Figura A33
Fase 2
Início do
dobramento

Figura A34
Fase 2
Dobramento
Utilização de
panos para mater
os níveis de
humidade





à esquerda
Figura A35
Barco quase
no final do
processo de
dobramento



Suportes
apelidados de
“MOÇOS”

à direita
Figura A36
Unir em toda
a volta as
costaneiras ao
nado através
de pregos
zincados



à esquerda
Figura A37
Barco de
três tábuas
pregado

à direita
Figura A38
Vista de cima
do barco
pregado



Figura A39
É pregada uma
ripa de madeira
na zona da
dobragem

O processo da dobragem tem como objetivo as tábuas aquecerem e com a humidade moldarem-se na forma do barco. Para isso é adicionada carga (figura A32) sobre o nado e as costaneiras para pressionar a madeira molhada, com o auxílio dos trapos que mantém a humidade (A34).

Posteriormente é acesa uma fogueira controlada e sempre vigiada por baixo da zona que se pretende moldar (figura A33), com uma distância de segurança para que esta não se descontrole. Este processo não pode ser interrompido ou faseado, a fogueira tem de permanecer acesa do início ao fim. Normalmente este processo demora cerca de três a cinco horas, no entanto, neste workshop demorou seis horas até o processo estar concluído.

No decorrer do dobramento são utilizadas duas tábuas com um rasgo ao centro como suporte das costaneiras, vulgarmente apelidadas de “moços” (figura A35), ao longo de todo o processo. Os moços são utilizados aos pares e têm diversas dimensões que variam ao longo do dobramento. No início do processo a altura dos moços é maior, e diminui ao mesmo tempo que as costaneiras vão dobrando e cedendo.

Após o barco ter cedido à carga e aos fatores externos, e o nado e as costaneiras terem-se encontrado, vai-se pregando o barco em toda a volta até todas as partes estarem unidas (figura A36), com os pregos zincados.

É pregada uma ripa de madeira na zona do dobramento (figura A39) para manter as laterais unidas e garantir que não aconteça o desmanche da dobragem, pelo menos até à introdução dos elementos secundários como o banco do remador ou as cadernas. Após estes elementos estarem no seu lugar, pode-se remover a ripa de madeira.



Figura A40
Barco após
sair do
enquadadoiro

Ao final do primeiro dia de trabalho, a estrutura da embarcação é retirada do enquadadoiro para a bancada da oficina, concluindo-se assim a segunda fase de construção.

O primeiro dia termina assim, pelas 17H30.

O segundo dia de trabalhos ocorreu dia 16 de abril de 2024, terça-feira, pelas 8H30 da manhã. Iniciamos aqui a terceira fase do processo construtivo, no interior da oficina, com a elaboração dos elementos secundários da embarcação. Em primeiro lugar, construímos o banco do remador (figura A44). Este tem como suporte duas travessas que são fixas às costaneiras do barco (figura A42). As travessas ganham forma através do manuseamento da enxó (figura A41). Nas extremidades da tábua do banco são feitos dois encaixes para as travessas (figura A46).

A barca tradicional tinha apenas o banco principal ou do remador. Nesta versão, embora seja possível adicionar um segundo banco à retaguarda, decidiu-se previamente fazer nesta embarcação os componentes mais próximos do modelo tradicional.

à esquerda
Figura A41
Utilização da enxó

ao centro
Figura A42
Suporte do banco
do remador

à direita
Figura A43
Nivelamento dos
suportes no barco

à esquerda
Figura A44
Desenho do
banco do remador

ao centro
Figura A45
Corte do banco do
remador

à direita
Figura A46
Pormenor do
encaixe do banco



Na figura A47 podemos observar o Sr. José Alberto a fixar o banco do remador na estrutura geral da embarcação.

Após a construção do banco, termina-se a estrutura geral do barco, ou seja, talhar e montar a retaguarda da embarcação.

À estrutura do barco corta-se os excessos das costaneiras (figura A49 e A50). Esta ganha forma através do corte (figura A51) e a retaguarda é pregada ao nado e às costaneiras (figura A52 e A53), durante a fixação das mesmas faz-se o calafetamento nas juntas com a estopa (figura A56).

A estopa tem previamente de ser enrolada com o movimento captado na figura A54. Atualmente, o mestre adiciona cola de madeira nesta etapa (figura A55).



Figura A47
Fixação do
banco do
remador

à esquerda
Figura A48
Definição da linha
do corte

ao centro
Figura A49
Corte do
excedente da
embarcação com
a serra elétrica

à direita
Figura A50
Finalização
do corte
manualmente



à esquerda
Figura A51
Corte da cueira

ao centro
Figura A52
Encaixe da cueira
na retaguarda da
embarcação

à direita
Figura A53
Fixação da cueira



à esquerda
Figura A54
Preparação da
estopa

ao centro
Figura A55
Utilização de cola
nas juntas

à direita
Figura A56
Calafetamento



Posteriormente é talhada a cabaleira, um suporte estrutural. Numa típica embarcação tem como função ser o suporte do motor, aqui acaba apenas por desempenhar o papel estrutural. Esta é uma tábuas de menor dimensão e é pregada na zona interior da embarcação. Os pormenores são talhados e cortados com a enxada (figura A58 e A60), plaina elétrica (figura A59 e A61) e com a lixa elétrica (figura A62)

Após a finalização da cueira e da cabaleira, dá-se por terminada a estrutura geral da embarcação.



à esquerda
Figura A57
Corte da
cabaleira

ao centro
Figura A58
Manuseamento
da enxada

à direita
Figura A59
Utilização da
plaina elétrica



à esquerda
Figura A60
Utilização da
enxada para
pormenores

ao centro
Figura A61
Alisamento
da cueira e
cabaleira com
a plaina

à direita
Figura A62
Tratamento
das arestas
com a lixa
elétrica

Figura A63
Utilização da
enxada para fazer
o encaixe das
tábuas superiores
da proa



Figura A64
Corte e
tratamento das
tábuas da proa



Figura A65
Encaixe das
tábuas na proa



Figura A66
Marcação dos
excedentes



Figura A67
Corte dos
excedentes



O próximo passo foca-se na finalização da proa, é utilizada a enxada para abrir e alisar a zona frontal (figura A63) para encaixarem as tábuas da proa. Estas tábuas por norma são feitas com madeira que sobra das costaneiras e são feitas à medida.

São cortadas e apuradas com a ajuda da plaina elétrica (figura A64). No topo da proa é importante cortar o excedente para garantir um bom encosto das tábuas (figura A66 e A67).



Figura A68
Corte dos
excedentes
da proa



Figura A69
Definição das
dimensões da
tábua superior
da proa



Figura A70
Abertura dos
furos para
fixação da
tábua superior
da proa



Figura A71
Fixação da
tábua superior
da proa



Figura A72
Corte dos
excedentes
das travessas
do banco do
remador

Após a proa estar fixa na estrutura geral do barco, é cortado o excesso (figura A68). É talhada uma tábua que é fixa no topo da proa (figura A70 e A71), elemento que sempre existiu no barco de três tábuas e tem como função ser um obstáculo que impede as correntes do argolão escaparem para o interior da embarcação. Posteriormente é cortado o excesso de material dos suportes do banco do remador (figura A72).

Aqui termina o segundo dia de trabalho, pelas 12h30.



Figura A73
Barco com a
proa, cueira e
banco do remador
finalizados

Aqui já podemos
observar as
cadernas em
ferro que serão
posteriormente
fixadas

No dia 27 de abril de 2024 aconteceu o terceiro e último dia de trabalho. Consistiu na construção e fixação dos restantes elementos secundários: a chumaceira, a chama, os remos (cágado, suporte do remo e a colher); e respetivos acabamentos: calafetamento, aplicação do imunizador de madeiras e aplicação do pez.

A próxima etapa foca-se na construção das chumaceiras, que ao contrário de todos os outros elementos é construída com madeira de carvalho, assim como o cágado, porque são duas peças de alto desgaste por consequência da utilização do barco.

A chumaceira ganha forma através do corte e do manuseamento da enxó, posteriormente é feito ao centro um furo para encaixar a chama (figura A74). São definidas todas as dimensões para um bom encaixe (figuras A75) e com o auxílio da goiva abrem-se dois furos para o encaixe das chamas (figura A76). Nas costaneiras faz-se um ligeiro desbaste com a enxó (figura A77) para encaixar a chumaceira (figura A78). Por fim, a chumaceira é fixa às costaneiras (figura A79).



à esquerda
Figura A74
Abertura do encaixe
das chamas nas
chumaceiras

ao centro
Figura A75
Definição das
dimensões de
encaixe da chama e
das chumaceiras

à direita
Figura A76
Manuseamento da
goiva

Após estes procedimentos segue-se a fixação dos suportes e peças metálicas do barco. Em primeiro lugar são fixadas as chamas (figura A80), depois o argolão (figura A81) e por fim as cadernas (figura A82).

Todos os componentes de ferro foram todos adaptados à dimensão desta embarcação e feitos à medida por um ferreiro da zona no dia 22 de abril de 2024.

Nas chamas foi também efetuada uma ligeira alteração no ângulo, passou a ser quase reto.

O argolão tem como função ser o conector, com as correntes ou cordas, entre o barco e a margem. Este foi fixado no topo da proa após a respetiva furação. Atualmente o Sr. José Alberto fixa em todos os barcos o argolão abaixo da proa, no nado. Aqui segue-se novamente as diretrizes mais próximas do processo construtivo tradicional, ou seja no topo da proa.

Segue-se o encadernamento, fase onde são fixos os reforços estruturais. Foram utilizadas quatro cadernas. Antigamente eram feitas com madeira de carvalho ou oliveira. Estas árvores tinham de ter uma característica muito específica: a árvore tinha que acompanhar o ângulo das cadernas, senão depois de fixas a madeira corria o risco de partir. Sendo uma matéria-prima tão específica para a sua construção, e face à dificuldade em arranjar-lá foi adotado o sistema atual, cadernas em aço.

Todos os componentes metálicos, em ferro, foram alvo do tratamento adequado para o seu contacto com a água, uma pintura para impermeabilização.

Após todas estas fases, o barco fica finalizado e é hora de seguir para os últimos acabamentos.

à esquerda
Figura A77
Corte na estrutura
para encaixar a
chumaceira

ao centro
Figura A78
Chumaceira e
chama no local

à direita
Figura A79
Fixação da
chumaceira e da
chama



à esquerda
Figura A80
Fixação das
chamas

ao centro
Figura A81
Fixação do
argolão

à direita
Figura A82
Fixação das
cadernas





Figura A83
Aplicação do
imunizador
de madeiras
no interior do
barco



Figura A84
Aplicação do
imunizador de
madeiras no
exterior do barco

Nas figuras anteriores é visível a aplicação do imunizador de madeiras em toda a embarcação. Regra geral é utilizado um imunizador Cuprinol, que penetra profundamente na madeira, oferecendo uma proteção duradoura contra fungos. Utiliza-se na prevenção da madeira no exterior. Não altera significativamente a cor da madeira tratada. É aplicado com uma trincha, por submersão ou inundação. O tempo de secagem é relativo e dependente da absorção da madeira.

Enquanto a embarcação seca, prepara-se a estopa alcatroada (figura A85) para o calafetamento (figura A86). Este é um procedimento que permite fazer o isolamento do barco. A estopa deve ser colocada em todas as juntas do barco e de seguida rega-se as juntas com pez (figura A88). O pez é um derivado da resina, fervido sempre antes de qualquer aplicação (figura A87). É aplicado no fundo da embarcação (figura A90) para garantir uma maior impermeabilização, com o auxílio da boneca, um utensílio formado por um cabo de madeira e um novelo de lã tratada.



Figura A85
Preparação
da estopa
para calafetar



Figura A86
Calafetamento
do barco de três
tábuas



à esquerda
Figura A87
Panela com o
pez ao lume

à direita
Figura A88
Utilização de
um pequeno
contentor para
verter pez
nas juntas
calafetadas



à esquerda
Figura A89
Boneca com
o pez

à direita
Figura A90
Aplicação do
pez no fundo
do barco
para garantir
uma maior
impermeabi-
lidade

à esquerda
Figura A91
Talhar o cágado

ao centro
Figura A92
Utilização da
plaina

à direita
Figura A93
Finalização dos
ângulos com a
lixa elétrica



à esquerda
Figura A94
Cágados

ao centro
Figura A95
Encaixe do
cágado para a
chama, facilita
a atividade de
remar

à direita
Figura A96
Preparação do
corpo dos remos



à esquerda
Figura A97
Cágado nos
remos

ao centro
Figura A98
Preparação da
colher

à direita
Figura A99
Fixação da colher
aos remos



Os remos foram o último elemento a ser construído. Eles são essenciais para a deslocação do barco no rio e acabam por fazer parte integrante de todo o processo construtivo.

São constituídos pelo cágado, suporte dos remos e respetiva colher. O cágado ganha forma através do manuseamento da enxó (figura A91), da plaina elétrica (figura A92) e aperfeiçoado com a lixa elétrica (figura A93). Segue-se a construção dos remos e respetivas zonas de fixação e posteriormente da colher. A colher e o cágado são fixos ao remo no final da construção individual de todos os elementos aqui presentes.

O workshop termina com a aplicação do imunizador de madeiras nos remos, pelas 12H30.



à esquerda
Figura A100
Remo
Cágado
Chumaceira
Chama

à direita
Figura A101
Remo
encaixado na
chama



Figura A102
Barco finalizado
na oficina do Sr.
José Alberto

RESULTADOS DO WORKSHOP



Figura 83

Perspectiva do barco construído no workshop em Dornes



Figura 84

Barco com os remos no seu interior



Figura 85

Lateral do barco



Figura 86

Pormenores do barco



Figura 87
Remos



Figura 88
Dianteira do
barco



Figura 89
Pormenores
do cágado



Figura 90
Encaixe do remo nas
chamas



Figura 91
Demonstração
do
manuseamento
dos remos



Figura 92
Pormenor do
encaixe dos
remos e das
chamas



Figura 93
Vista de
pormenor da
proa do barco



Figura 94

Vista de cima
do barco

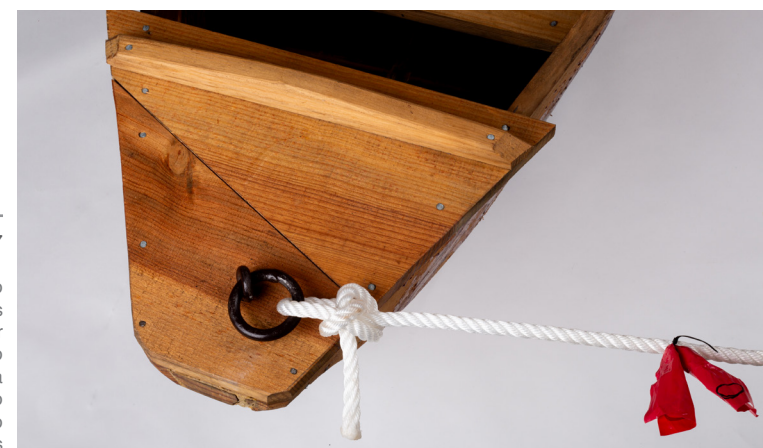


Figura 95, 96 e 97

Demonstração
das etapas
para amarrar
a corda ao
argolão da
embarcação
através do nó
Lais de Guias

ANÁLISE DOS RESULTADOS

REFLEXÕES PÓS WORKSHOP

Após a realização do *workshop* em Dornes, foi possível analisar de forma detalhada sobre o processo construtivo do barco de três tábuas, observando os desafios e resultados obtidos.

A construção da embarcação com o Sr. José Alberto proporcionou diversas aprendizagens. Este processo permitiu captar integralmente as etapas da construção, validar a viabilidade de escalar a embarcação para metade do seu tamanho original e enfrentar dificuldades inerentes à execução do projeto. Além disso, a construção do barco resultou na criação de um objeto de exploração e análise, facilitando a identificação de possíveis melhorias.

O workshop foi previamente estruturado, com um planeamento detalhado das informações que se pretendiam recolher. Após a sua conclusão, foi realizado um levantamento minucioso das dimensões da embarcação construída com recurso a CAD, e a embarcação foi impressa em 3D à escala 1/10, em PLA (figura 98).

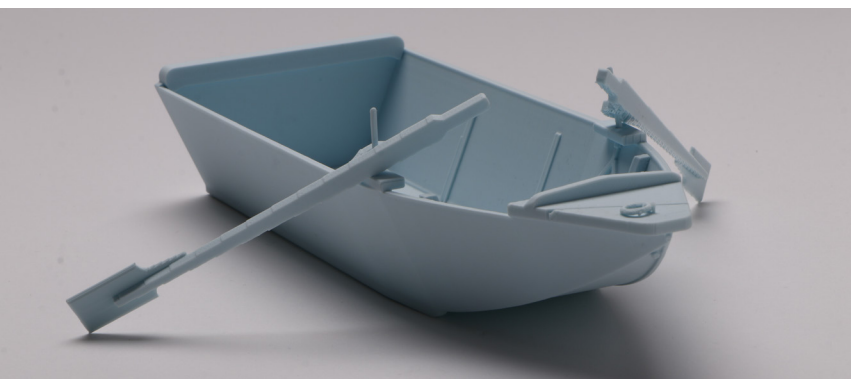
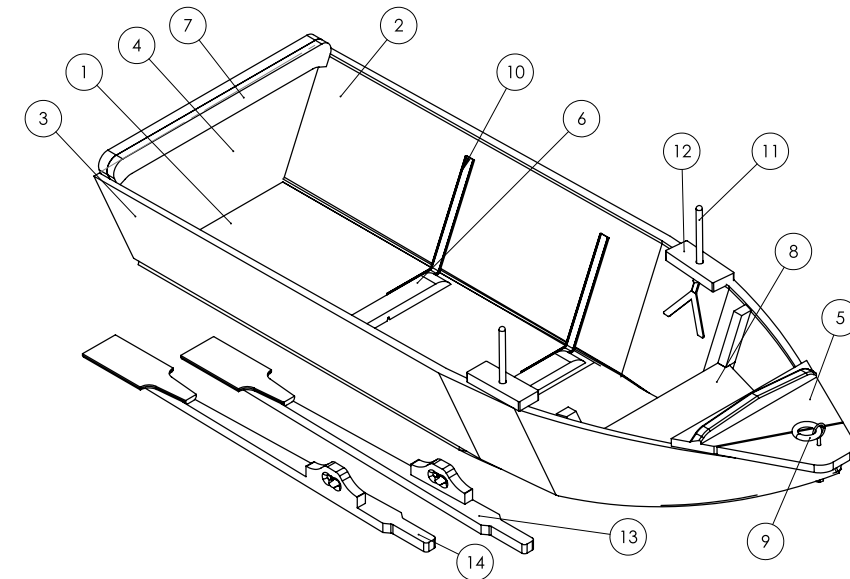


Figura 98

Modelo à escala 1/10 impresso em 3D do barco construído no workshop

A embarcação foi pesada numa báscula de camiões, constatando-se que o seu peso total é de 80 quilogramas, enquanto os remos possuem cerca de 2 quilogramas cada.

O barco de três tábuas construído no workshop apresenta dos seguintes componentes:



NR COM	NOME	QT.M	ATERIAL
1	NADO	1	PINHO
2	COSTANEIRA ESQ.	1	PINHO
3	COSTANEIRA DRT.	1	PINHO
4	CUEIRA OU RÉ	1	PINHO
5	PROA	1	PINHO
6	TRAVESSAS	4	PINHO
7	CABALEIRA	1	PINHO

NR COM	NOME	QT.M	ATERIAL
8	BANCO REMADOR	1	PINHO
9	ARGOLÃO	1	AÇO
10	CADERNAS	4	AÇO
11	CHAMAS	2	AÇO
12	CHUMACEIRA	2	CARVALHO
13	REMO DIREITO	1	PINHO
14	REMO ESQUERDO	1	PINHO

Figura 99

Mapa de componentes do barco construído no workshop

notas

consultar desenho técnico do barco do workshop no apêndice A – caderno técnico I

Para melhor compreensão e sistematização do processo construtivo sistematizei as etapas na seguinte tabela:

	1 FASE		2 FASE		3 FASE		4 FASE						
	PREPARAÇÃO E CORTE		DOBRAMENTO		ELEMENTOS SECUNDÁRIOS		ACABAMENTOS		TEMPO				
LOCAL	INTERIOR DA OFICINA		EXTERIOR DA OFICINA		INTERIOR DA OFICINA		INTERIOR DA OFICINA						
PRINCIPAIS SUB-ETAPAS	<ul style="list-style-type: none"> Definição das dimensões Corte do nado Preparação das travessas Fixação das travessas ao nado Colocação do nado no enquadadoiro Preparação das costaneiras Inserção das costaneiras no enquadadoiro e ao nado 	15M 11M 15M 20M 17M 20M 5M	<ul style="list-style-type: none"> Fixar o nado no centro do enquadadoiro Fixar as costaneiras Demolhar a madeira onde dobra Colocar os pesos Acender uma fogueira controlada 	6H					45M 3M 1H 30M 1H20 30M 45M 10M 1H10	<ul style="list-style-type: none"> Aplicação do imunizador para madeiras; Preparação da estopa; Calafetamento; Aplicação do pez nas juntas e fissuras. 	15M 15M 20M 20M	APROX. 20H	
	<ul style="list-style-type: none"> Pregar o nado às costaneiras Pregar uma ripa de madeira na zona do dobramento Levar o barco para a oficina 	<ul style="list-style-type: none"> Construção do banco do remador e dos seus suportes; Cortar o excedente à retaguarda das costaneiras; É talhada e fixa a cueira; É talhada e fixa a cabaleira; Construção e fixação da proa; Construção das chumaceiras; Fixação das chamas e cadernas; Fixação do argolão; Construção dos remos. 											
COMPONENTES		Principal ou Secundário	Qt.				Principal ou Secundário	Qt.					
	Nado	Principal	1				Banco	Secundário	1				
	Costaneiras	Principal	2				Cueira	Principal	1				
	Travessas	Secundário	4				Cabaleira	Secundário	1				
FERRAMENTAS UTILIZADAS	<ul style="list-style-type: none"> Serra elétrica Lápis Esquadro Fita Métrica Suta Martelo Moldes dos ângulos 	<ul style="list-style-type: none"> Plaina elétrica Enxó Formão Grosa Berbequim 	<ul style="list-style-type: none"> Enquadadoiro Moços Panos / Trapos Pesos Outros: fogo / água 				<ul style="list-style-type: none"> Serra elétrica Arco de pua Calafetador Compasso Plaina elétrica Esquadro Fita Métrica Berbequim 	<ul style="list-style-type: none"> Lápis Nível Martelo Enxó Formão Grossa 	<ul style="list-style-type: none"> Serrote Trado Suta 	<ul style="list-style-type: none"> Calafetador Maço Telha Pincel Boneca Panela Fogo / fogão Recipiente 			
	MATERIAIS	<ul style="list-style-type: none"> Madeira (pinho) pranchas de 3M x 0,6 M (3 und.) Pregos Restos de madeira (pinho) 	<ul style="list-style-type: none"> nado costaneiras pregos 				<ul style="list-style-type: none"> Argolão Cadernas Chamas Estopa 	<ul style="list-style-type: none"> Pregos Cola de Madeira Madeira de Pinho Madeira de Carvalho 	<ul style="list-style-type: none"> Pez Estopa Imunizador Cuprinol 				
NOTAS				Fase dependente das condições atmosféricas. Esta fase não pode ser interrompida.									

Tabela 1

Processo construtivo do barco do workshop

notas

Consultar tabela no apêndice B, e para comparação está disponível uma tabela do processo construtivo tradicional para uma embarcação com as dimensões tradicionais (caderno técnico I)



Figura 100
Enquadadoiro Antigo na fase 2: Processo do dobramento



Figura 102
Maquete do Enquadadoiro Novo na fase 2: Processo do dobramento



Figura 101
Maquetes de comparação à escala 1/5 do enquadadoiro novo vs o antigo na fase 2: Processo do dobramento

Foram realizadas maquetes à escala 1/5 para uma melhor definição das diferenças entre a embarcação construída no workshop (à esquerda na figura 101) da embarcação tipicamente tradicional (à direita na figura 101).

Na figura 103, é possível ver os moldes do desenho da curvatura do nado e das costaneiras impressos em 3D à escala 1/5. Estes moldes foram utilizados na construção das maquetes anteriores das tábuas inseridas no enquadadoiro na figura anterior.



Figura 103
Moldes do nado e das costaneiras impressos à escala 1/5

BARQUEIROS DO ZÊZERE

“Barqueiros do Zêzere” é a atividade experimental de teste da embarcação construída no workshop com o Sr. José, em Dornes. Após esta construção sente-se a necessidade de testar e debruçar-me sobre os constrangimentos que surgem com a utilização do barco, e de captar as dificuldades e interações das crianças durante o decorrer da atividade. Assim surge esta parceria com o Agrupamento de Escuteiros 988 de Ferreira do Zêzere, com a Secção I e II.

Esta atividade aconteceu dia 25 de maio de 2024, das 10H às 12H na praia fluvial da Bairradinha, pertencente ao concelho de Ferreira do Zêzere e contou com a presença de 2 chefes, 9 lobitos (guias e subguias) e 3 exploradores com idades compreendidas entre os 7 e os 14 anos.

Nesta atividade os lobitos e os exploradores tiveram a oportunidade de serem barqueiros por um dia e interagir de uma forma diferente com o rio Zêzere e com a Albufeira de Castelo do Bode.



Figura 104

Barco de três tábuas construído no workshop na Albufeira



Figura 105

à esquerda
Preparação para a atividade

à direita
Troca de lugar no barco



Durante a atividade a utilização de coletes salva-vidas foi obrigatória.

BARQUEIROS
DO ZÊZERE

Figura 106

Identidade gráfica construída para a atividade “Barqueiros do Zêzere”

Durante a atividade e decorrer das provas, as crianças tiveram a oportunidade de aprender e praticar o Nó Lais de Guias, com a ajuda dos exploradores presentes. Este nó é utilizado para prender a corda ao barco de três tábuas.

Aqui foram distribuídas cordas e um folheto informativo com jogos sobre o barco e a sua relação com a Albufeira de Castelo do Bode.

No final da atividade os participantes receberam pins como recordação alusivos à atividade “Barqueiros do Zêzere” para futura recordação.



Figura 107

Nó Lais de Guias



Figura 108

Folheto "Barqueiros do Zêzere"



Figura 109

Pin "Barqueiros do Zêzere"

notas

Materiais desenvolvidos para a atividade "Barqueiros do Zêzere" disponíveis em Apêndice C

EQUIPAS "BARQUEIROS DO ZÊZERE":

Figura 110 e 111

à esquerda
Equipa 1

à direita
Equipa 2



Figura 112 e 113

à esquerda
Equipa 5

à direita
Equipa 6



Figura 114

Equipa 2 a
testar o barco





Figura 115 e 116

à esquerda
Equipa 3

à direita
Equipa 4



Figura 117 e 118

à esquerda
Equipa 7

à direita
Equipa 8



Figura 119

Equipa 6 a
testar o barco



Figura 120

Equipa 1 a
testar o barco



Figura 121

Equipa 7 a
testar o barco



Figura 122

Equipa 3 a
testar o barco



Figura 123

Equipa 4 a testar o barco

OBSERVAÇÕES E FEEDBACK:

Antes do início da atividade e chegada dos participantes o barco foi testado por um explorador. Apenas com este remador na embarcação, que pesava 48 quilogramas, constatou-se logo que a proa da embarcação baixou muito devido ao curto espaço entre o banco do remador e a proa, aqui a restante embarcação levanta ligeiramente e a retaguarda fica 2 centímetros acima do nível da água, concluindo assim uma má distribuição do peso.

O primeiro grupo a entrar sentiu algum receio no início e mostrou alguma dificuldade na coordenação no manuseamento dos remos.

Quando era pedido para mudarem de direção, por exemplo, da esquerda para a direita, muitos participantes não foram intuitivos e levavam algum tempo para executar a tarefa.

Todos os participantes reagiram de forma diferente, mas entre os 5 a 8 minutos já manifestavam cansaço e pediam para trocar os postos. Conclui-se que os remos acabam por ser pesados para estes utilizadores.

Todos os participantes demonstraram entusiasmo e, mesmo com o cansaço, mostraram-se positivos sobre a experiência. O desejo de repetir a atividade foi unânime, indicando que a mesma foi bem recebida. Além disso, não houve problemas durante a execução que não tivessem sido previamente considerados.

É possível observar que após conquistado o desafio de entrarem no barco e perderem algum receio inicial, o barco passou a ser visto como um meio para uma nova brincadeira. Na figura 124, podemos observar um dos participantes que utilizou a única “ferramenta” que constava dentro do barco para colocar água do rio para o interior da embarcação para posteriormente removê-la para o seu exterior. O descobrir de novas e possíveis brincadeiras surgem nesta etapa.



Figura 124

Equipa 5
O descobrir
de novas e
possíveis
brincadeiras

CONCLUSÕES E CONSTRANGIMENTOS NA ATIVIDADE:

Durante o decorrer das preparações da atividade “Barqueiros do Zêzere” submeti o barco a um pequeno teste para verificar a estanquicidade, uma semana antes da atividade. Tendo em conta que o barco esteve guardado exatamente 28 dias entre a sua finalização e a atividade, a madeira retraiu ligeiramente e criou folga que permitiu passagem de água.

Após este teste, a embarcação esteve a secar durante 3 dias. Na sexta-feira, dia 24 de maio, repetiu-se o processo do calafetamento, colocou-se estopa nas zonas onde se registou a passagem da água e impermeabilizou-se com mais pez. A embarcação esteve a secar até à manhã do dia seguinte.

Na manhã do dia seguinte o barco foi transportado para o local onde decorreu a atividade, foi colocado na água e ao verificar-se que a proa baixava muito apenas com um utilizador no barco, sentado no banco do remador, e que o peso dos utilizadores seria pouco à retaguarda, conclui-se que o banco do remador está demasiado perto da proa. Existe assim uma má distribuição de peso. Para combater esta má distribuição adicionaram-se duas pedras com cerca de 10 quilogramas cada uma. O barco demonstrou-se mais estável após esta adição na zona da retaguada.

Esta má distribuição levou a uma pequena entrada de água na zona superior da proa, por não se ter antecipado o toque com a água, logo não estava devidamente calafetada. Essa pequena entrada de água não teve consequências significativas no progresso da tarefa.

No decorrer da atividade e à medida que observava a performance de cada equipa posso concluir que os remos são demasiado pesados. Os participantes demonstraram-se cansados após alguns minutos a remar e movimento de remar acabava por não ser o mais intuitivo para estes utilizadores.

Descobri que as crianças sentem-se mais seguras com uma corda amarrada à embarcação e com esta ligação à margem.

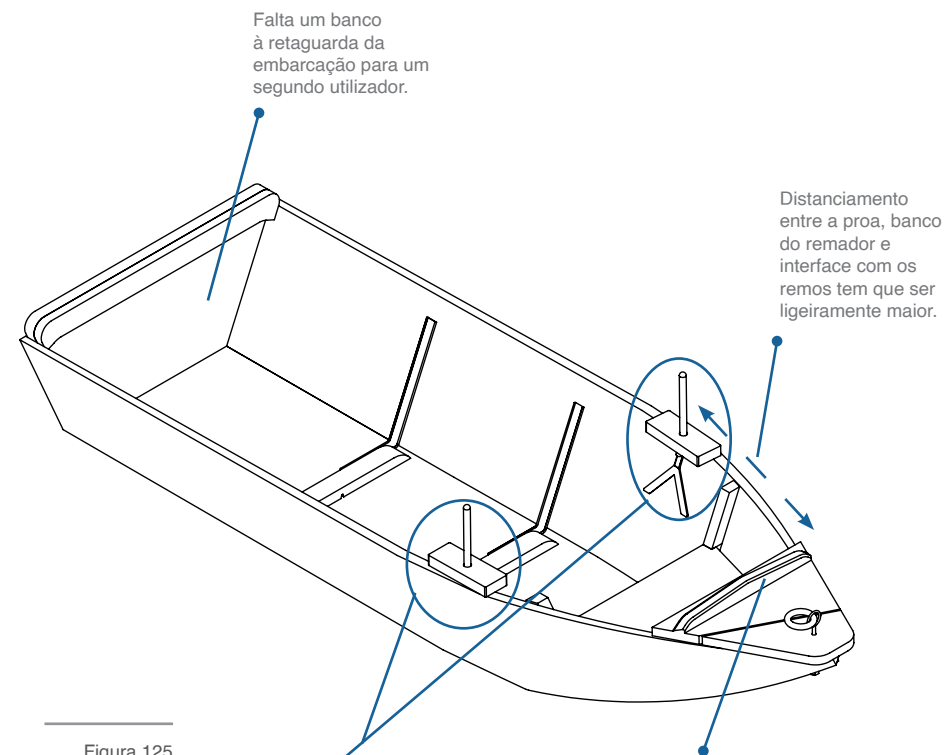


Figura 125

Esquema de possíveis alterações a fazer ao barco de três tábuas construído no workshop

Repensar num novo sistema de interface dos remos com o barco.

Este componente facilitou o auxílio às crianças durante o decorrer da atividade, tanto para puxar o barco para as margens, como para empurrar para a água.

A REINTERPRETAÇÃO: OTIMIZAÇÃO DO DESIGN

Neste capítulo serão apresentadas as propostas de otimização baseadas nas análises anteriormente descritas sobre o barco construído no *workshop* em Dornes. A embarcação é revisitada com o objetivo de a tornar mais convidativa ao novo público-alvo, otimizando a funcionalidade, segurança e atratividade, sem perder a conexão histórica e cultural.

ESTÃO EM VISTA OS PRINCIPAIS PONTOS:

1. DIMINUIR O PESO GERAL DA EMBARCAÇÃO

2. REDESIGN DOS REMOS

2A- Remos mais leves e adaptados ao público-alvo

2B- Introdução de um sistema de remos para duas crianças (4 remos no total) com o objetivo de melhorar a experiência colaborativa. Esta alteração promove o trabalho em equipa, facilita a navegação e evita o cansaço precoce.

2C- Possíveis encaixes para arrumação dos remos.

3. REDESIGN DAS CHAMAS

4. REDESIGN DO BANCO

5. NOVO BANCO À RETAGUARDA

6. MELHORIA DA ESTABILIDADE

No desenvolvimento do projeto, o trabalho de pesquisa foi realizado de forma contínua e paralela. A partir deste ponto, será adotada uma abordagem mista, integrando tanto a pesquisa quanto o desenvolvimento do projeto.

A UTILIZAÇÃO DA REALIDADE VIRTUAL COMO FERRAMENTA DE DESENVOLVIMENTO PROJETUAL EM DESIGN DE PRODUTO

A Realidade Virtual tem conquistado um espaço crescente na investigação e no desenvolvimento projetual, possibilitando avanços significativos para o futuro. (Melo et al., 2024)

Sendo este um projeto que trabalha um objeto de grande escala, a realidade virtual (RV) surge como uma ferramenta no desenvolvimento de projeto em design de produto. Apresenta benefícios significativos, incluindo a redução do uso de materiais durante o projeto. A imagem ilustra a utilização do software Gravity Sketch que permite criar, visualizar e interagir com modelos tridimensionais na sua escala real ou a observação do objeto em realidade mista, permitindo validar ideias antes da prototipagem física. Assim, é possível antecipar problemas, corrigir erros e testar soluções diretamente no ambiente virtual, evitando desperdícios de recursos, proporcionando um processo mais eficiente e sustentável.

Aqui, após a modelação do barco construído no workshop em Dornes, consegui sintetizar os problemas e alterações projetuais, observando o barco à escala e utilizando a possibilidade de visualizar este modelo em Realidade Mista. Aqui foi utilizado equipamento fornecido pelo LiDA- Laboratório de Investigação em Design e Artes, neste caso, os óculos Meta Quest 3.

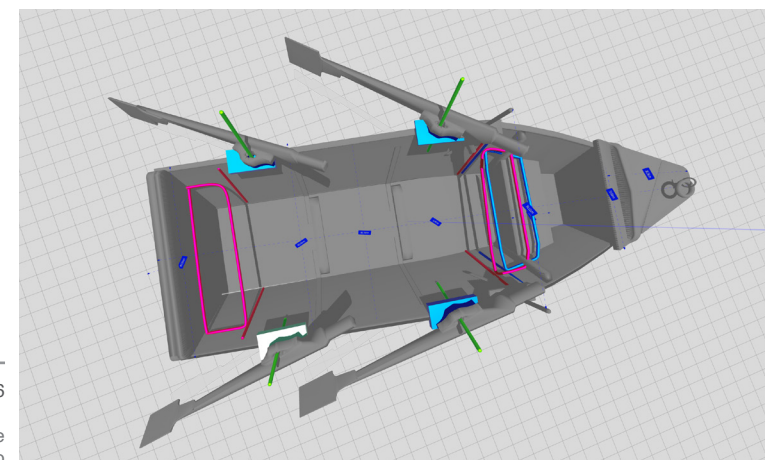


Figura 126

Utilização de
VR em projeto

A UTILIZAÇÃO DA IMPRESSÃO 3D

Historicamente, os processos de design evoluíram em sintonia com as inovações tecnológicas de cada época. Exemplos emblemáticos vão desde Leonardo da Vinci, que construía protótipos em madeira combinando conhecimentos de física, matemática e arquitetura, até abordagens mais experimentais, como as técnicas de Vítor Orta e as simulações de Gaudí. Essa evolução culminou na multidisciplinaridade promovida pela Bauhaus, onde diversas artes se uniram para desenvolver produtos mais industrializados. Com a descoberta do plástico e o avanço dos computadores, o design passou a ser digitalizado – transformando maquetes físicas em modelos tridimensionais complexos – renunciando a convergência entre os mundos físico e digital. (Facca, et al., 2022)

Esta transformação impulsionou a quarta revolução industrial, ou Indústria 4.0, caracterizada pela fusão entre o físico, o digital e o biológico, e pelo uso intensivo de dados e análises. Conforme os estudos de Gershenfeld, a fabricação digital permite que indivíduos produzam objetos tangíveis sob pedido, desafiando modelos tradicionais de negócios e educação. Em suma, essa revolução não apenas reformula os processos de criação e produção, mas também democratiza a inovação. O Movimento Maker impulsiona novas conexões e transforma os hábitos de consumo pela disseminação de novas ferramentas digitais.

Este movimento, sintetizado na máxima “pensar globalmente, fabricar localmente”, propõe uma nova revolução digital centrada na produção material. Ao contrário das anteriores, que privilegiaram a comunicação e a computação, esta nova vaga procura “programar” o mundo físico, permitindo que qualquer pessoa participe activamente na criação de objectos com fins lúdicos ou utilitários. Esta prática assenta no conceito de digital DIY, que pressupõe o uso de ferramentas digitais (como a impressora 3D) para desenhar, prototipar e partilhar projectos através de comunidades online, viabilizando tanto a produção local em pequenos laboratórios como o envio de ficheiros para serviços comerciais de prototipagem. (Facca, et al., 2022)

Além disso, o Movimento Maker estrutura-se em torno de três elementos fundamentais: o “make” (o ato de fazer), os “makerspace” (os ambientes colaborativos) e os “makers” (os indivíduos envolvidos nesse processo).

Embora recente (com pouco mais de 20 anos de evolução), o movimento já conta com marcos importantes, como o Maker Movement Manifesto, que estabelece princípios orientadores para a inovação “mão na massa”.

O conceito de fabricação digital, que engloba tanto os processos aditivos (prototipagem rápida por camadas) quanto os subtrativos (remoção de material via CNC), ressalta a capacidade transformadora de converter dados em objetos físicos.

(Facca, et al., 2022)

O MANIFESTO DO MOVIMENTO MAKER

FAZER	Fazer é fundamental para o que significa ser humano. Temos de fazer, criar e expressar-nos para nos sentirmos completos. Há algo único na criação de coisas físicas. Estas coisas são como pequenas partes de nós e parecem incorporar porções das nossas almas.
PARTILHAR	Partilhar o que se fez e o que se sabe sobre fazer com os outros é o método através do qual o sentimento de plenitude de um criador é alcançado. Não se pode fazer e não partilhar.
DAR	Poucas são as coisas mais altruístas e gratificantes do que doar algo que fizeste. O ato de fazer coloca uma pequena parte de ti no objeto. Dar esse objeto a alguém é como oferecer a essa pessoa uma pequena parte de ti. Tais objetos são frequentemente os itens mais valorizados que possuímos.
APRENDER	Deves aprender a fazer. Deves estar sempre à procura de aprender mais sobre o teu fazer. Poderás tornar-te num artesão competente ou mesmo num mestre, mas continuarás a aprender, a querer aprender e a esforçar-te para dominar novas técnicas, materiais e processos. Construir um percurso de aprendizagem ao longo da vida garante uma experiência rica e gratificante no fazer e, o que é mais importante, permite-te partilhar.
EQUIPA-TE	Deves ter acesso às ferramentas certas para o projeto em questão. Investe e desenvolve o acesso local às ferramentas de que precisas para realizar o que pretendes. As ferramentas para o fazer nunca foram tão baratas, fáceis de usar ou poderosas.
BRINCAR	Aborda o que fazes de forma lúdica, e ficarás surpreendido, entusiasmado e orgulhoso com as tuas descobertas.

PARTICIPAR

Une-te ao Movimento Maker e aproxima-te daqueles à tua volta que estão a descobrir a alegria de fazer. Organiza seminários, festas, eventos, dias maker, feiras, exposições, aulas e jantares com e para os outros makers da tua comunidade.

APOIAR

Este é um movimento que requer apoio emocional, intelectual, financeiro, político e institucional. A melhor esperança para melhorar o mundo somos nós, e somos responsáveis por construir um futuro melhor.

MUDAR

Abraça a mudança que ocorrerá naturalmente à medida que segues a tua jornada maker. Visto que fazer é fundamental para o que significa ser humano, tornar-te-ás numa versão mais completa de ti à medida que crias.

“No espírito da criação, sugiro fortemente que tomes este manifesto, o modifiques e o tornes teu. Esse é o verdadeiro sentido de fazer.”

- (Hatch, 2014)

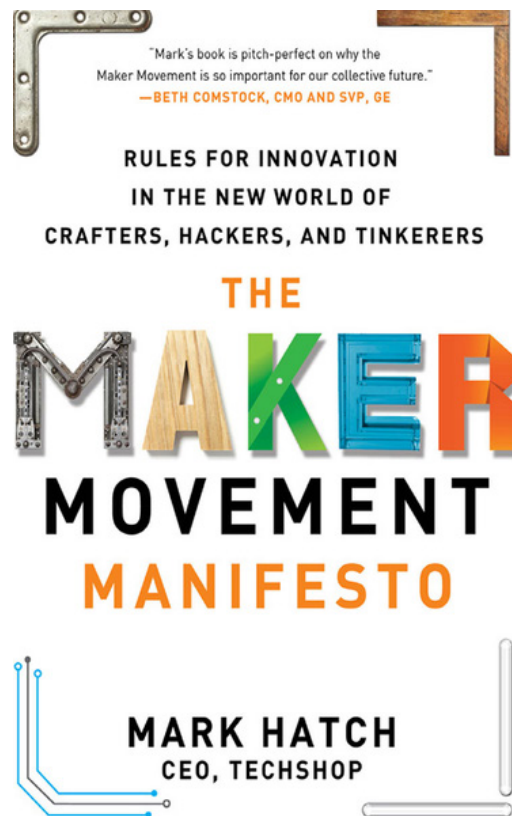


Figura 127

The Maker
Movement
Manifesto

A impressão 3D é o principal processo da fabricação aditiva e representa uma das inovações mais significativas na produção industrial contemporânea. Esta tecnologia baseia-se na construção de objetos através da deposição sucessiva de camadas, correspondentes a secções bidimensionais, o que possibilita a confecção de peças com elevada complexidade geométrica – frequentemente inatingíveis por métodos convencionais.

Uma definição consensual de manufatura aditiva é apresentada pela ASTM (American Society for Testing and Materials), que a descreve como “um processo de junção de materiais para fazer objetos a partir de dados de um modelo 3D, geralmente camada sobre camada, em oposição às metodologias de fabrico subtrativas e formativas”. Esta definição engloba diversos sinónimos, nomeadamente: fabricação aditiva, processos aditivos, técnicas aditivas, fabricação de camadas aditivas, fabricação de camadas e fabricação de forma livre.

O desenvolvimento de um modelo por impressão 3D passa, inicialmente, pela modelação digital em software especializado, seguido pela conversão do modelo para o formato poligonal, a segmentação em camadas e, finalmente, pela execução da impressão, que pode ser complementada por operações de acabamento, se necessário.

Entre as principais vantagens da impressão 3D, destacam-se a grande liberdade geométrica, que permite a criação de estruturas complexas; a minimização do desperdício de material; e a utilização eficiente de energia, uma vez que o processo dispensa dispositivos de fixação e a troca de ferramentas durante a fabricação. Adicionalmente, a possibilidade de utilizar um único equipamento para todas as etapas produtivas e a rapidez na produção de pequenos lotes conferem à tecnologia uma elevada versatilidade, sendo especialmente vantajosa em contextos de prototipagem e personalização.

Em síntese, a impressão 3D, enquanto processo de fabricação aditiva, redefine as possibilidades de design e produção, promovendo uma transição significativa nos métodos industriais e contribuindo para uma abordagem mais sustentável e eficiente na fabricação de produtos. (Facca, et al., 2022)

A UTILIZAÇÃO DA IMPRESSÃO 3D NA CONSTRUÇÃO DOS ELEMENTOS SECUNDÁRIOS DO BARCO REINTERPRETADO

No presente projeto, a impressão 3D foi aplicada na construção dos elementos secundários do barco reinterpretado, abrangendo componentes estruturais específicos, suportes, os remos e repetivos encaixes. A adoção desta tecnologia assegura uma otimização significativa do processo de desenvolvimento, garantindo maior precisão, flexibilidade e eficiência na produção das peças. Entre as principais vantagens, destaca-se a capacidade de testar e ajustar rapidamente diferentes geometrias antes da fabricação final, reduzindo desperdícios de material e tempo.

Além disso, a impressão 3D possibilita a personalização dos componentes para melhor adaptação ao novo público-alvo, otimizando a ergonomia e a funcionalidade da embarcação sem comprometer a sua identidade histórica. Esta abordagem reforça a fusão entre tradição e inovação, permitindo que o barco de três tábuas se adapte às necessidades contemporâneas sem perder a sua essência cultural e patrimonial.

A impressão 3D permite em algumas situações fabricar componentes mais leves sem comprometer a resistência estrutural. Através da utilização de diferentes tipos de preenchimentos internos, é possível reduzir significativamente o peso dos elementos secundários do barco. Além disso, a tecnologia possibilita o ajuste preciso de cada peça conforme as necessidades, garantindo maior conforto e usabilidade.

A prototipagem rápida viabiliza testar diferentes soluções e realizar ajustes sem os custos elevados da fabricação tradicional, possibilitando a experimentação de múltiplos designs e a validação da melhor opção antes da produção final.

Esta fabricação possibilita produzir peças específicas sem depender de fornecedores externos ou de processos industriais complexos. Esta característica revela-se especialmente vantajosa em situações de reparação, uma vez que os componentes podem ser substituídos de forma rápida e eficiente, dispensando a necessidade de stock ou de grandes deslocamentos.

A modelação digital das peças viabiliza a sua documentação e reprodutibilidade sempre que necessário. Isso significa que, no futuro, qualquer pessoa interessada poderá replicar os elementos do barco reinterpretado, preservando e difundindo o conhecimento sobre esta embarcação tradicional.

Adicionalmente, com a utilização desta tecnologia este projeto pode contribuir para a difusão de inovação e conhecimento técnico no interior de Portugal, fomentando o desenvolvimento de novas competências e incentivando a adoção de processos digitais em comunidades onde os métodos tradicionais ainda prevalecem. Esta introdução da impressão 3D neste contexto também abre caminho para novas oportunidades de empreendedorismo e revitalização do património cultural através da integração de técnicas contemporâneas na preservação e modernização de embarcações tradicionais.

No desenvolvimento desta investigação utilizei as seguintes impressoras:

Figura 128 e 129

à esquerda
Creality
Ender 3 S1

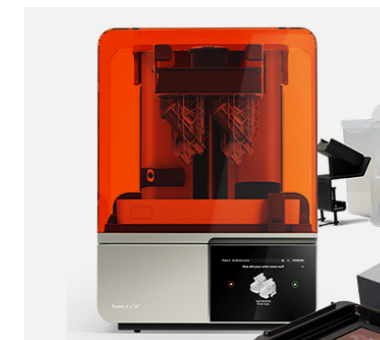
à direita
Bambu X1 Carbon
with AMS.



Figura 130 e 131

à esquerda
Prusa XL T5.

à direita
Formlabs Form 4



A ESTRUTURA

A estrutura do barco foi concebida para integrar novos processos de fabricação, destacando-se o uso da tecnologia CNC para a realização dos cortes dos diferentes componentes. A adoção desses processos modernos procura democratizar o acesso à construção dessas embarcações, tornando-as mais acessíveis e permitindo sua adaptação a diferentes utilizadores e contextos.

Como referência, o projeto *Sailing Dinghy – Oeiras 7.5* serve como base para validar a construção da embarcação em contraplacado marítimo de 12mm de espessura, garantindo a sua resistência e durabilidade. Além disso, a técnica *stitch-and-glue* é utilizada para a junção das peças, oferecendo uma montagem eficiente, robusta e simplificada. Esse método dispensa o uso de moldes complexos e facilita a construção, permitindo que mais pessoas possam envolver-se no processo e personalizar suas embarcações conforme necessário.

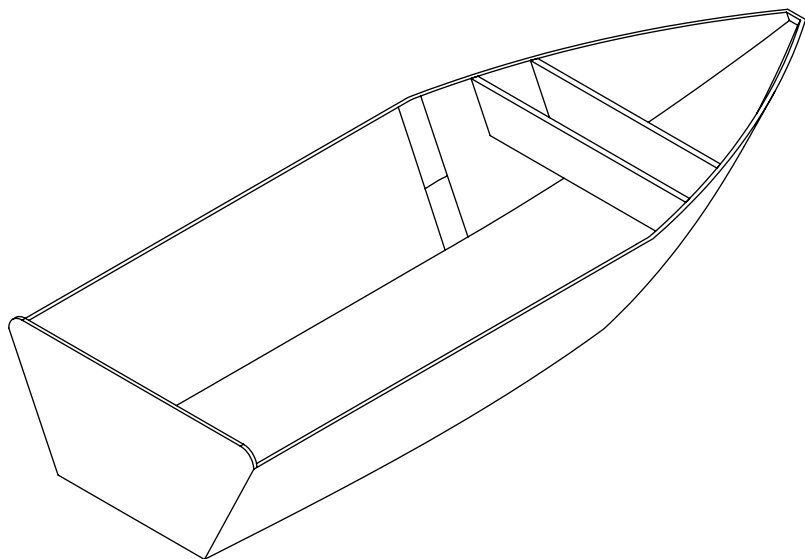


Figura 132
Perspetiva da
estrutura geral
da embarcação



Figura 133
Comparação entre
o barco construído
no workshop e a
estrutura otimizada.
Modelos impressos à
escala 1/10 em PLA.

notas

consultar desenho técnico do barco do workshop no apêndice C – caderno técnico II

COMPONENTES SECUNDÁRIOS

ANÁLISE DO MATERIAL PARA IMPRESSÃO

Na produção de objetos através da impressão 3D neste contexto, é fundamental analisar três pontos principais para garantir o desenvolvimento do projeto:

1. Desempenho Específico

Este ponto refere-se às propriedades técnicas do objeto, como resistência mecânica, durabilidade, resistência ao calor e à humidade, flexibilidade e outros fatores relacionados com o uso final do produto. A escolha do material certo, como PLA, PETG ou ABS, deve ser feita com base nas necessidades de desempenho, garantindo que o objeto seja funcional e atenda aos requisitos específicos do projeto.

2. Aparência Estética / Coerência / Forma e Tipologia

A estética é outro fator crucial, pois um objeto impresso em 3D precisa ter a aparência desejada, seja ela mais detalhada ou mais simples. A forma e tipologia do objeto devem ser cuidadosamente planeadas para garantir que ele tenha a funcionalidade e coerência com os componentes do barco em estudo. A coerência entre a forma, o material e a finalidade do objeto é essencial para garantir que o produto final cumpra as necessidades desta nova abordagem.

3. Otimização para o Processo de Fabricação em 3D

A otimização para impressão 3D envolve a adaptação do design ao processo de fabricação, considerando aspectos como a orientação da impressão, a escolha da espessura das camadas, o uso de suportes e a minimização do desperdício de material. Um bom design para impressão 3D deve ser eficiente em termos de tempo e material, ao mesmo tempo que mantém a qualidade e o desempenho desejados.

Materiais	Facilidade de Impressão	Resistência Mecânica	Resistência Calor	Resistência UV	Resistência à Humidade	Flexibilidade	Durabilidade	Pós-processamento	Custo
PLA	Muito fácil	Baixa	50-60	Baixa	Baixa	Rígido	Baixa	Difícil	Económico
PETG	Fácil	Boa	~80	Média	Alta	Moderado	Boa	Médio	Moderado
ABS	Difícil	Alta	~100	Baixa	Baixa	Rígido	Boa	Fácil	Moderado
ASA	Difícil	Alta	~100	Alta	Alta	Rígido	Boa	Fácil	Moderado
TPU	Moderado	Flexível	~60	Baixa	Muito Alta	Muito Flexível	Alta	Difícil	Moderado
PA-CF	Muito Difícil	Muito Alta	~150	Boa	Absorve Humidade	Moderado	Muito Alta	Médio	Muito Caro

Tabela 2

Tabela comparativa entre diversos materiais utilizados em impressão 3D

Na impressão 3D, a escolha do filamento adequado é crucial para garantir a qualidade e a funcionalidade do projeto. Como podemos observar na tabela acima o PLA é o filamento mais fácil de imprimir, ideal para os primeiros protótipos, mas tem baixa resistência mecânica e é menos durável. O PETG, por sua vez, oferece boa resistência mecânica e resistência à humidade, sendo uma escolha equilibrada para quem procura facilidade e desempenho moderado. O ABS e o ASA são materiais que possuem alta resistência mecânica e térmica, sendo indicados para peças que exigem durabilidade, mas a sua impressão pode ser mais desafiante. O TPU é um filamento altamente flexível, ótimo para aplicações que exigem elasticidade. O PA-CF, com fibras de carbono, destaca-se pela resistência mecânica e durabilidade excepcionais, embora seja o mais difícil de imprimir e também o mais caro.

Ao selecionar o filamento, é importante considerar fatores como a resistência ao calor, flexibilidade, resistência à humidade e a facilidade de impressão, de modo a garantir que o material atenda às necessidades específicas do projeto.

OS REMOS

Tendo em conta que os remos são constituídos por 4 componentes: o **cabo**, a **colher**, a **manopla** e o **cágado**.

O CABO

Após concluir que o cabo do remo construído no workshop em Dornes era excessivamente robusto e pesado, optou-se por um cabo circular em pinho natural, a madeira tradicionalmente utilizada no remo original.

O perfil circular do cabo permite que todos os componentes agregados sejam dispostos de forma simétrica e concêntrica em relação ao seu eixo, tornando o remo ambidestro e eliminando a necessidade de versões específicas para cada lado, como acontecia no barco do workshop.

Para garantir um encaixe preciso dos componentes, o cabo foi torneado, permitindo melhor adaptação das peças e um acabamento mais refinado. Além disso, todos os componentes adicionados ao cabo são produzidos em impressão 3D, proporcionando precisão, leveza e modularidade. Essa abordagem facilita a substituição e personalização das peças, otimizando o design para um melhor desempenho sem comprometer a resistência.

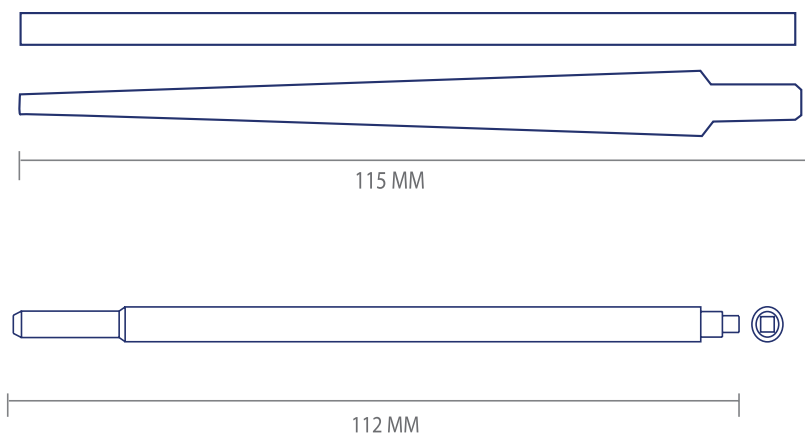


Figura 134

Comparação entre o cabo do remo produzido no workshop com o cabo da reinterpretação



Figura 135
O cabo no torno



Figura 136
Experimentação da zona de agarre por uma criança com 7 anos

A COLHER

Foi realizada uma análise das principais pás ou colheres de remos disponíveis no mercado, destacando-se a Pala Macon, desenhada em 1960. Esta pá simétrica tornou-se uma referência nos desportos de remo devido à sua eficiência e ampla utilização.

Entre os fabricantes, a *Concept2* merece especial destaque pelo seu contributo contínuo para a inovação no remo. Ao longo dos anos, a empresa desenvolveu e lançou pás de grande sucesso, como a *Smoothie 2*, *Fat 2 Blade*, *Big Blade Hatchet* e *Apex - Rex*, todas projetadas para maximizar a eficiência e o desempenho dos remadores. (Vermont,2024)

- **Pala Macon (1960)** – Uma colher simétrica amplamente utilizada nos desportos de remo, conhecida pela sua versatilidade e eficiência.
- **Smoothie 2** – Design inovador da *Concept2* que otimiza a área de contato com a água para maximizar a transferência de força.
- **Fat 2 Blade** – Modelo que introduziu um formato mais largo para aumentar a potência da remada.
- **Big Blade Hatchet** – Uma evolução significativa em termos de design, proporcionando maior estabilidade e eficiência na aplicação de força.
- **Apex - Rex** – Modelo recente que combina elementos de hidrodinâmica avançada para otimizar a performance.

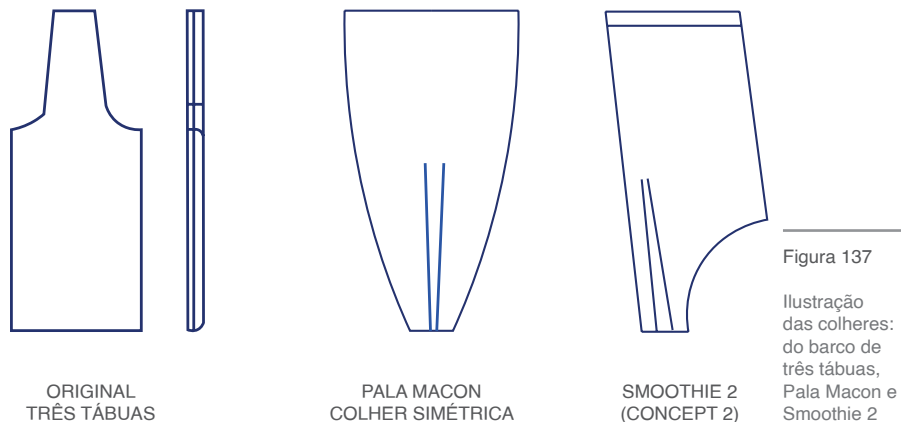


Figura 137

Ilustração das colheres: do barco de três tábuas, Pala Macon e Smoothie 2

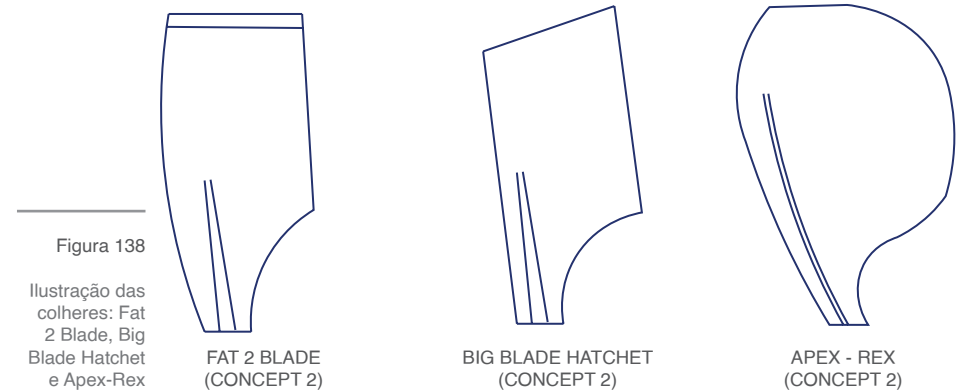


Figura 138

Ilustração das colheres: Fat 2 Blade, Big Blade Hatchet e Apex-Rex

O objetivo desta análise não é encontrar o modelo mais ergonómico possível, mas sim desenvolver uma solução que preserve o design estético do modelo tradicional, adaptando-o ao novo público-alvo, melhorando a eficiência da remada e otimizando-o para o novo processo de produção.

Para a produção em impressão 3D, foi elaborada a tabela abaixo, que analisa os prós e contras, sendo que todos os protótipos das colheres são impressos em PLA, enquanto o produto final é fabricado em PETG.

Tabela 3

Tabela comparativa entre diversos materiais utilizados em impressão 3D- procura de propriedades para a produção das colheres

Materiais	Facilidade de Impressão	Resistência Mecânica	Resistência Calor	Resistência UV	Resistência a Humidade	Flexibilidade	Durabilidade	Pós-processamento	Custo
PLA	Muito fácil	Baixa	50-60	Baixa	Baixa	Rígido	Baixa	Difícil	Económico
PETG	Fácil	Boa	~80	Média	Alta	Moderado	Boa	Médio	Moderado
ABS	Difícil	Alta	~100	Baixa	Baixa	Rígido	Boa	Fácil	Moderado
ASA	Difícil	Alta	~100	Alta	Alta	Rígido	Boa	Fácil	Moderado
TPU	Moderado	Flexível	~60	Baixa	Muito Alta	Muito Flexível	Alta	Difícil	Moderado
PA-CF	Muito Difícil	Muito Alta	~150	Boa	Absorve Humidade	Moderado	Muito Alta	Médio	Muito Caro

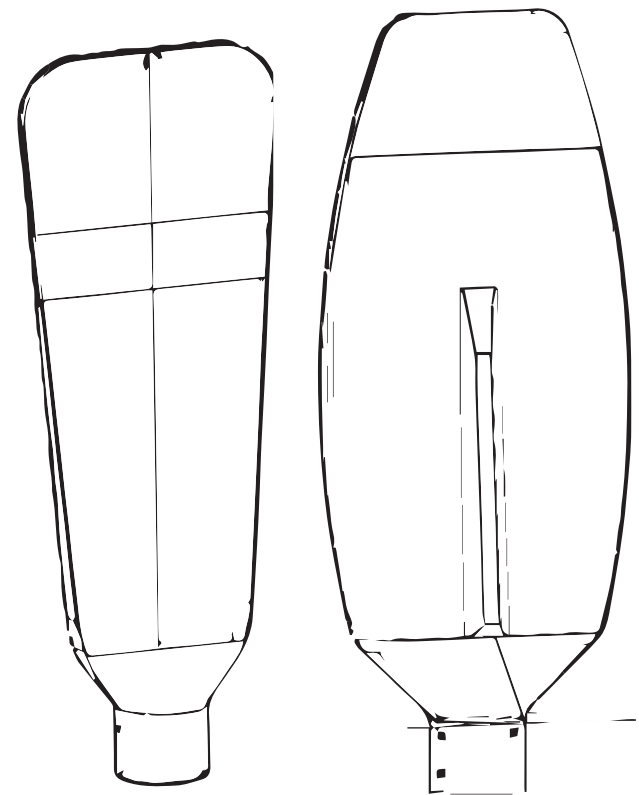
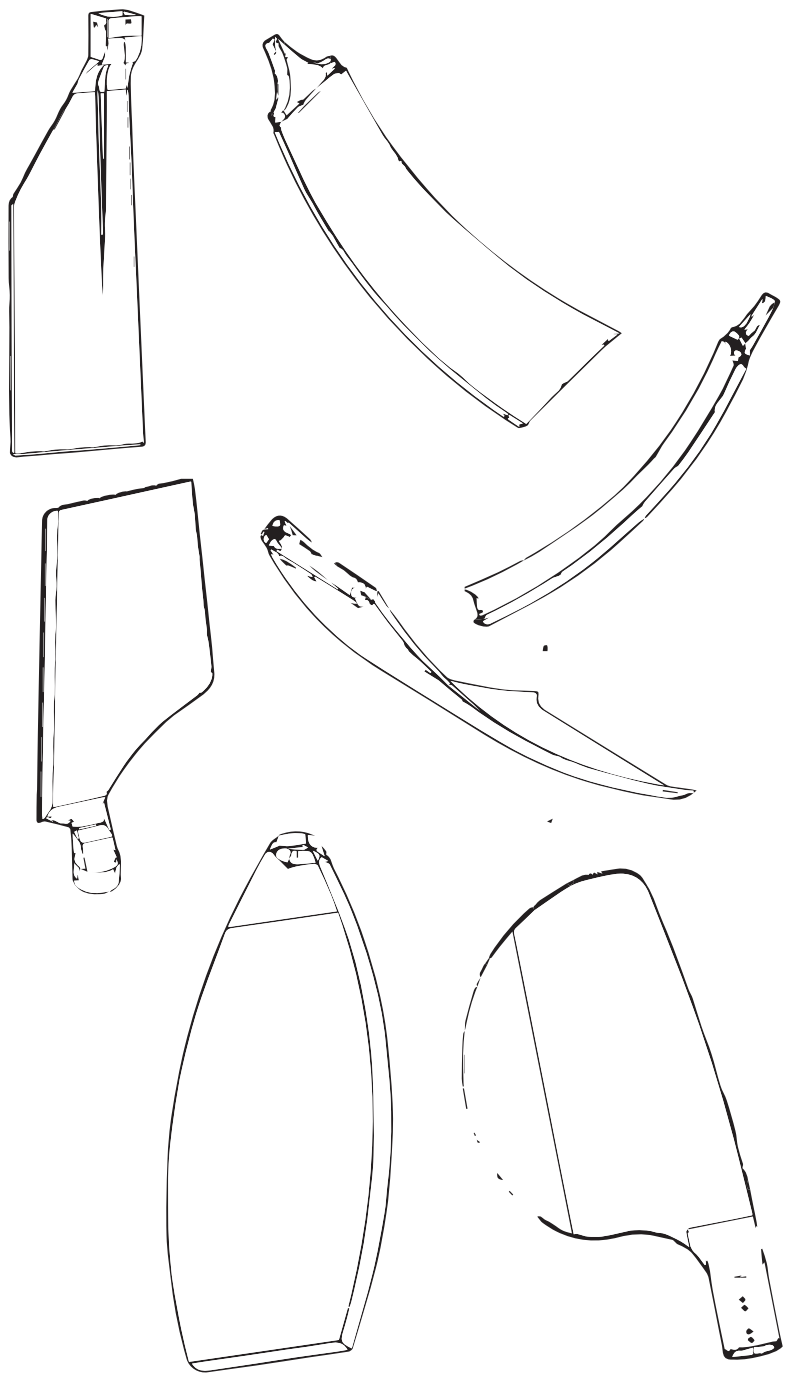
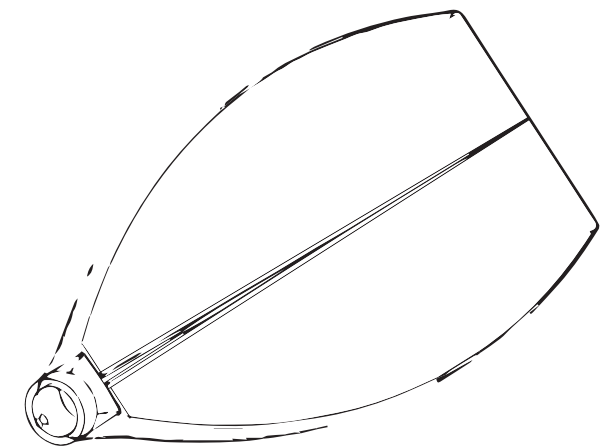


Figura 139
Desenhos e levantamento de formas em projeto



Após o levantamento de algumas geometrias, estas foram modeladas e impressas para comparação de resistência estrutural, forma e utilização de material em cada um dos modelos.



Figura 140 e 141

à esquerda
Impressão na
Prusa XL T5 o
modelo I

à direita
Os 5 modelos
impressos de
A a E durante o
desenvolvimento
do projeto

Foram realizados diversos testes de impressão, os quais permitiram tirar conclusões importantes sobre a viabilidade dos diferentes modelos (figura 141). Os **modelos B, D e E**, que exigem versões específicas ou espelhadas para cada lado, mostraram-se pouco práticos e não atenderam às exigências do projeto, principalmente pela complexidade no processo de fabricação e pelo aumento de tempo e custo de produção. Dessa forma, decidimos descartá-los como opções viáveis.

O **modelo C**, embora simétrico e ambidestro, apresenta a desvantagem de necessitar de múltiplos suportes, o que resulta num significativo desperdício de material e aumenta o tempo de impressão. Isto impacta negativamente na eficiência da produção.

Tendo em conta as conclusões anteriores, seguiu-se com um modelo inspirado na Pala Macon, que, além de ser simétrica, permite uma fixação concentrada precisa com o cabo e seu respectivo eixo, resultando num formato mais equilibrado e funcional. Na figura 142 podemos observar os modelos F, G, H, I, J e K que refletem essa decisão e ilustram a tentativa de alcançar um modelo final que combine eficiência de impressão com funcionalidade. Todas as impressões das colheres foram realizadas na Prusa XL T5.



Figura 142

Os 6 modelos
impressos de
F a K durante o
desenvolvimento
do projeto

A linha ou rasgo central foi incorporada como estratégia funcional. Este pequeno detalhe fortalece a peça, pois ajuda numa melhor distribuição de forças durante o uso, aumentando a resistência estrutural da colher. Esta incorporação também confere coerência estética, que é uma característica comum nos modelos injetados em plástico. A curvatura do modelo foi projetada de forma a otimizar o movimento da remada, permitindo que a pá se mova com mais eficiência, proporcionando menos resistência ao avanço e aproveitando melhor a força do remador. Esse formato também contribui para um uso mais suave da pá na água, minimizando perdas de energia.

No que diz respeito à resistência, é importante destacar que, na impressão 3D, um dos principais fatores que contribui para a robustez da peça é o nível de preenchimento e o número de paredes geradas durante a impressão. O nível de preenchimento determina a quantidade de material utilizado internamente para formar a estrutura, enquanto que o número de paredes se refere às camadas externas, que são fundamentais para garantir a integridade e a solidez.

Por padrão, as peças possuem sempre duas camadas de parede, mas no caso do modelo final, optei por aumentar para quatro camadas, procurando maior resistência estrutural.

Na figura ao lado, é possível observar que, nas zonas de maior tensão, como as áreas que sofrerão maior carga durante o uso, adicionei 30% de preenchimento. Esse nível de preenchimento mais alto proporciona uma maior rigidez nessas regiões, aumentando a capacidade de suportar forças sem deformações. Nas outras partes da peça, optei por um preenchimento de 15%, suficiente para manter a resistência sem sobrecarregar a impressão com material desnecessário. Essa abordagem equilibrada entre o preenchimento e o número de camadas é essencial para otimizar a resistência e, ao mesmo tempo, garantir a eficiência no uso de material, algo particularmente relevante na impressão 3D, onde a economia de recursos e tempo de impressão são sempre uma prioridade.

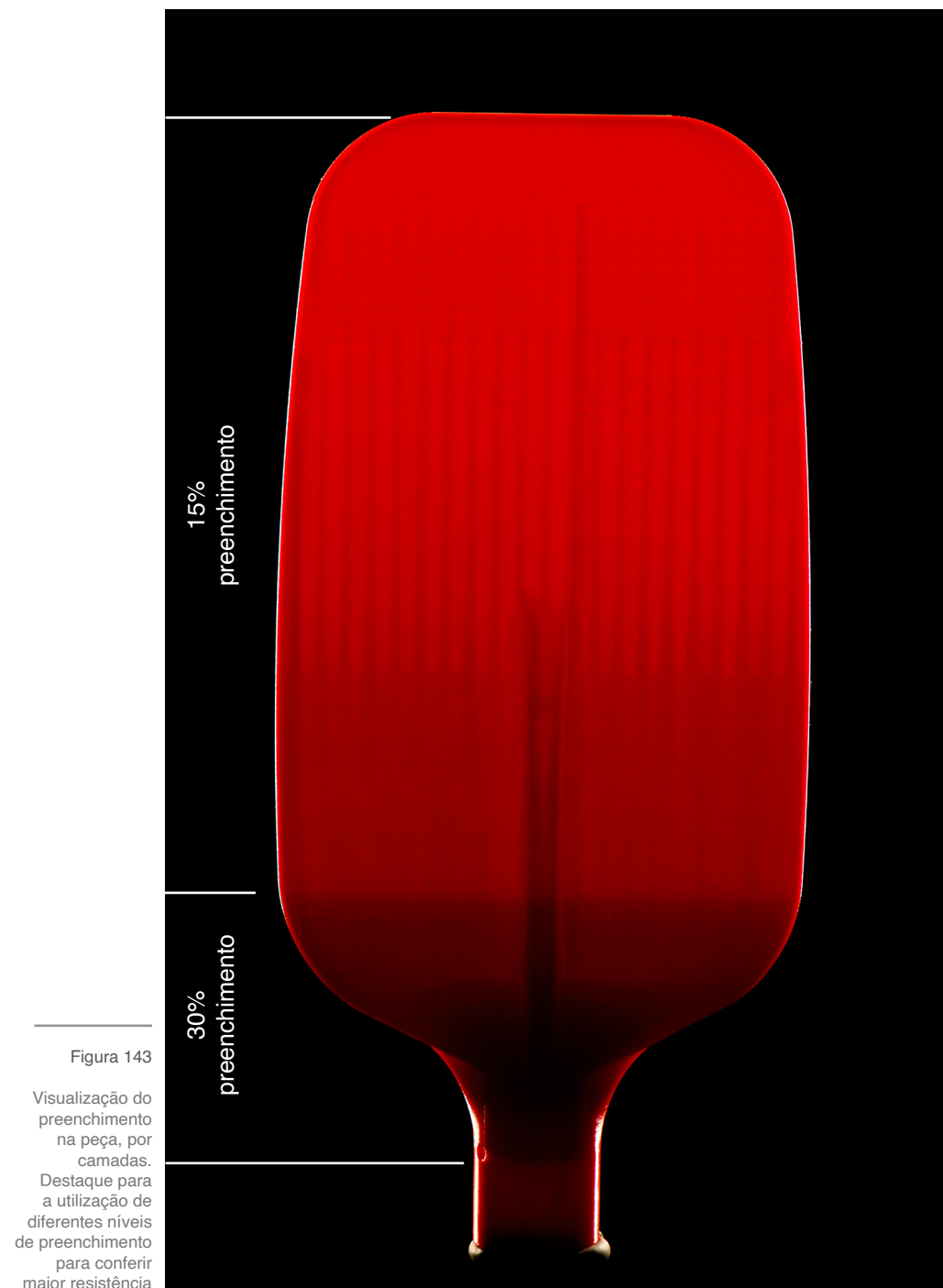


Figura 143

Visualização do preenchimento na peça, por camadas. Destaque para a utilização de diferentes níveis de preenchimento para conferir maior resistência



Figura 144

Experimentação de diferentes tipos de encaixe entre a colher e o cabo

Outro detalhe importante no processo de impressão 3D foi a costura da peça. A costura, que ocorre devido ao modo como a impressora “costura” as camadas de material, deve ser cuidadosamente posicionada nas arestas menores ou em áreas menos visíveis. Em algumas peças, a costura aparece ao longo do centro, o que compromete o acabamento e pode afetar a estética e a resistência. Portanto, garantir que as costuras fiquem nas áreas apropriadas é crucial para um resultado final mais limpo e funcional.

Além disso, o modelo da colher foi projetado para ser impresso em pé na impressora, o que facilita o processo de impressão e elimina a necessidade de suportes adicionais. Isso não só torna a impressão mais eficiente, mas também reduz o desperdício de material. Caso o uso de suportes seja inevitável, a técnica de *raft* foi aplicada. O *raft* é uma camada de apoio mais larga que fica na base da peça durante a impressão, proporcionando maior estabilidade e evitando que a peça se deforme ou sofra com falhas de adesão à mesa de impressão. Essa técnica é especialmente útil em peças com uma base pequena ou que podem ser mais suscetíveis a deformações durante o processo de fabricação.

O encaixe da colher no cabo foi projetado para ser concêntrico—ver figura 145, garantindo um perfeito alinhamento entre as duas partes. Além disso, a utilização de um formato quadrado no encaixe tem a função de bloquear a colher no cabo, evitando qualquer movimento ou deslizamento indesejado durante a remada. Esta solução assegura que a colher permaneça fixa e estável sem perder o contato ideal com a água. Como resultado, o encaixe contribui para uma remada mais precisa e segura, sem comprometer a estabilidade da pá durante o uso.

A colher final tem um gasto total de 239 gramas de PETG e totaliza 8h45M de impressão, utiliza pequenos suportes de árvore, tem um raft na primeira camada e preenchimento de 15% e 30%, como exemplificado anteriormente. A costura (*seams*) está localizada na superfície menor da peça, ou seja, na lateral.

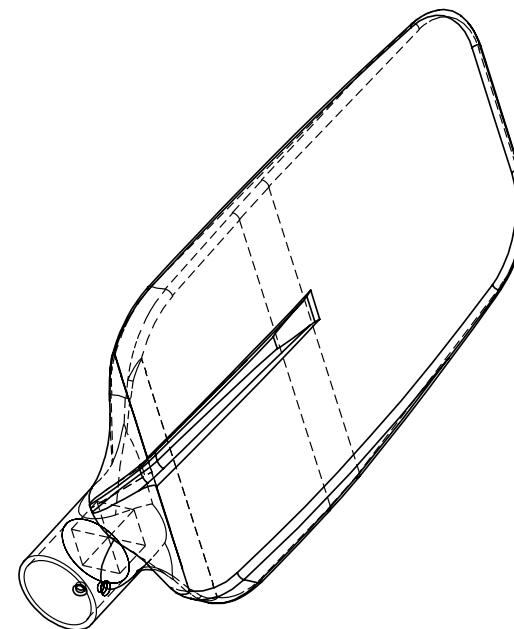


Figura 145

Encaixe entre o cabo e a colher

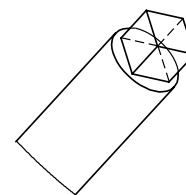


Figura 146

Desenho em perspectiva da colher final

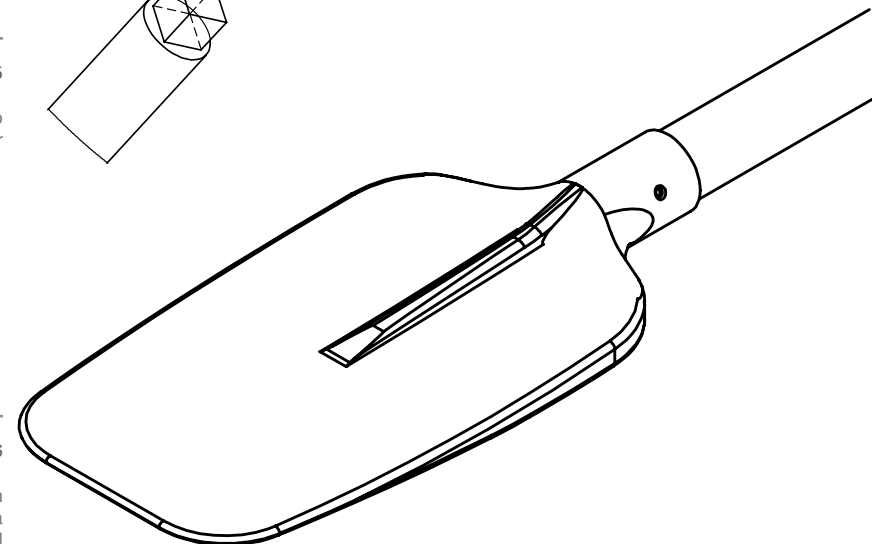




Figura 147
Modelo em PLA



Figura 148
Pormenores do
Modelo Final
em PETG



Figura 149
Colher Final
em PETG

A MANOPLA

Neste ponto, é fundamental adotar uma abordagem de design centrada no utilizador, com foco na funcionalidade e na ergonomia. A adaptação do remo ao novo público-alvo exige especial atenção à zona de controlo do objeto, também conhecida como interface mão-remo, que desempenha um papel crucial na experiência de utilização.

Em termos técnicos, é essencial considerar a ergonomia do remo para reduzir o esforço durante a remada, prevenir lesões e melhorar o desempenho. Com base nestes princípios, propõe-se a introdução de uma zona de contacto revestida com um material mais suave e confortável do que a tradicional madeira.

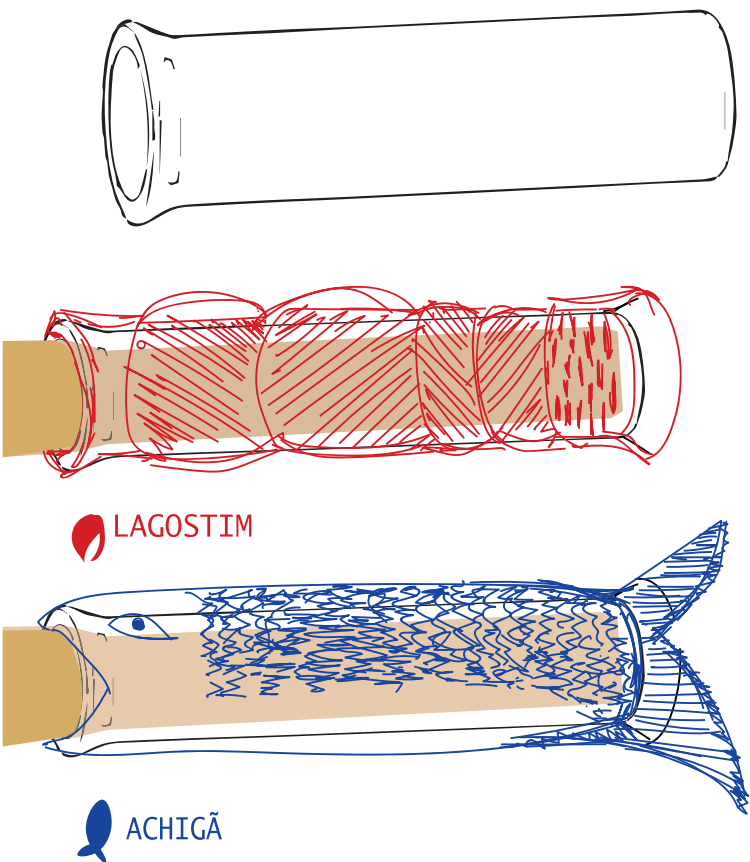


Figura 150

Desenho exploratório

No desenvolvimento das manoplas para os remos, a ergonomia e o conforto são fatores cruciais para garantir uma experiência de utilização eficiente e agradável. Tradicionalmente fabricadas em madeira, estas zonas de contacto apresentam limitações ao nível do conforto tátil e da aderência, especialmente em condições adversas como humidade ou transpiração.

Com o objetivo de adaptar o remo a um novo público-alvo e melhorar a interface entre a mão e o remo, explora-se o uso de TPU, um material flexível e versátil amplamente utilizado na impressão 3D.

A escolha deste material deve-se às suas características únicas de elasticidade, conforto e resistência ao desgaste, que o tornam ideal para manoplas mais ergonómicas e duradouras.

Na análise de materiais, o TPU revelou-se a opção mais apropriada para este contexto. Como demonstrado na tabela abaixo, este material oferece a melhor combinação de propriedades essenciais, destacando-se pela resistência ao temperatura elevada e aos raios UV, alta flexibilidade, resistência à humidade e excelente durabilidade. Essas características tornam o TPU ideal para garantir a longevidade e o desempenho eficiente do componente em diferentes condições de utilização.

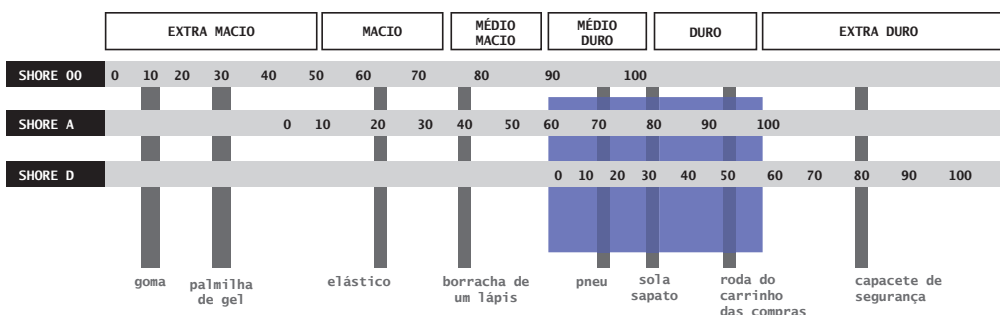
Tabela 4

Tabela comparativa entre diversos materiais utilizados em impressão 3D- procura de propriedades para a produção das manoplas.

Materiais	Facilidade de Impressão	Resistência Mecânica	Resistência Calor	Resistência UV	Resistência à Humidade	Flexibilidade	Durabilidade	Pós-processamento	Custo
PLA	Muito fácil	Baixa	50-60	Baixa	Baixa	Rígido	Baixa	Difícil	Económico
PETG	Fácil	Boa	~80	Média	Alta	Moderado	Boa	Médio	Moderado
ABS	Difícil	Alta	~100	Baixa	Baixa	Rígido	Boa	Fácil	Moderado
ASA	Difícil	Alta	~100	Alta	Alta	Rígido	Boa	Fácil	Moderado
TPU	Moderado	Flexível	~60	Baixa	Muito Alta	Muito Flexível	Alta	Difícil	Moderado
PA-CF	Muito Difícil	Muito Alta	~150	Boa	Absorve Humidade	Moderado	Muito Alta	Médio	Muito Caro

Para concretizar esta adaptação, é utilizada a impressão 3D como processo de produção, permitindo explorar diversas composições e geometrias de forma rápida e económica. Esta abordagem possibilita a personalização das manoplas, ajustando os parâmetros de flexibilidade e aderência conforme as necessidades do utilizador.

Neste contexto, é essencial avaliar diferentes tipos de TPU com base na sua dureza- utilizando a escala Shore (consultar figura 151 abaixo), um parâmetro que determina a flexibilidade e o conforto ao toque. Assim, é feito um pequeno estudo que analisa por comparação algumas impressões 3D utilizando diferentes composições e geometrias de TPU.



GAMA DE FILAMENTOS DISPONIVEIS

Dependendo do nível de flexibilidade pretendido, pode-se optar por um TPU com dureza Shore A mais baixa (mais macio) ou um pouco mais alta (menos flexível, mas mais resistente). Nestes testes foram testados TPU 60A, TPU 82A, TPU 93A. Após testar o TPU 60A (consultar imagem 154, na página 182) e verifiquei que pela sua flexibilidade é um material muito difícil de imprimir (a figura 151 é a primeira camada de um teste a TPU 60A) Acabei por conduzir a minha pesquisa entre o TPU 82A e TPU 93A.

Foram impressas e testadas amostras com o preenchimento de 15% e 30% (sparse infill density) em ambas as durezas (Shore 82A e 93A) e com 19 padrões geométricos todos diferentes (sparse infill pattern).

Estes padrões são utilizados para preencher o interior de forma menos densa, economizando material e tempo de impressão.

Figura 151

Escala de medição de dureza - SHORE

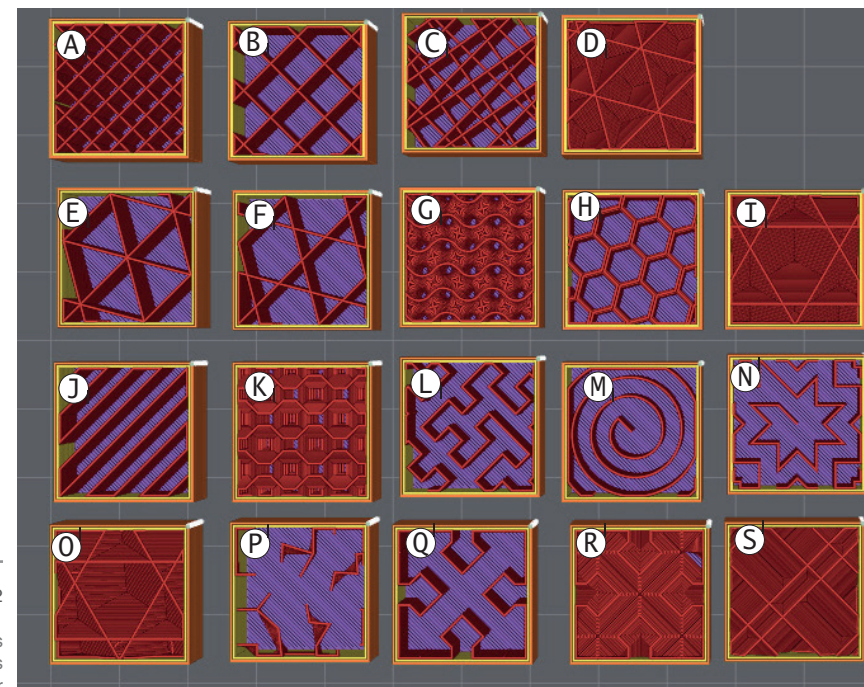


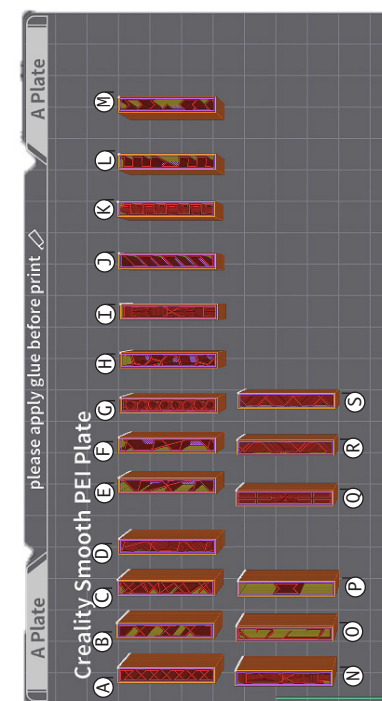
Figura 152
Padrões geométricos do slicer

Padrões geométricos testados:

- A- Retilinear
- B- Grid
- C- Line
- D- Cubic
- E- Triangles
- F- Tri-hexagon
- G- Gyroid
- H- Honeycomb
- I- Adaptive Cubic
- J- Aligned Rectilinear
- K- 3D Honeycomb
- L- Archimedean chords
- M- Octogram spiral
- N- Suport cubic
- O- Lightning
- P- Cross
- Q- Cross 3D
- R- Quarter cubic
- S- Octet

Figura 153

Amostras na base do slicer 30 x 30 x 5MM



O tamanho das amostras é de 30 x 30 x 5mm para simular a espessura final da peça (a manola).



Figura 154
Teste de impressão com TPU 60A

Após as amostras de comparação entre diferentes tipos de shore / densidade de preenchimentos / tipologias de preenchimentos seguiu-se na exploração do parâmetro da *fuzzy skin* do slicer, ferramenta que permite adicionar uma textura à superfície da peça. Esta textura é criada intencionalmente ao fazer pequenas variações na posição do extrusor enquanto imprime, resultando num efeito rugoso.

Ao utilizar esta ferramenta procuro encontrar mais aderência na peça e disfarçar imperfeições que poderiam aparecer em uma superfície lisa.

Nas amostras anteriores, um dos padrões que teve melhor performance em ambas as durezas shore foi o padrão GRID por oferecer um bom ponto de equilíbrio entre resistência e flexibilidade. Decidi fazer estas amostras com 15% de densidade no preenchimento e um dos principais objetivos é entender como funciona a textura alternando o *point distance* e o *thickness*. Todas as amostras foram impressas na *Creativity Ender S1*.

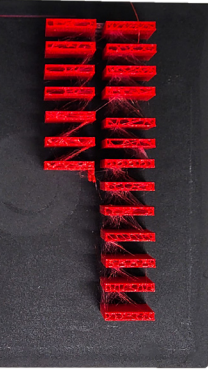
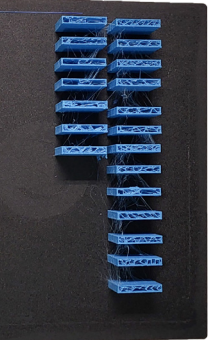


Figura 155
Teste de impressão com TPU 82A

Figura 156
Teste de impressão com TPU 93A



Figura 157
Teste da amostra com TPU 82A, com padrão geométrico Lightning

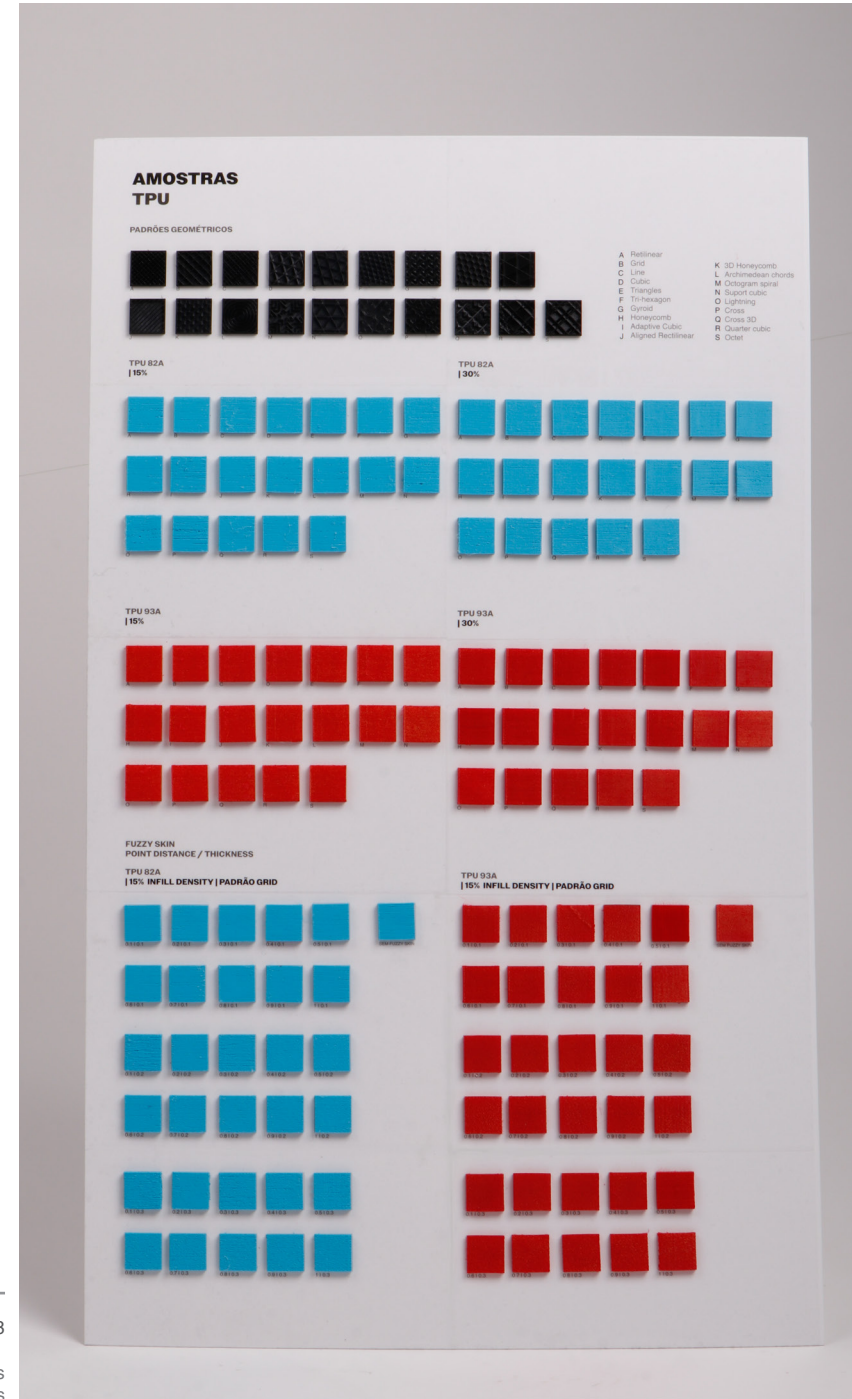


Figura 158
Painel das amostras



Figura 160
Demonstração
dos padrões de
preenchimento

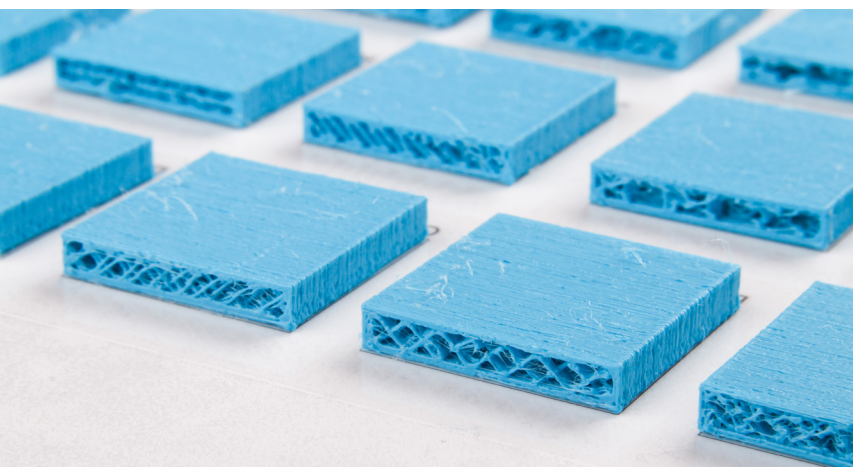


Figura 161
Amostras de
preenchimento
30%, TPU 82A



Figura 162
Amostras de
Fuzzy Skin,
TPU 93A

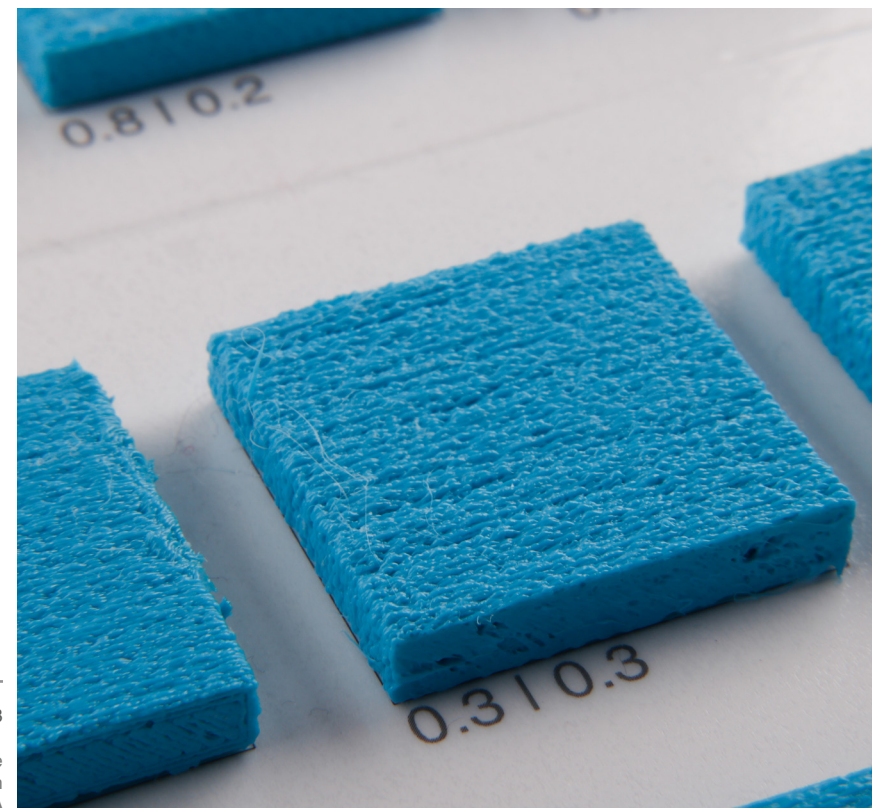


Figura 163
Amostras de
Fuzzy Skin
TPU 82A

As amostras dos padrões geométricos evidenciam que diferentes combinações de padrões e densidades de preenchimento resultam em variações significativas na flexibilidade das peças.

Destaco o **Grid** e o **Honeycomb** como padrões que oferecem um excelente equilíbrio entre resistência à tração e flexibilidade. O **Gyroid** e o **Tri-hexagon** destacam-se pela alta flexibilidade, enquanto os padrões **Lightning** e **Cross** são otimizados para uma impressão mais rápida e uma maior economia de material.

Além disso, os testes demonstram que o parâmetro **Point Distance** influencia diretamente a textura superficial, ou seja, distâncias menores criam um efeito mais uniforme, enquanto distâncias maiores resultam num padrão mais espaçado e irregular. Já o parâmetro **Thickness** afeta a profundidade da textura.

Após refinadas algumas modelações 3D, foram impressas algumas manoplas para comparação e validação de ideias.

Neste processo foi utilizado para testar as diferentes opções de impressão:

Equipamento: creality Ender S1 e Prusa XL - 5T.

Materiais: TPU 93A (Smartfil) e TPU 82A (Filaflex I Recreus).

Parâmetros de Impressão: altura de camada, densidade, padrões de preenchimento e fuzzy skin.

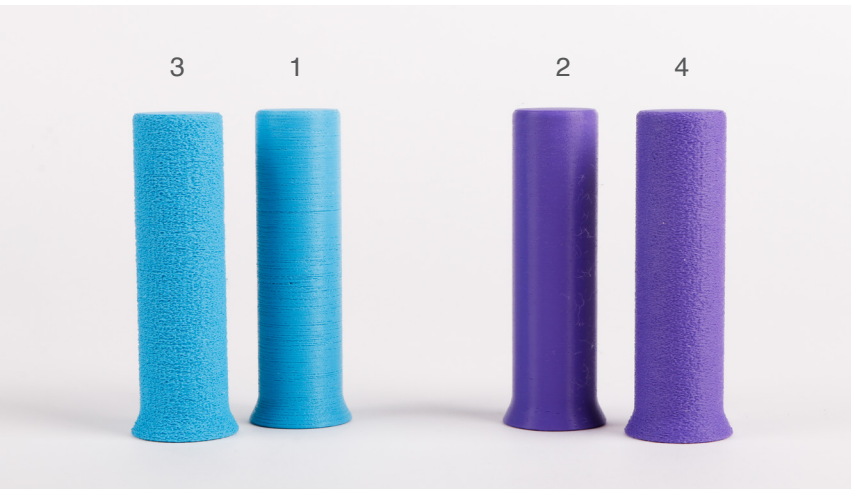


Figura 164

Primeiras peças impressas

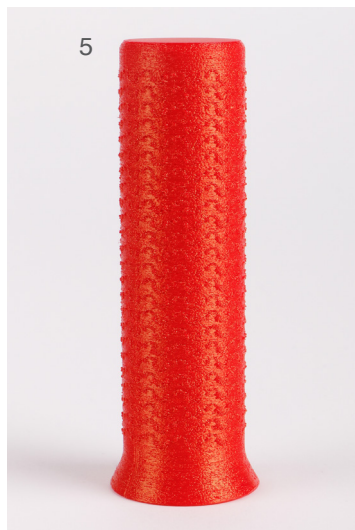
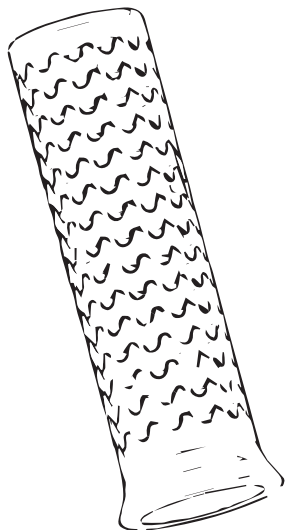


Figura 165

Peça com uma geometria em forma de ondas e respectivo desenho

Numa primeira abordagem foram testados cinco modelos, todos impressos em TPU, utilizando diferentes durezas Shore e configurações de textura:

- Peça 1 – TPU 82A
- Peça 2 – TPU 93A
- Peça 3 – TPU 82A com Fuzzy Skin (Point Distance 0.8 / Thickness 0.2)
- Peça 4 – TPU 93A com Fuzzy Skin (Point Distance 0.8 / Thickness 0.2)
- Peça 5 – TPU 93A, com um relevo ondulado na superfície, semelhante à textura dos punhos de bicicleta

As peças 1 a 4 foram impressas na Creality Ender S1, enquanto a Peça 5 foi impressa na Prusa XL - 5T.

É importante notar que todos os filamentos foram abertos no dia da impressão, estavam armazenados a vácuo e não apresentavam umidade, fator essencial para garantir a qualidade da impressão e evitar defeitos.

Análise dos modelos

- A Peça 1 apresentou uma visibilidade acentuada das camadas e alguma falta de aderência entre elas.
- Com a aplicação da Fuzzy Skin na Peça 3, essas imperfeições foram significativamente reduzidas, resultando numa superfície mais homogênea.
- As Peças 2 e 4 apresentaram os melhores resultados, com um acabamento uniforme e um equilíbrio adequado entre flexibilidade e resistência.
- Entre estas, a Peça 4 destacou-se pela maior aderência, graças à aplicação da Fuzzy Skin, que melhora o grip e disfarça eventuais imperfeições.

Segue abaixo a tabela desenvolvida com os principais parâmetros de impressão destes modelos:

Tabela 5

Tabela com parâmetros de impressão das peças 1, 2, 3, 4 e 5 em TPU

PEÇA	MATERIAL	ALTURA DE CAMADA	DENSIDADE	PADRÃO PREENCHIMENTO	TEMPO IMPRESSÃO	QT MATERIAL	SUPORTES	IMPRESSORA	NOTAS
1	TPU 93A	0.2 MM	30	RECTILINEAR	8H3M2S	20.76M	NÃO	ENDER S1	
2	TPU 82A	0.2 MM	15	3D HONEYCOMB	6H21M56S	16.21M	NÃO	ENDER S1	
3	TPU 93A	0.2 MM	15	GYROID	6H50M3S	16.53M	NÃO	ENDER S1	C/ FUZZY SKIN
4	TPU 82A	0.2 MM	15	GYROID	6H50M3S	16.53M	NÃO	ENDER S1	C/ FUZZY SKIN
5	TPU 93A	0.2 MM	15	MONOTONIC	4H53M	22.21M	NÃO	PRUSA XL	



Figura 166 e 167

à esquerda
Modelo em
plasticina no cabo

à direita
Digitalização do
modelo de teste

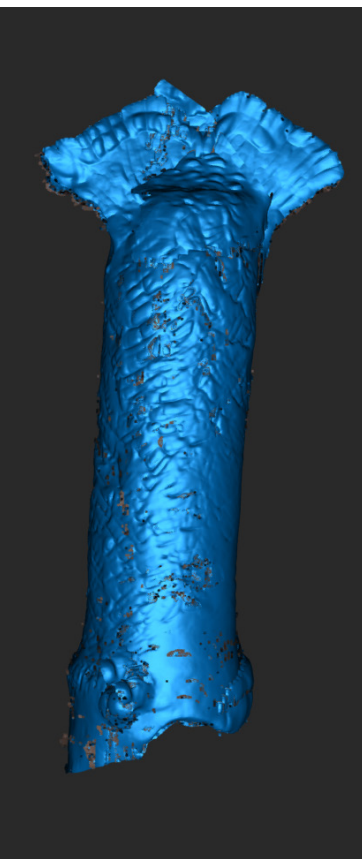


Figura 168 e 169

à esquerda
Mesh / Malha da
digitalização

à direita
Impressão do
modelo 6 na
prusa XL T5

Nesta segunda abordagem, adotei um método nitidamente diferente do anterior, que partia de um modelo CAD. Aqui, explorei uma forma modelada através de processos mais intuitivos e manuais, utilizando plasticina como material base. O objetivo foi avaliar a viabilidade de modelar fisicamente, digitalizar o modelo e, posteriormente, imprimi-lo em 3D.

Para isso, utilizei o MIRACO, um scanner autónomo de alta precisão e fácil utilização. A digitalização foi processada no REVO Scan 5, onde o modelo foi transferido para o computador e preparado para impressão no slicer.

Este modelo, em particular, necessitava de suportes. No entanto, como a utilização de suportes em TPU não é viável, testei uma solução híbrida: impressão em TPU com suportes em PLA. Na figura 169, podemos observar essa impressão, bem como a Torre de Purga. Esta estrutura auxilia a troca de extrusor, garantindo que a impressora extruda uma pequena quantidade de filamento numa área específica, removendo resíduos do material anterior e evitando contaminações.

Esta impressão demorou 22H 12M, e teve um gasto de 65 metros de TPU e 27 metros de PLA.

Embora seja uma abordagem interessante, especialmente para permitir que crianças criem as suas próprias manoplas, em *workshop* por exemplo, a análise do tempo de digitalização, preparação do ficheiro, impressão e desperdício de material levou-me a optar por seguir com o modelo 4 apresentado anteriormente.



Figura 170 e 171

Resultado final do
modelo / peça 6

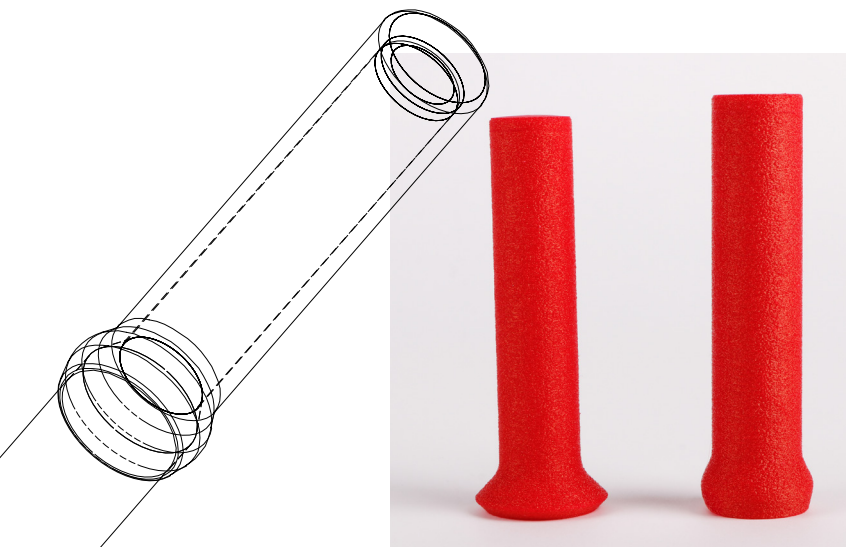


Figura 172

Modelo 7 e 8

PROPRIEDADES / PEÇA	MODELO 7	MODELO 8
ALTURA DE CAMADA	0.2	0.2
DENSIDADE	10	10
PREENCHIMENTO	GYROID	GYROID
TEMPO IMPRESSÃO	5H36M	7H55M
QT. MATERIAL	11.86M	18.23M
SUPORTES	NÃO	NÃO
IMPRESSORA	ENDER S1	ENDER S1
FUZZY SKIN	PD 0.4 / T 0.3	PD 0.4 / T 0.3
NOTAS	-	-

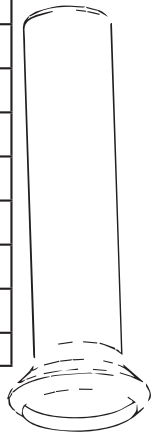


Tabela 6

Propriedades de impressão do modelo 7 e 8



Figura 173

Modelos impressos para o projeto da manopla

A otimização da impressão 3D passou por diversas etapas de testes, ajustando parâmetros como material, padrão de preenchimento e espessura da peça. Durante o processo, foram avaliadas diferentes combinações para encontrar um equilíbrio entre resistência, tempo de impressão e consumo de material.

O uso do TPU 93A com preenchimento Gyroid e acabamento Fuzzy Skin apresentou os melhores resultados em termos de qualidade superficial. A comparação entre as versões finais (tabela 6) mostrou que o aumento da espessura de 0.25mm para 0.5mm resultou num tempo de impressão maior e maior consumo de material, mas trouxe ganhos significativos em resistência estrutural.

O modelo 8 foi escolhido como o mais adequado, proporcionando um bom compromisso entre eficiência produtiva e desempenho da peça.



Figura 174

Manopla Final

O CÁGADO

O cágado funciona como o ponto de interface e encaixe entre o remo e a chama, garantindo a conexão eficiente entre esses componentes. Nas figuras abaixo, é possível observar o mecanismo do barco construído durante o workshop, ilustrando seu funcionamento.

Para esta adaptação, será considerada a modificação formal do cabo, assegurando que o cágado seja um componente concêntrico ao cabo, permitindo um encaixe preciso e estável, essencial para a eficiência da remada.

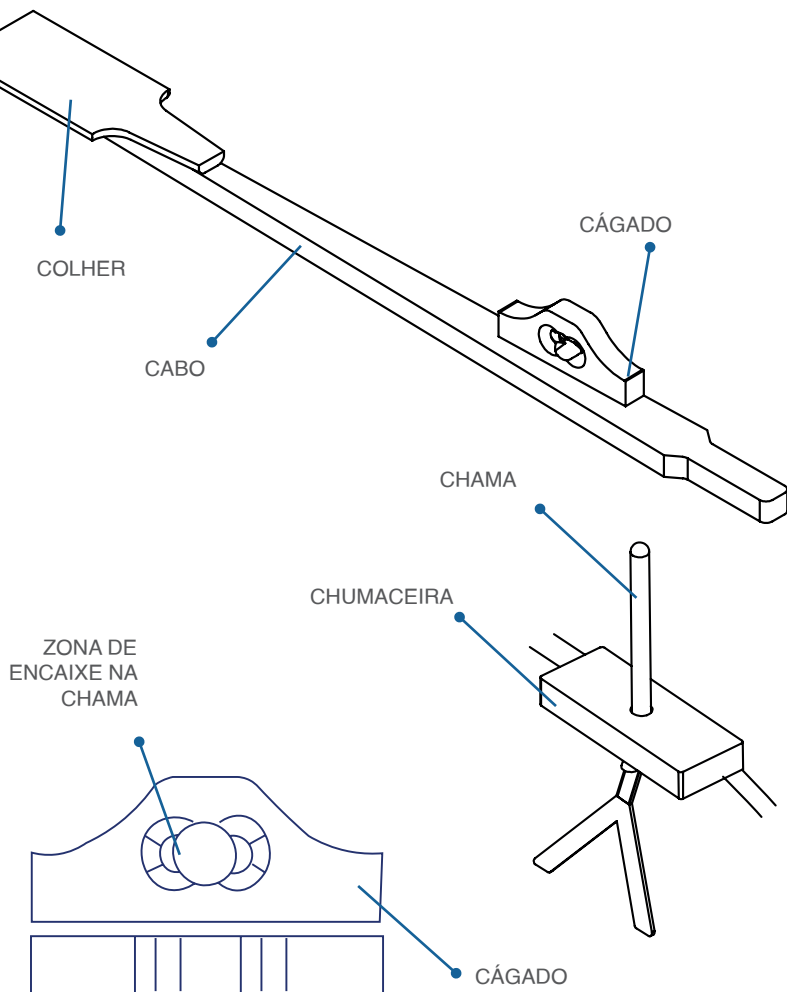


Figura 175

Componentes do barco do workshop em análise: o cágado, a chama e a chumaceira.



Figura 176

Primeiros modelos projetados para o cágado



Figura 177 e 178

à esquerda
Modelo C3 num dos primeiros protótipos das chamas

à direita
Modelo C4 num dos primeiros protótipos das chamas

Numa primeira abordagem, foi adotado um sistema semelhante ao das manoplas da fase anterior. Os cágados desenhados acima foram projetados para encaixar na chama, desempenhando duas funções essenciais: atuar como um localizador, facilitando a identificação da zona de interseção entre o cabo e a chama, e servir como chumaceira, reduzindo o desgaste das peças. Tradicionalmente, a chumaceira é construída com madeiras mais duras, como carvalho ou oliveira, devido à sua resistência ao atrito e durabilidade.

Para otimizar essa funcionalidade, utilizou-se TPU 93A como camada protetora, um material flexível e resistente ao desgaste, capaz de atenuar o atrito e prolongar a vida útil do sistema. Na figura 176 podemos observar os primeiros modelos desenvolvidos.

Além disso, uma melhoria a implementar neste sistema é a possibilidade de ajuste do cágado. Projetado para ficar justo ao cabo, ele pode ser deslocado para cima ou para baixo com alguma força, permitindo que o utilizador adapte sua posição de acordo com suas necessidades. Esse ajuste proporciona maior flexibilidade na utilização e torna o sistema mais versátil para diferentes perfis de remadores.

Os modelos das chamas ilustrados nas figuras 177 e 178 serão abordados e explicados com mais detalhes adiante.

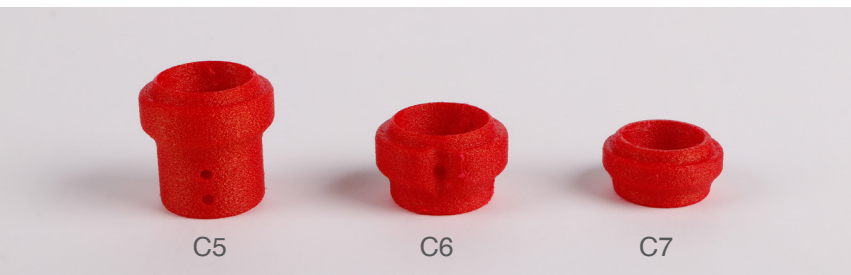


Figura 179

Testes de impressão:
modelo C5,
C6 e C7,
respectivamente.



à esquerda

Figura 180
Vista de
pormenor do
modelo C5

Figura 181
Vista de
pormenor do
modelo C6

Figura 182
Vista de
pormenor do
modelo C7

à direita

Figura 183
Vista de cima
dos modelos
C5, C6 e C7,
respectivamente.



Figura 184

Modelo Final
(C7) do cágado
no cabo

Na peça C4, visível na figura 176 da página 193, o consumo de material foi de 21,43 metros de filamento, com um tempo de impressão de 8 horas e 25 minutos.

Seguindo uma abordagem semelhante à utilizada nas manoplas, o cágado foi redesenhado e otimizado para reduzir significativamente tanto o uso de material quanto o tempo de impressão. A alteração da forma foi um fator crucial neste processo.

Aversão C6, figura x, foi testada com o padrão de preenchimento 3D Honeycomb, utilizando 15% de preenchimento. Como resultado, o consumo de filamento foi reduzido para 5,24 metros, e o tempo de impressão caiu para 2 horas e 21 minutos.

Já a versão final, C7, figura 184, foi impressa com o padrão de preenchimento GYROID, também com 15% de preenchimento, utilizando apenas 3,63 metros de filamento e reduzindo o tempo de impressão para 1 hora e 38 minutos. Além disso, foi aplicada a técnica *Fuzzy Skin*, com um *point distance* de 0.4 e *thickness* de 0.3, garantindo um melhor acabamento.

Ambas as impressões foram realizadas na Ender S1.

Comparando a peça C4 com a peça C7, houve uma economia aproximada de 83% no consumo de filamento. Essa redução significativa só foi possível graças à reformulação do design da peça, que permitiu um melhor aproveitamento do material e uma impressão mais eficiente.

A CHAMA

A chama é a zona do barco responsável por receber o remo, garantindo sua fixação e funcionalidade durante a remada.

No barco desenvolvido para o workshop em Dornes, a chama foi construída em ferro e projetada para oferecer resistência e durabilidade. Acoplada a ela, foi utilizada uma chumaceira — um bloco de madeira de carvalho, material tradicionalmente utilizado devido à sua alta resistência ao atrito e desgaste.

Podemos visualizar a sua forma na figura 185.

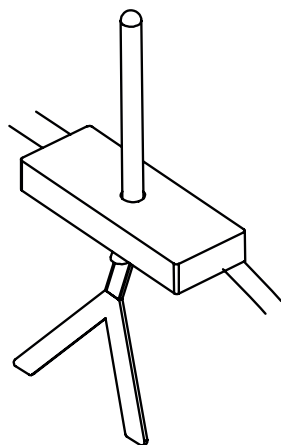


Figura 185

Ilustração da chama e chumaceira na lateral da embarcação.

No processo de desenvolvimento das chamas, explorei três abordagens distintas, cada uma com características e soluções específicas. Embora essas hipóteses tenham sido desenvolvidas simultaneamente, para maior clareza, apresentarei cada uma delas separadamente, explicando o processo e as decisões tomadas em cada etapa. O objetivo foi identificar a melhor solução, tanto em termos de funcionalidade quanto de viabilidade para a produção.

Ao longo deste desenvolvimento, procurei preservar elementos da linguagem formal do componente tradicionalmente utilizado, reconhecendo a importância estética e funcional desses elementos no design para a conservação e valorização da cultura material. No entanto, também procurei simplificar a estrutura, fundindo duas peças em uma única, o que não apenas tornaria mais eficiente, mas também facilitaria a produção dos componentes subsequentes. A simplificação procura reduzir o número de peças a serem fabricadas, o que resultaria num custo menor e uma montagem mais eficiente.

A primeira abordagem acompanhou o desenvolvimento dos cágados C1, C2, C3 e C4, cujas explicações podem ser encontradas na página 176. Nessa abordagem, a ideia foi testar diferentes formas de integrar a chama ao cágado, levando em consideração a geometria e o posicionamento do encaixe.

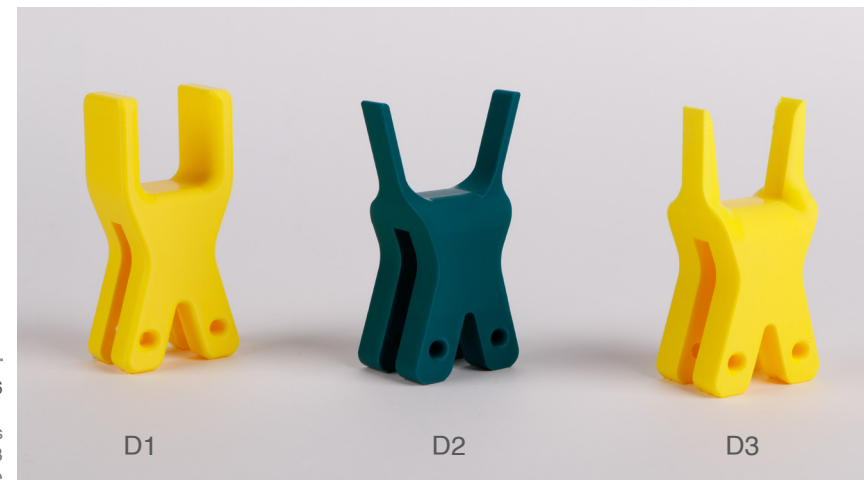


Figura 186

Chamas D1, D2 e D3 respectivamente

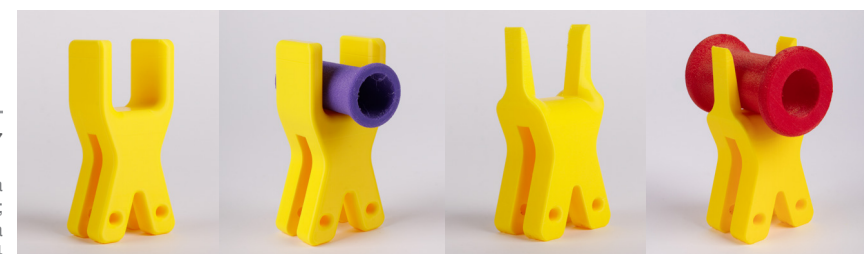


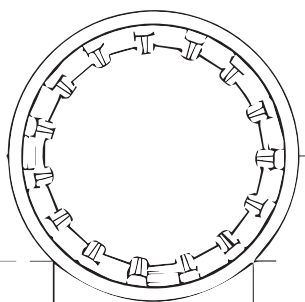
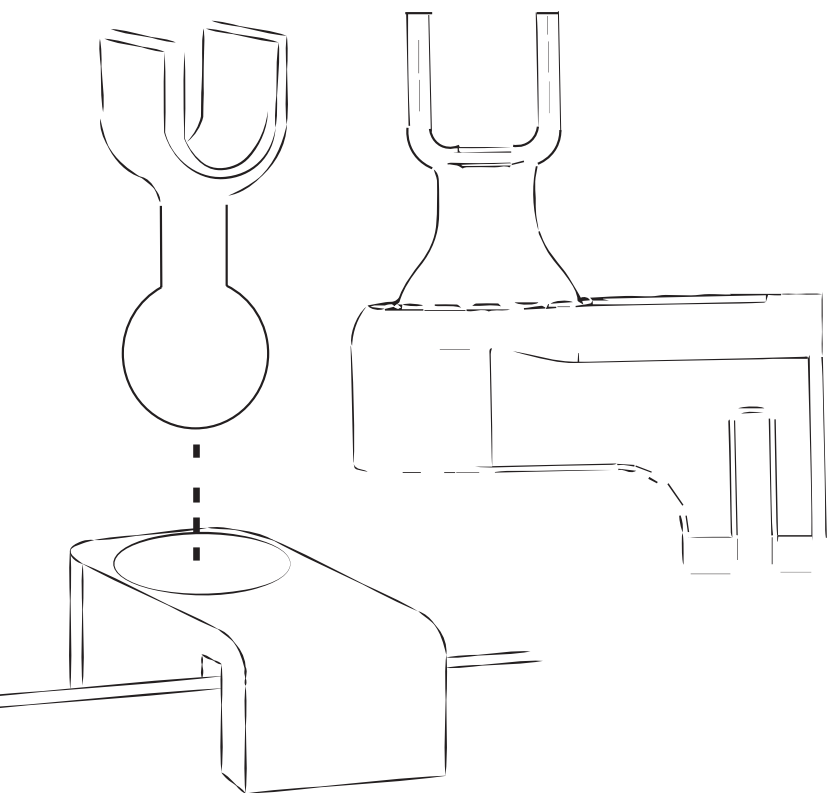
Figura 187

Chama D1; Chama D1 com cágado C3; Chama D3; Chama D3 com cágado D4

Na figura 186, podemos observar os três modelos criados para essa primeira abordagem. A principal diferença entre eles reside no ângulo de mobilidade do cágado em relação à chama.

Após a experimentação dos diferentes modelos, foi possível concluir que o ângulo oferecido por esses modelos era bastante reduzido, limitando a capacidade de movimentação do remo. Isto poderia prejudicar a eficiência do movimento, especialmente para remadores que precisavam de um maior grau de liberdade ao realizar a remada. Com base nessa análise, a próxima etapa do desenvolvimento concentrou-se em procurar uma proposta que oferecesse um ângulo de mobilidade superior, proporcionando maior flexibilidade e desempenho durante a utilização.

Além disso, em cada uma dessas abordagens, foi importante considerar não apenas a eficiência do encaixe, mas também a durabilidade e o conforto para o utilizador. A interação entre o remo e a chama deve ser otimizada de maneira que favoreça o desempenho e a resistência ao desgaste.



EXTERIOR DO BARCO

INTERIOR DO BARCO

Figura 188

Ilustração de projeto da segunda abordagem

A segunda abordagem consistiu na criação de um *print-in-place* em formato esférico. Essa técnica de impressão 3D permite que a peça saia da impressora completamente funcional, eliminando a necessidade de montagem posterior ou encaixes adicionais. Para tornar isso possível, o modelo foi projetado com pequenas folgas entre as partes móveis, garantindo que não ficassem fundidas durante a impressão. No entanto, alcançar o equilíbrio ideal entre mobilidade e estabilidade exigiu a realização de diversos testes e ajustes.

No primeiro teste, representado pela peça vermelha (figura 189), o espaçamento geral entre as partes móveis era excessivo, resultando numa folga muito grande que comprometeu a estabilidade da peça. Apesar disso, o espaçamento de 0,4 mm entre os dentes e a peça interior funcionou bem, permitindo a movimentação sem que as partes ficassem presas.

Na peça roxa (figura 190), a estabilidade foi melhorada em relação à versão anterior. No entanto, os dentes internos mostraram-se frágeis e quebram com facilidade. Para solucionar esse problema, foi adicionada uma camada protetora externa com um espaçamento reduzido para 0,3 mm, aumentando a resistência da peça sem comprometer sua funcionalidade.

Figura 189 e 190

à esquerda
Peça Vermelha
(E1)

à direita
Peça Roxa (E2)



E1



E2

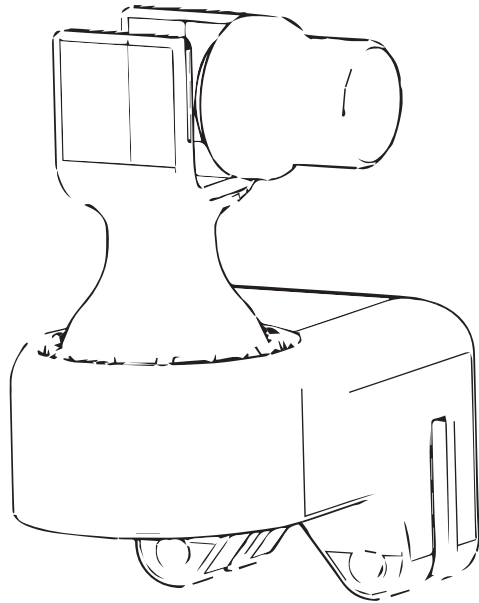


Figura 191
Ilustração da
peça azul com o
cágado C5

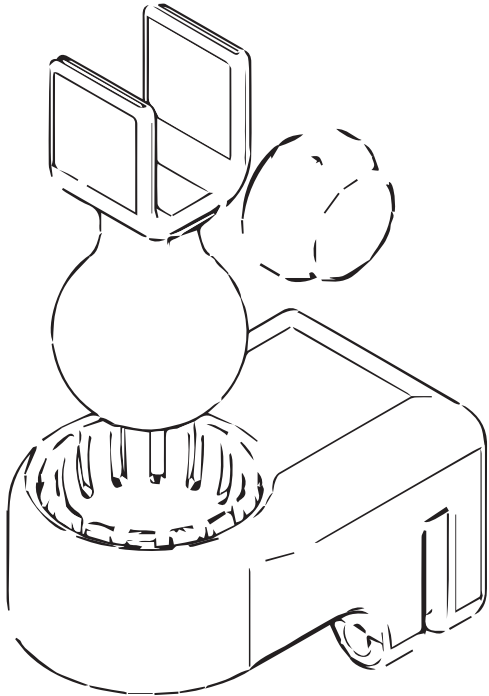


Figura 192
Ilustração da
peça azul com o
cágado C6

A peça azul (figura 193) trouxe avanços significativos. Os dentes na zona de encaixe foram reforçados, tornando-se maiores e mais resistentes, o que exigiu mais força para remover a peça superior. Podemos observar as diferenças na figura 194. Além disso, a altura da peça móvel foi reduzida, pois verificou-se que não estava alinhada com o eixo central, o que concentrava uma carga excessiva na parte externa e poderia levar a um desgaste prematuro.

Para melhor compreensão do desenvolvimento, abaixo podemos observar desenhos de projeto. Na figura 191, é possível visualizar a peça azul com o cágado C5, enquanto que na figura 192, temos a peça azul com o cágado C6, anteriormente descrito.



Figura 193
Peça Azul (E3)



Figura 194
Pormenor
dos ajustes
realizados entre
a peça roxa e a
peça azul

Na peça amarela (figura 195 e 196), foi realizado um ajuste essencial: a correção do eixo central para garantir uma distribuição uniforme das forças. Também foi testado um encaixe para que o cágado ficasse completamente concêntrico com a peça, mas o resultado foi uma peça demasiado pequena, o que inviabilizou essa solução.

Por fim, a peça verde (figura 197) recebeu um encaixe otimizado para o cágado, proporcionando maior estabilidade, resistência e um ajuste mais preciso. No entanto, mesmo após todas essas melhorias, foi observado um novo problema: por ser esférico, o modelo apresentava rotação excessiva, fazendo com que o remo deslizasse e comprometesse a usabilidade. Esse fator levou à necessidade de uma terceira abordagem, que procura resolver essa limitação.



Figura 195 e 196
Peça Amarela
(E4)



Figura 197
Peça Verde
(E5)



Figura 198
Modelos
impressos durante
esta segunda
abordagem nas
chamas

Assim surge a terceira abordagem, desenvolvida para controlar a rotação esférica da versão anterior. Na abordagem anterior, a peça podia girar em múltiplos eixos simultaneamente, inclinando, girando e mudando de direção livremente dentro da sua articulação. No entanto, esse movimento excessivo compromete a estabilidade do sistema.

Nesta nova solução, a rotação foi restringida a 360 graus em torno do eixo Z, garantindo que o movimento ocorra apenas em um único plano de rotação. Isso permite um controle mais preciso, evitando deslocamentos indesejados e melhorando a funcionalidade da peça no contexto de sua aplicação.

Nesta peça, será aplicada a mesma técnica de impressão, *print-in-place*, permitindo que o mecanismo saia funcional da impressora sem necessidade de montagem adicional.

Na figura 199, é possível observar um modelo de teste deste mecanismo, impresso em resina *Clear*. A escolha da impressão em resina, em vez do método convencional em filamento, foi feita para obter uma maior precisão nos detalhes e um melhor entendimento do comportamento do mecanismo produzido.

Durante o desenvolvimento desta terceira abordagem, procurou-se preservar uma linguagem expressiva próxima da tradição, assegurando uma continuidade visual e funcional com os modelos convencionais. Essa intenção manifesta-se, por exemplo, no encaixe em forma de “V”, elemento característico das chamas tradicionais.



Figura 199
Modelo de teste em resina do mecanismo em estudo

Na figura 200, é possível observar o percurso das retificações realizadas na peça nas fases iniciais do desenvolvimento. As alterações abrangeram diversos aspectos, como ajustes nos ângulos, otimização da forma de encaixe no cabo do remo e refinamentos estruturais para melhorar a funcionalidade e a resistência da peça.



Figura 200
Primeiros testes de impressão da terceira abordagem

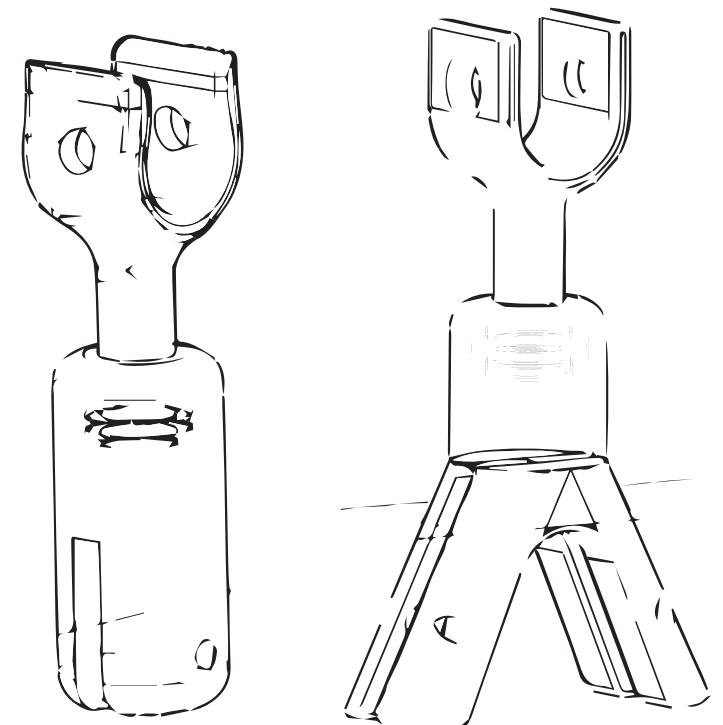


Figura 201
Ilustração de projeto da terceira abordagem

Um dos grandes desafios desta abordagem foi garantir a tolerância para que o *print-in-place* não ficasse fundido durante a impressão. Nos estudos com PLA, a tolerância adotada foi de 0,6 mm, o que permitiu a criação de peças com movimento funcional sem que as partes se fundissem durante o processo de impressão.

Foi observado que, com diferentes tipos de PLA, o mecanismo apresentava comportamentos distintos. Filamentos mais brilhantes e macios tinham um desempenho mais suave durante a rotação, enquanto os filamentos de cores sólidas geram mais resistência. Isso ocorre porque os filamentos brilhantes costumam conter aditivos que reduzem a rugosidade da superfície impressa, diminuindo o atrito entre as partes móveis e permitindo uma rotação mais fluida. Já os filamentos de cores sólidas tendem a ter uma textura mais áspera, o que aumenta o atrito e dificulta o movimento do mecanismo. Por exemplo, na figura 203, o modelo em vermelho apresenta muito mais atrito durante a rotação do que o modelo amarelo, evidenciando essa diferença no comportamento dos materiais.

Em relação à fixação, as peças possuem uma furação de 10 mm, permitindo a passagem de um parafuso M8 x 80MM (ilustrado na figura 204). Para garantir um ajuste seguro e eficaz, são utilizadas anilhas de TPU 82A, fabricadas sob medida, juntamente com anilhas em aço. O aperto é realizado por meio de porcas hexagonais em aço zincado, proporcionando maior estabilidade e durabilidade à estrutura.

Realizando uma comparação entre as abordagens *print-in-place*, podemos concluir que a terceira abordagem é 71,3% mais rápida e utiliza 60,4% menos filamento em relação à segunda abordagem, que leva 18h17m34s e consome 539,49 g de filamento, enquanto a terceira abordagem leva apenas 5h16m e usa 187,30 g.

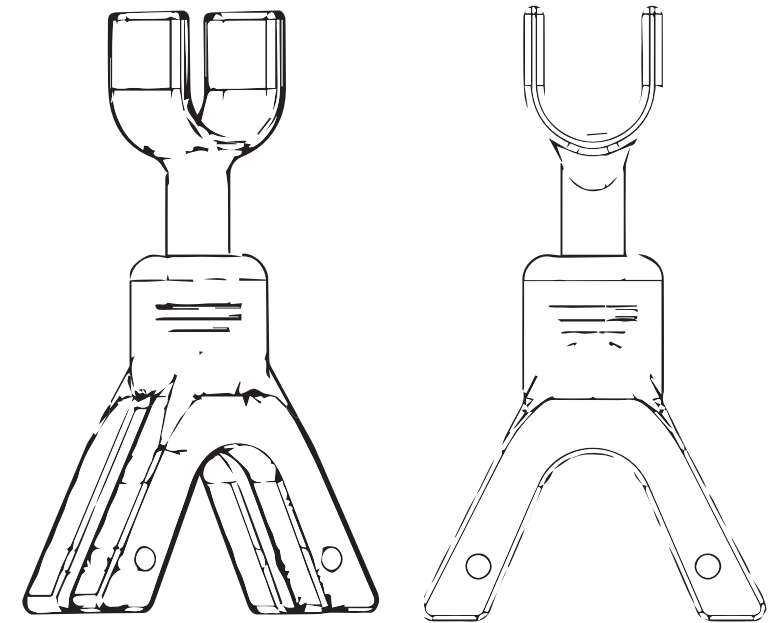


Figura 202
Ilustração do
modelo final
da terceira
abordagem



Figura 203
Modelos em PLA
basic e PLA silk
respetivamente



Figura 204
Sistema de
fixação



Figura 205
Testes de
Impressão em
ASA e PETG.

Após o desenvolvimento do modelo, a análise do material adequado para a produção levou-me a visitar a Tabela 2, na página 163, e concluir que o ASA é o material mais apropriado devido à sua alta resistência mecânica, resistência à temperatura, aos raios UV e à humidade. Embora o PETG seja também uma boa opção, ele apresenta resistência mecânica ligeiramente inferior.

Durante os testes de impressão com esses materiais, verificou-se a existência de uma grande discrepância nas tolerâncias, o que impactou significativamente a impressão *print-in-place*, com resultados visíveis em algumas impressões constantes na figura 205. Para entender melhor essas diferenças, imprimi amostras com diferentes tolerâncias (Figura 206 e 207) e analisei o comportamento de cada material. A impressão em ASA apresentou tolerâncias reduzidas, o que levou à conclusão de que, para obter uma boa impressão, a tolerância de 0,6 mm utilizada no PLA deveria ser reduzida para 0,3 mm. Diversos testes foram realizados, como ilustrado na Figura 205, até que o modelo final fosse alcançado (Figura 208).



Figura 206 e 207
Amostras com
diferentes
tolerâncias em
PLA, ASA e
PETG



Figura 208
Chama Final
impressa em ASA

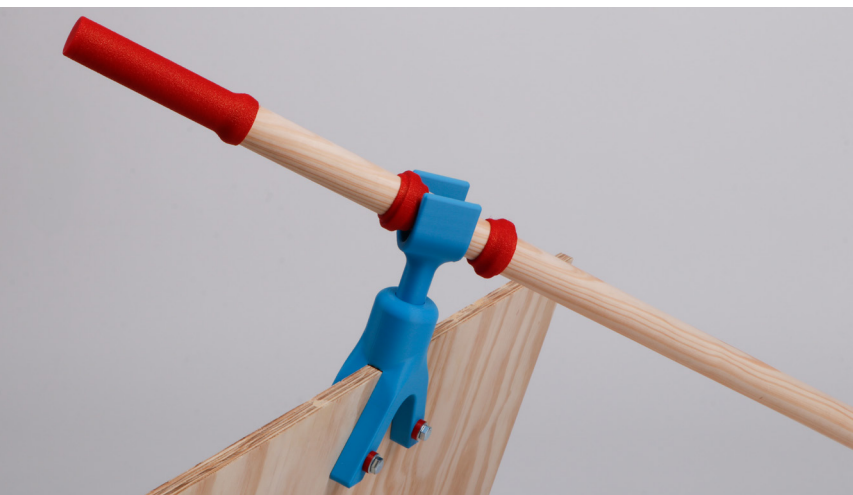


Figura 209
Chama Final



Figura 210
Experimentação
da chama final
em ASA



Figura 211
Simulador com as
chamas finais de
cada abordagem



Figura 212
Simulador com as
chamas finais de
cada abordagem
e respectivos
remos de
construídos



Figura 213

Experimentação da chama final da primeira abordagem



Figura 214

Experimentação da chama final da segunda abordagem



Figura 215

Experimentação da chama final da terceira abordagem



Figura 216

Remo de Teste, Remo Final e Remo construído no workshop em Dornes

A PROA E O ARGOLÃO

A proposta apresentada procura manter e preservar elementos chave da proa tradicional, como a utilização das tábuas e das sobras das costaneiras, aproveitando essas formas para criar uma conexão com a linguagem formal tradicional.

A principal alteração é a transição para uma peça única, onde o argolão já está incorporado na geometria da proa, visível na figura 218. Isso reflete uma evolução na construção, eliminando a necessidade de acoplar o argolão separadamente, e contribuindo para maior praticidade e eficiência no processo de montagem.

Em relação à fixação da proa, a utilização de peças impressas em PA-CF (poliamida reforçada com fibra de carbono) é uma opção estratégica. Os suportes foram projetados para se encaixar perfeitamente na embarcação e garantir uma fixação segura à proa, conforme ilustrado na figura 217. Podemos observar as peças finais na figura 220 e 221. O PA-CF possui características excepcionais, como alta resistência mecânica, excelente resistência à temperatura e aos raios UV, além de oferecer grande durabilidade. A fixação desse componente segue o mesmo princípio empregado na fixação das chamas.

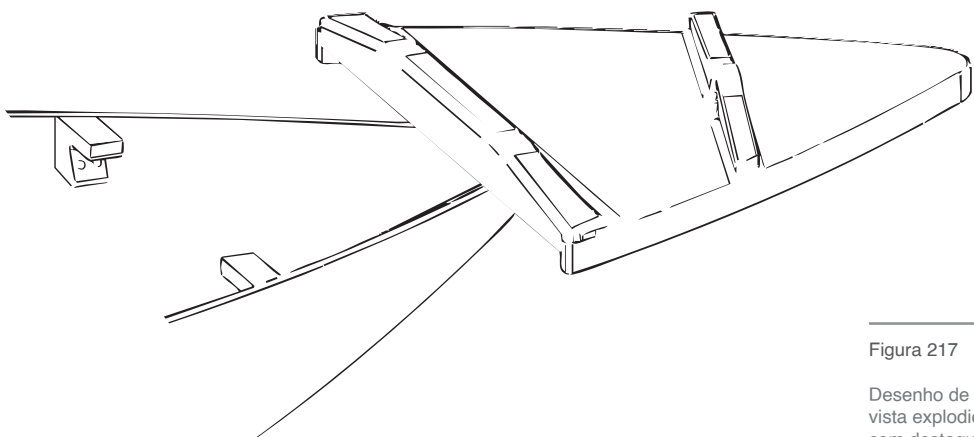


Figura 217

Desenho de vista explodida com destaque na proa e nos suportes de fixação.

Figura 218 e 219

Modelo da Proa impresso à escala 1/5 em PLA

à esquerda
Vista de cima

à direita
Vista de baixo

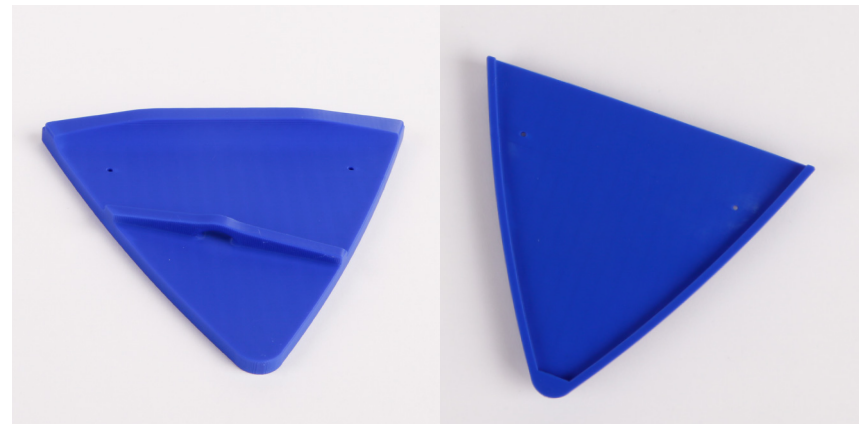


Figura 220 e 221

Peças estruturais da Proa impressas em PA-CF

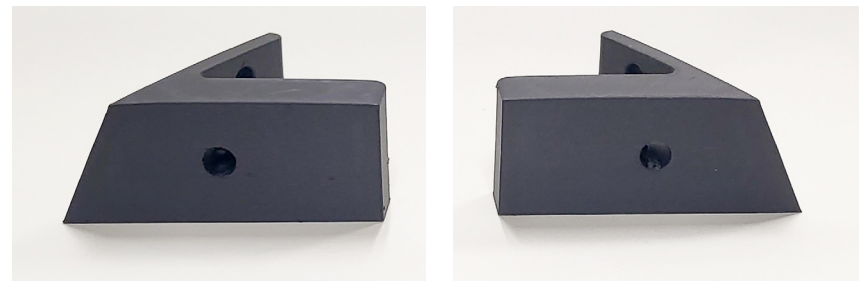
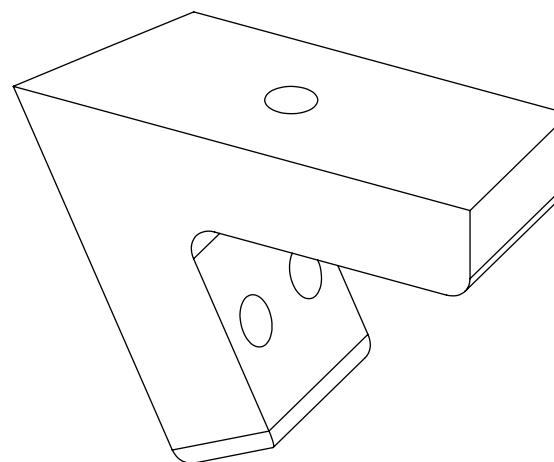


Figura 222

Suporte estrutural esquerdo da proa.



OS BANCOS

A versão final da reinterpretação do barco foi projetada para incluir dois bancos, ao contrário da versão construída no *workshop*, que conta com apenas um. Essa escolha procura aumentar a versatilidade da embarcação, permitindo que ela se adapte melhor às necessidades e preferências dos utilizadores. Para isso, optou-se por uma solução em que os bancos não são fixos permanentemente à estrutura, possibilitando a reorganização do interior da embarcação conforme a situação ou o número de passageiros. Esta flexibilidade torna a embarcação mais funcional, atendendo a diferentes usos e proporcionando uma experiência mais personalizada.

A proposta integra a impressão 3D como ferramenta para a fixação das três tábuas de madeira que compõem os bancos. Essa abordagem permite um encaixe preciso e seguro, mantendo a estabilidade da estrutura sem comprometer a estética ou a resistência da embarcação. Além disso, a impressão 3D possibilita maior liberdade de design e ajustes personalizados conforme necessário, tornando o sistema modular e adaptável.

Inspirada na construção tradicional do barco, que é composta por três tábuas principais, essa lógica foi inspiração na concepção dos bancos. Assim, cada banco também é formado por três tábuas, criando uma continuidade visual e estrutural.

As tábuas dos bancos são feitas de contraplacado marítimo com 20mm de espessura, um material amplamente utilizado na construção naval devido à sua elevada resistência à humidade e à degradação causada pela exposição prolongada à água. Essa escolha assegura a durabilidade e a robustez dos bancos, garantindo que suportem as condições exigentes do ambiente aquático sem comprometer o conforto ou a segurança dos utilizadores.

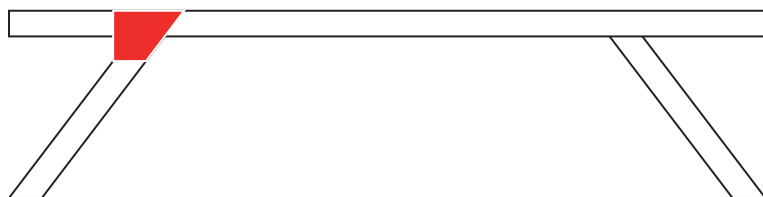


Figura 223
Desenho esquemático do banco

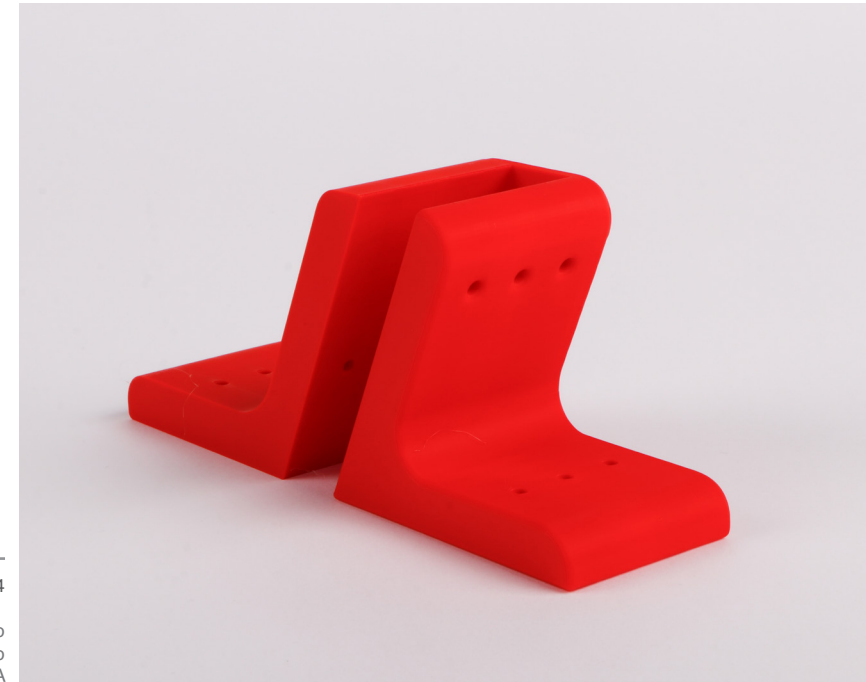


Figura 224
Componente do banco impresso em PLA



Figura 225
Bancos impressos à escala 1/5

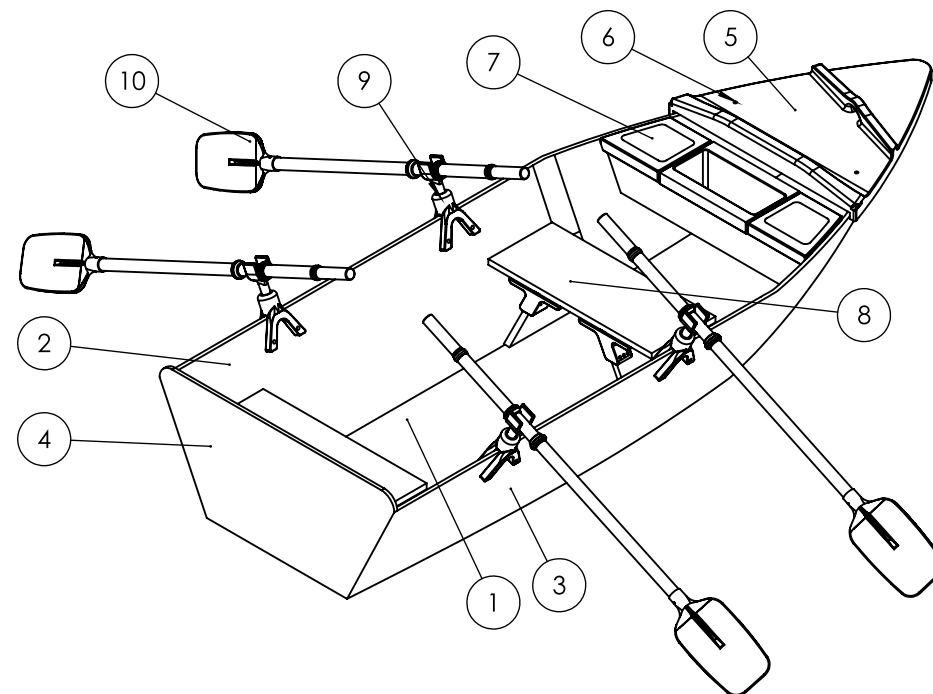
A PROPOSTA FINAL

A proposta final combina a utilização de contraplacado marítimo com peças produzidas por impressão 3D, criando uma articulação entre tradição e inovação. O contraplacado marítimo é empregado na estrutura geral da embarcação e nas tábuas dos bancos, garantindo resistência e durabilidade em ambientes aquáticos. Já a impressão 3D é utilizada para a produção em cinco grupos distintos de componentes: a proa e seus suportes, os suportes dos bancos, os contentores de arrumação, as chamas e os remos.

Esta abordagem permite otimizar a construção do barco, combinando materiais tradicionais com tecnologias avançadas. A utilização da impressão 3D possibilita a fabricação de peças altamente precisas e adaptáveis, contribuindo para um encaixe eficiente e uma montagem simplificada da embarcação. Além disso, essa tecnologia oferece flexibilidade na personalização de elementos, permitindo ajustes conforme as necessidades específicas dos utilizadores e replicar objetos sempre que necessário.

Um dos destaques da proposta é a inclusão de um grupo de contentores de arrumação, projetados para proporcionar maior funcionalidade ao barco. Esses compartimentos permitem que os utilizadores transportem ferramentas de exploração do ambiente ao seu redor ou outros objetos, como brinquedos e equipamentos diversos. Essa solução amplia as possibilidades de uso da embarcação, tornando-a mais prática para diferentes atividades, sejam elas recreativas, educativas ou voltadas para a descoberta e interação com o meio ambiente.

Ao combinar diferentes materiais e tecnologias, o projeto dá origem a uma embarcação versátil, funcional e promotora de conhecimento. Ele preserva a essência da construção naval tradicional, ao mesmo tempo que incorpora inovações que aprimora a sua praticidade e adaptabilidade às demandas contemporâneas. Além disso, ao introduzir novas tecnologias em regiões do interior de Portugal, a proposta contribui para a disseminação do conhecimento e a valorização de processos construtivos modernos.



NR COM	NOME	QT.M	ATERIAL
1	NADO	1	CONTRAPLACO MARÍTIMO 12MM
2	COSTANEIRA ESQ.	1	CONTRAPLACO MARÍTIMO 12MM
3	COSTANEIRA DRT.	1	CONTRAPLACO MARÍTIMO 12MM
4	CUEIRA OU RÉ	1	CONTRAPLACO MARÍTIMO 12MM
5	PROA	1	PETG / ABS
6	SUORTES PROA	2	CF-PA
7	CONTENTORES	3	PLA
8	BANCOS	2	PINHO + PLA
9	CHAMA	4	ASA
10	REMOS	4	PINHO + TPU + PETG

Figura 226

Mapa de componentes da proposta final

notas

consultar desenho técnico do barco do workshop no apêndice D – caderno técnico III

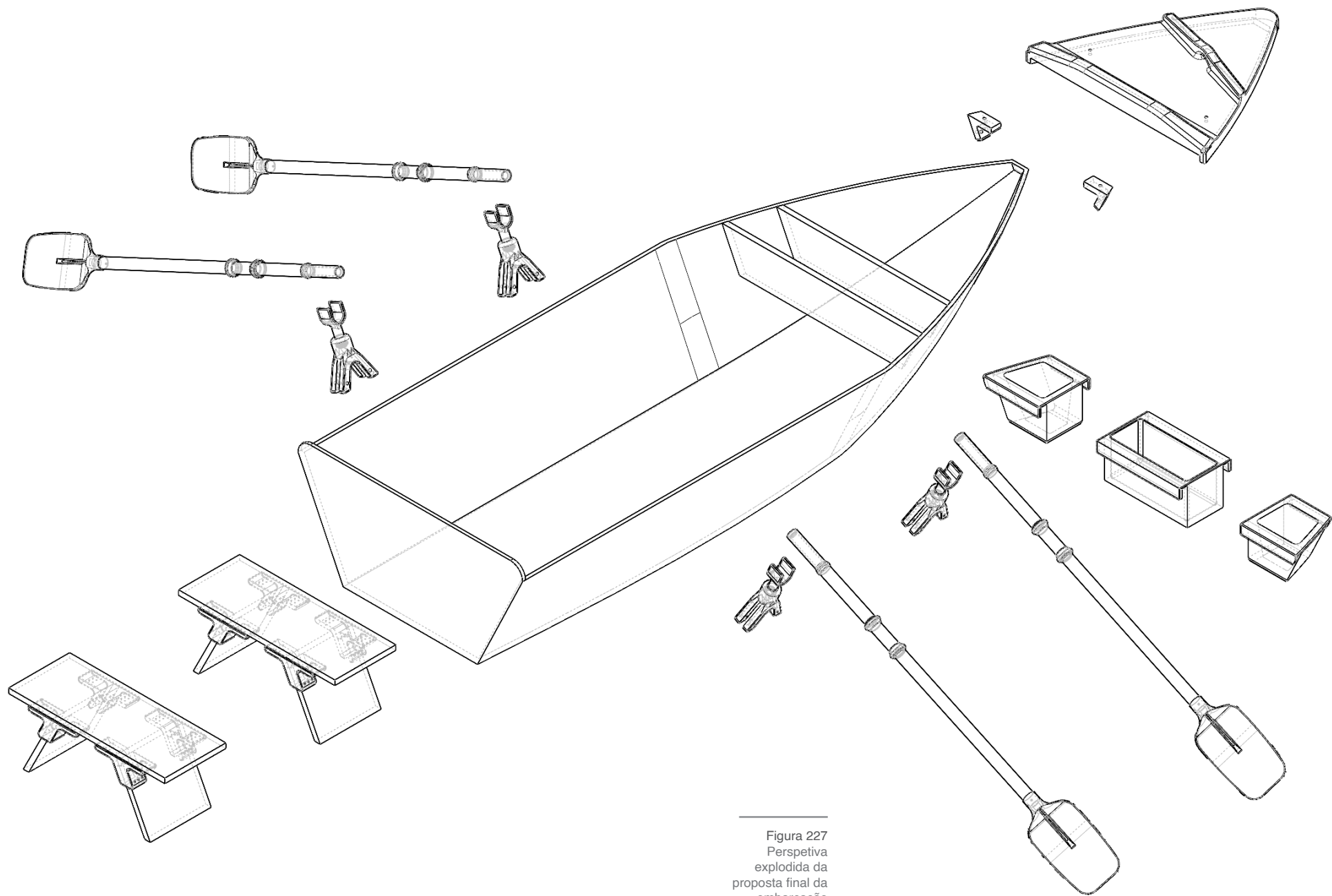


Figura 227
Perspetiva
explodida da
proposta final da
embarcação

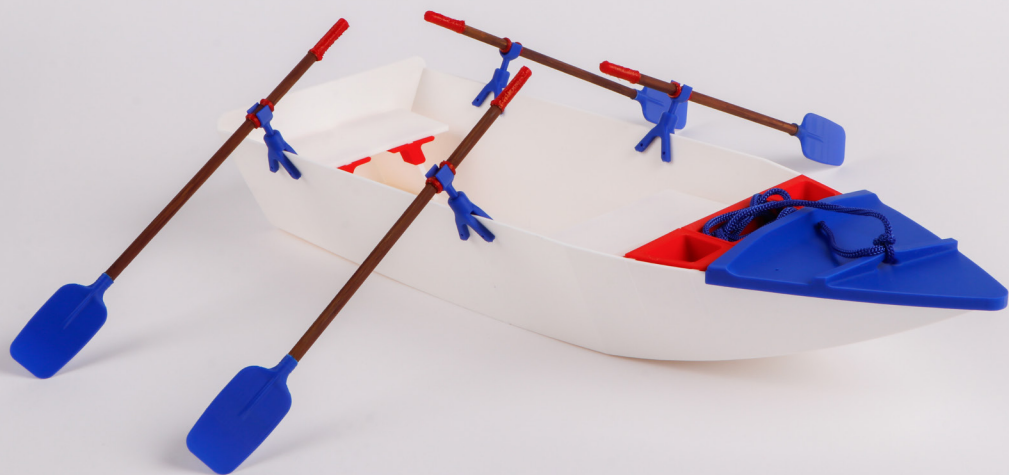


Figura 228

Modelo à escala 1/5
da proposta final

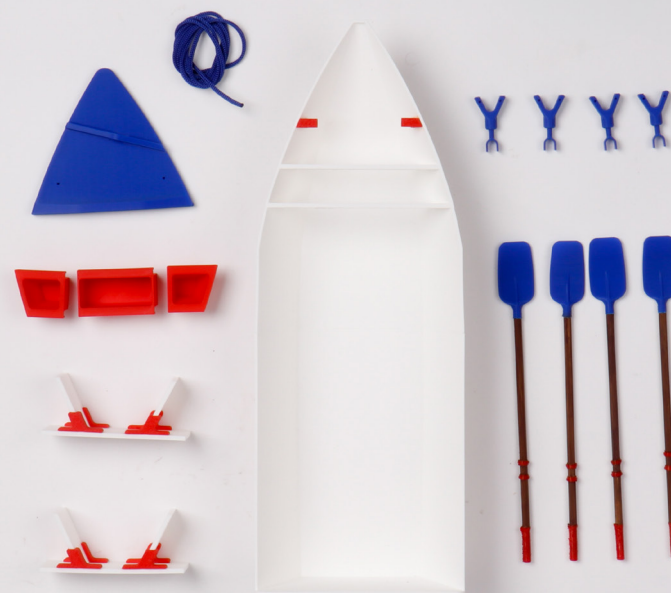


Figura 229

Componentes
à escala 1/5 da
proposta final



Figura 230, 231 e 232

Experimentação das
soluções finais do
remo e da chama



Figura 233
Remo construído
no workshop em
Dornes
vs Remo Final

NOVAS EXPERIÊNCIAS NOVOS CAMINHOS

No decorrer do projeto, identificaram-se três pilares essenciais para a conservação e salvaguarda destas embarcações, garantindo a sua continuidade com as novas gerações: a segurança, a curiosidade e a educação. Ambos têm como objetivo atrair o foco, a experimentação e a atenção dos mais pequenos.

A integração desses princípios permite não apenas preservar o património, mas também criar novas formas de interação e aprendizagem, promovendo um maior envolvimento das crianças, da comunidade local e dos visitantes. Com foco nestes valores, conseguimos não só manter a tradição viva, mas também abrir portas para um futuro mais dinâmico e interativo com a embarcação e o meio em que se insere.

Durante a atividade “Barqueiros do Zêzere”, uma das maiores curiosidades manifestadas pelas crianças foi saber a profundidade do rio e se estavam perto ou não do fundo. Aproveitando esta inquietação, desenvolvi um sistema simples e interativo para medir a profundidade da água, incentivando o envolvimento das crianças de forma prática e educativa. (Figura 233)

Este sistema é composto por uma fita com 5 metros de comprimento, divididos em cinco cores distintas. O primeiro metro é verde, seguido de um segundo metro amarelo. Nessas duas primeiras cores, é possível encontrar marcas de 10 em 10 centímetros, permitindo uma leitura mais detalhada da profundidade. O terceiro metro é laranja, o quarto rosa forte, e o quinto e último metro é vermelho.

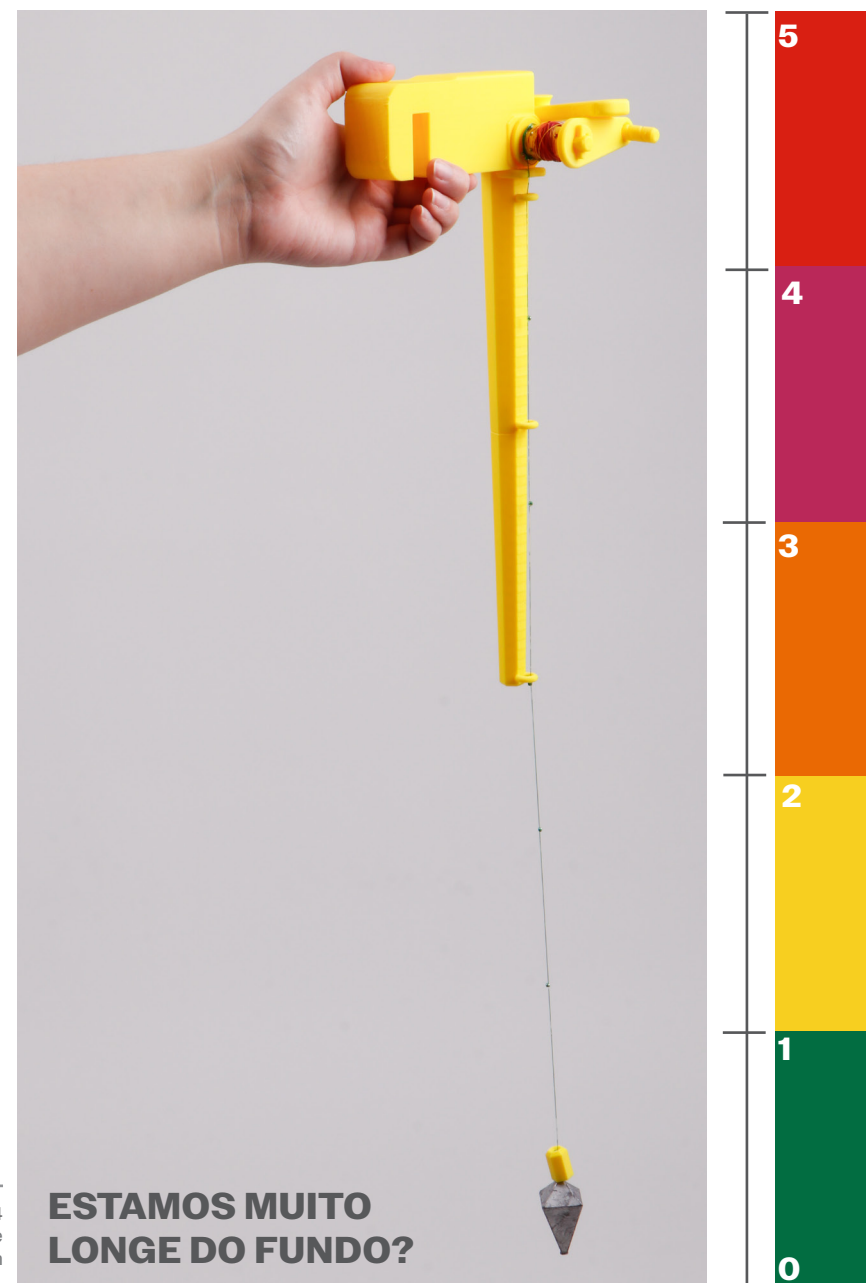


Figura 234
Medidor de
margem

Este sistema visual e colorido não só torna a medição da profundidade mais acessível e divertida para as crianças, como também proporciona uma forma prática de entender a variação da profundidade do rio enquanto navegam.

As cores ajudam a criar uma associação direta e intuitiva, tornando o processo educativo mais atraente e fácil de acompanhar. Além disso, ao usar este sistema, as crianças podem experimentar uma interação mais direta com o ambiente aquático, promovendo um possível mapeamento da margem de forma lúdica e envolvente.

Este tipo de interação é fundamental para despertar o interesse pelo ambiente e pelas ciências, transformando a experiência em algo mais significativo e acessível.

Além disso, o movimento “maker” pode ser explorado como uma vertente interessante, permitindo a construção de pequenos apetrechos que promovem a criatividade e a aprendizagem prática. Aqui apresento uma cana de pesca com um lagostim (Figura 234), típico da Albufeira de Castelo do Bode, ficheiros disponíveis online para toda a comunidade.

A impressão 3D surge aqui como uma ferramenta poderosa para o desenvolvimento de soluções criativas, podendo ser aplicada em diversos componentes, tornando a construção e personalização da embarcação ainda mais envolvente.

São vários os apetrechos ou objetos lúdicos que podem ser desenvolvidos para este género de atividades. Destaco, por exemplo, uma pistola de água incorporada na embarcação, que proporciona uma experiência lúdica e interativa com o meio aquático, permitindo que as crianças se divirtam enquanto exploram o rio de forma ativa. Também um kit bandeira pirata, que estimula a criatividade e a cooperação, dando a cada grupo de participantes a oportunidade de criar sua própria identidade para a embarcação. Ou por exemplo, o kit de exploração, que, por sua vez, foca-se na educação ambiental, permitindo às crianças recolherem amostras da água, folhas e pequenos organismos, o que contribui para o entendimento do ecossistema fluvial e a importância da sua preservação.



Figura 235

Cana de pesca
com o lagostim

Além das atividades, o projeto busca incentivar a utilização e divulgação de novas tecnologias, como a impressão 3D, em regiões do interior de Portugal. A incorporação desses processos na construção naval tradicional não só moderniza a produção das embarcações, mas também contribui para o desenvolvimento local e a formação de novas competências nas comunidades envolvidas.

Este é um passo importante para tornar o projeto mais sustentável, não apenas no sentido ambiental, mas também em termos de inovação e capacitação profissional, preparando as gerações futuras para um uso mais consciente e tecnológico do património cultural.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os objetivos inicialmente traçados neste projeto foram amplamente atingidos, consolidando um percurso de investigação, experimentação e desenvolvimento que permitiu não só compreender a fundo a construção da embarcação tradicional da albufeira de Castelo do Bode, mas também explorar novas possibilidades para a sua reinterpretação e adaptação ao contexto contemporâneo, com um novo público-alvo.

O *workshop* de construção do Barco em Dornes, realizado com o último mestre da região, revelou-se um momento chave neste processo. Ao acompanhar cada etapa, foi possível realizar um levantamento pormenorizado das técnicas construtivas, materiais utilizados e decisões estruturais que garantem a identidade e a funcionalidade da embarcação. Para além da aprendizagem prática, o *workshop* teve um papel determinante na validação da ideia de escalar a embarcação, permitindo perceber quais os desafios e adaptações necessárias para garantir que esta possa responder às exigências do novo público-alvo sem perder as suas características fundamentais.

A atividade “Barqueiros do Zêzere” foi outro marco essencial na investigação, pois proporcionou uma oportunidade única de observar, em contexto real, a interação das crianças com a embarcação. Através deste contacto direto, foi possível recolher percepções valiosas sobre a forma como utilizam e se relacionam com o barco, quais as dificuldades encontradas e que aspetos poderiam ser melhorados. A identificação de constrangimentos, como a necessidade de um remo mais ergonómico, a adaptação

do peso e da distribuição dos remos para facilitar a remada, e o equilíbrio geral da embarcação, trouxe novos desafios ao projeto. No entanto, mais do que obstáculos, estas questões ofereceram *inputs* importantes para a otimização do design, permitindo tornar a embarcação mais acessível e funcional, sem desvirtuar a sua essência.

O barco reinterpretado é mais do que um objeto funcional; é uma expressão da identidade local e um meio de preservar tradições. Incorporando materiais modernos e tecnologias como a impressão 3D, o projeto procura unir a sabedoria artesanal com soluções inovadoras e sustentáveis. Este equilíbrio é fundamental para garantir que as futuras gerações não apenas reconheçam o valor do património, mas também participem ativamente na sua continuidade. Esta abordagem traz benefícios significativos para as novas gerações, aproximando-as da história e cultura local através da manutenção das características tradicionais do barco de três tábuas, permitindo que experienciem a história de forma prática e envolvente e se tornem parte ativa da preservação cultural. Além disso, promove o desenvolvimento de competências práticas e sociais, incentivando o trabalho em equipa, a liderança e a cooperação. A educação lúdica assume um papel fundamental, pois os apetrechos e atividades educativas desenvolvidas em torno do barco transformam a experiência numa aprendizagem dinâmica, onde as crianças exploram o ambiente e a sustentabilidade enquanto se divertem.

A reconexão com o ambiente natural também se destaca como uma mais-valia, permitindo que as crianças estabeleçam uma relação pessoal com o rio e com a natureza, promovendo uma postura de respeito e preservação do meio ambiente. Para além do impacto educacional e cultural, o projeto contribui para o impulso ao turismo sustentável, ao modernizar a experiência com o barco sem desvirtuar a sua tradição, atraindo visitantes que procuram experiências autênticas e atividades ligadas à natureza.

Concluindo, a utilização da impressão 3D na construção dos elementos secundários do barco reinterpretado representa um avanço significativo no design e na manufatura neste contexto. A tecnologia não apenas moderniza o processo de fabricação, como também procura respeitar e valorizar o património cultural da embarcação, garantindo a sua funcionalidade e relevância no contexto atual.

Incentivar e divulgar estas novas tecnologias no interior português revela-se uma aposta estratégica para o futuro, posicionando o território como um verdadeiro laboratório vivo onde tradição e inovação coexistem. Desta forma, o projeto alcança os seus principais objetivos: a preservação e divulgação cultural, a reconexão das novas gerações com o ambiente natural, a criação de artefactos e experiências inovadoras, a reinterpretação do barco de três tábuas e a promoção do turismo sustentável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LIVROS

Albino, Cláudia (2017). *À procura de práticas sábias: design e artesanato na significação dos Territórios*. CEARTE. ISBN: 978-972-987 18 - 7 - 0

Cunca, Raul (2024). *A emergência da identidade local e do território no design*. [Vol. 6]. CIEBA. ISBN: 978-989-9184-22-0 (pp- 11-24)

Círculo de Leitores, S.A. E Edições Larousse (2009) . *Larousse: enciclopédia moderna* (ed. 6907, vols. 16) Portugal: Círculo de Leitores.

Dias, Maria; Rosário, Inês. (2014) *Lá fora- Guia para descobrir a Natureza*. Portugal: Planeta Tangerina. ISBN: 9789898145581 (pp. 9-13)

DK (2024). *The Design Book: Big Ideas Simply Explained*. Dorling Kindersley Ltd.: Penguin Random House. ISBN: 978-0-2412-5707-4 (pp.32-33)

Domingues, Álvaro (2012). *A vida no campo*. Dafne Editora. ISBN: 9789898217196

Fábrica da Igreja Paroquial de Dornes (2001). *Igreja de Nossa Senhora do Pranto: Dornes- Ferreira do Zêzere* (1ª ed.) Fábrica da Igreja Paroquial de Dornes.

Fernandes. J. M & Branco J. (2011). *Guia dos Rios e Barragens de Portugal: Rio Zêzere / Barragem de Castelo do Bode* (1ª ed. vols. 4). Porto Alto: Visão

Hatch, Mark (2014). *The Maker Movement Manifesto: Rules for innovation in the new world of crafters, hackers, and tinkerers*. McGraw Hill Education. ISBN: 978-0-07-182113-1

Heijnen, Emiel & Bremmer, Melissa (2020). *Wicked Arts Assignments: Practising Creativity in Contemporary Arts Education*. Valiz: Amsterdam. ISBN: 978-94-92095-75-6 (pp- 214-215)

Keil, Alfredo (1990). *Tojos e Rosmaninhos: Contos da Serra*. (2ªed.) Lisboa: “A editora”

Lewrick, Michael; Link, Patrick & Leifer, Larry (2020). *The design thinking toolbox: A guide to mastering the most popular and valuable innovation methods*. Wiley. ISBN 9781119629191.

Maldonado, Tomás (2009). *Design Industrial*. Edições 70. ISBN 9789724413310

Manzini, Ezio (2008) *Design para a inovação social e sustentabilidade. Comunidades criativas, organizações colaborativas e novas redes projetuais*. E-papers Serviços Editoriais Ltda. ISBN 979-85-7650-170-1 (pp- 78 -98)

Mareis, Claudia & Paim, Nina (2021). *Design Struggles: Intersecting histories, Pedagogies and perspectives*. EU: Valiz, Amsterdam. ISBN 978-94-92095-88-6

Martins, Isabel; Carvalho, Bernardo (2017) *Um ano inteiro: Almanaque da Natureza*. Portugal: Planeta Tangerina ISBN: 9789898145826

Melo, Miguel; Bessa, M. & Vasconcelos-Raposo, J. (2024). *Introdução à Realidade Virtual: Conceitos e Aplicações*. (1ªed.). FCA- Editora de Informática. ISBN 978-972-722-929-1

Munari, Bruno (1981). *Das coisas nascem coisas*. Lisboa, Portugal: Edições 70. ISBN 972-44-0160-x (p- 20-22)

Pedrosa, Maria Manuel & Estrela, Joana (2019) *O que há neste lugar? Guia de exploração da paisagem*. Museu da Paisagem. ISBN: 978-989-20-9261-4

Tavares, R., Sousa, J. A. & Salgueiro, C. (2017). *Artes e Ofícios tradicionais do concelho de Ferreira do Zêzere*. Ferreira do Zêzere: Fundação Maria Dias Ferreira & Câmara Municipal de Ferreira do Zêzere.

Teixeira, A. (2014). *Dornes, o tesouro dos templários*. (3ª ed.) Junta de Freguesia de Nossa Senhora do Pranto.

Torrejais, Ana (Fundação Maria Dias Ferreira). (2008). *Salvaguarda e valorização de bens culturais do concelho de Ferreira do Zêzere: identificação, catalogação e diagnóstico*. (1ª ed.) Fundação Maria Dias Ferreira.

UNESCO. (2017). *Educação para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: objetivos de aprendizagem*. Disponível via: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000252197> ISBN: 978-7652-218-8

ARTIGOS

Facca, Claudia Alquezar; FERNANDES, Adriana; ALVES, Jorge Lino; RANGEL, Barbara; BARBOSA, Ana Mae; (2022). *A Impressão 3D e as Tecnologias Emergentes de Fabricação Digital: a (R)Evolução nos Processos de Ensino de Design, Engenharia e Manufatura*, p. 275-306. *Design & narrativas criativas nos processos de prototipagem* - Vol. 4. São Paulo: Blucher. ISBN: 9786555501421, DOI 10.5151/9786555501421-12. Disponível em <https://openaccess.blucher.com.br/article-details/12-23287/>

Moreira, A. & Dias, N. (org.) Nunes, João (2022). *Cadernos de Temas Contemporâneos em design: edição 2020*, p. 10 - 15. *Pensamento académico em ação: efetivação da vivência, ligação e continuidade*. UA Editora- Universidade de Aveiro; ID+ Instituto de Investigação em Design, Media e Cultura. ISBN 978-972-789-781-0, DOI <https://doi.org/10.48528/zynd-k537>. Disponível em https://ria.ua.pt/bitstream/10773/35568/1/Cadernos%20de%20TCD_versa%CC%83o%20online.pdf

Moreira, A. & Dias, N. (org.) Oliveira, Ana & Albino, Claudia (2022a). *Cadernos de Temas Contemporâneos em design: edição 2020*, p. 71 - 84. *Design e artesanato em diálogo: operações necessárias para a cocriação positiva*. UA Editora- Universidade de Aveiro; ID + Instituto de Investigação em Design, Media e Cultura. ISBN 978-972-789-781-0, DOI <https://doi.org/10.48528/zynd-k537>. Disponível em https://ria.ua.pt/bitstream/10773/35568/1/Cadernos%20de%20TCD_versa%CC%83o%20online.pdf

UNESCO (2023). *River Culture: Life as a dance to the rhythm of the waters*. Karl M. Wantzen (ed.), p. 1-2. *Life as a Dance to the Rhythm of the Waters: An Analysis of Current Trends and Suggestions to Restore River Culture*. ISBN 978-92-3-100540-4, DOI: 10.54677/HHMI3947. Disponível em <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000382775>

Wang, H., & He, G. (2022). *Rivers: Linking nature, life, and civilization*. *River*, 1, pp. 25–36. <https://doi.org/10.1002/rvr2.7> Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/rvr2.7>

ENDEREÇOS WEB E AUDIOVISUAIS

ADXTUR (2020). *Rio Zêzere*. Consultado a 02 de outubro de 2023. Disponível em <https://www.aldeiasdoxisto.pt/pt/xistopedia/rio-zezere/>

ADXTUR (2020b). *A Barca*. Consultado a 2 de outubro de 2023. Disponível em <https://www.aldeiasdoxisto.pt/pt/xistopedia/a-barca/>

ADXTUR (2024). *Criar e Aprender*. Consultado a 4 de abril de 2024. Disponível em <https://www.aldeiasdoxisto.pt/pt/criar-e-aprender/>

ADXTUR (2024b). *Zêzere*. Consultado a 1 de fevereiro de 2024. <https://www.aldeiasdoxisto.pt/pt/aldeias/zezere/>

ADXTUR (2025). *Xisto Kids*. Consultado a 2 de fevereiro de 2025. Disponível em <https://www.aldeiasdoxisto.pt/pt/visitar-e-usufruir/xisto-kids/>

APA: Agência Portuguesa do Ambiente (2021). *Barragens em Portugal*. Consultado a 12 de junho de 2023. <https://apambiente.pt/prevencao-e-gestao-de-riscos/barragens-de-portugal>

Children and Nature Network (2025). *Kids need to be outside*. Consultado em fevereiro de 2025. Disponível via <https://www.childrenandnature.org/the-benefits-of-nature/>

Gaspar, J. M. (2021). *Barragem de Castelo do Bode inaugurada há 70 anos*. Consultado a 3 de janeiro de 2025. Disponível em <https://mediotejo.net/barragem-de-castelo-do-bode-inaugurada-ha-70-anos-por-jose-martinho-gaspar/>

Gonçalves, Andreia (2020). *Project@x- por este rio acima*. Consultado a 26 de setembro de 2023. Disponível em <https://www.aldeiasdoxisto.pt/pt/xistopedia/projectx-por-este-rio-acima/>

Mendes, Maria José (jornalista). (2024). “Os novos baleeiros” *recuperar a tradição e atrair a juventude para o mar*. SIC Notícias. Consultado a 18 de dezembro de 2024. Disponível em <https://sicnoticias.pt/programas/reportagemespecial/2024-11-23-video-os-novos-baleeiros-recuperar-a-tradicao-e-atrair-a-juventude-para-o-mar-7a7fbc2>

Vermont (2024). *Remos Concept2*. Consultado a 3 de setembro de 2024. Disponível em <https://www.vermontc2.com/fabricacion/>

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

LIVROS

Barros, Geraldo (1999). *Navegar é fácil* (11 ed.). Edições Marítimas Lda.

Bertino, Serge (1973). *Os conquistadores do Mar*. Edições Livraria Bertrand.

Bowman, Jeffrey. (2014). *The Outsiders: new outdoor creativity*. Berlim: Die Gestalten Verlag. ISBN: 9783899555134

Bowman, Jeffrey (2019). *The new outsiders: A creative life outdoors*. Berlim: Die Gestalten Verlag. ISBN: 9783899559644

Cabau, Philip; Almeida, S. & Mapril, J. (2018). *Desenho Etnográfico: um curso breve duas vezes*. Gráfica 99. ISBN 978-989-20-8012-3

Caniato, G. (2007). *L'arte dei remèri: i 700 anni statuto dei costruttori di remi*. Verona: Associazione El Fèlze- Cierre edizioni

Carbone, Carla (2016). *Coleção Designers Portugueses: Pedro Silva Dias*. Cardume editores, LDA. ISBN 978-989-99587-6-0 (pp. 91)

Cunha, L. V. (2016). *Desenho técnico*. (16ªed.) . Fundação Calouste Gulbenkian. ISBN 978-972-31-1066-1

Hart, Roger (1997). *Children's Participation: The theory and practice of involving young citizens in community development and environmental care*. Earthscan and unicef. ISBN: 978-1-85383-322-9

Jackson, Albert; Day, David; Jennings, Simon (1996) *The complete manual of woodworking: a detailed guide to design, techniques and tools for the beginner and expert*. New York: Alfred A. Knoff. ISBN 0-679-76611-1

Laurel, Brenda (2003). *Design Research: methods and perspectives*. The MIT Press Cambridge, Massachusetts. London, England. ISBN 978-0-262-12263-4

Manzini, Ezio; VEZZOLI, Carlo (2002): *O Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis. Os requisitos ambientais dos produtos industriais*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. ISBN 8531407311

Manzini, Ezio (2015). *Design, When Everybody Designs: an introduction to Design for Social Innovation*. London: The MIT Press ISBN 978-0-262-02860-8

Montessori, Maria & Munari, Bruno (2020). *Toccare la bellezza*. Itália:Corraini Edizioni. ISBN: 978-88-7570-831-3

Müller, Francis (2011). *Design Ethnography: Epistemology and Methodology*. Springer. ISBN: 978-3-030-60396-0

Muratovski, Gjoko (2016). *Research for designers: A guide to methods and practice*. SAGE Publications. ISBN: 978-1-4462-7513-9

Nolte, Volker (2011). *Rowing faster* (2 ed.). Human Kinetics. ISBN: 978-0-7360-9040-7

Oliveira, Fernando (2022). *Livro da fábrica das naus- edição anotada. [Volume IV]: Obra Completa*. Fundação Calouste Gulbenkian. ISBN 978-972-31-1649-6

OWP/P Architets + VS Furniture + Bruce Mau Design(2010). *The Third Teacher: 79 ways you can use Design to Transform Teaching & Learning*. Abrams. ISBN: 978-0-8109-8998-6

Papanek, Vitor (1995). *The Green Imperative: ecology and ethics in design and Architecture* Thames and Hudson. Singapore. ISBN 0-500-27846-6

Papanek, Vitor (1998). *Arquitetura e Design: Ecologia e Ética*. Edições 70. Lisboa, Portugal. ISBN 978-972-44-1496-6

Pêgo, Ana; Carvalho, Bernardo P. & Martins, Isabel Minhós (2018). *Plasticus Maritimus: Uma espécie invasora*. Planeta Tangerina. ISBN: 978-989-8145-90-1

Pekovich, Michael (2021). *Foundations of Woodworking: essencial joinery techniques and building strategies*. The Taunton Press. ISBN 97816415551625

Pereira, Maria (2009). *Lugares e Lugarejos do Concelho de Ferreira do Zêzere*. (1ª ed.). Ferreira do Zêzere: Fundação Maria Dias Ferreira

Thompson, Rob and Martin (2017). *The materials sourcebook for design professionals*. China. Thames and Hudson. ISBN 978-0-500-51854-0

Vicente, M. G. (2015). *Povoamento e propriedade: Entre o Zêzere e o Tejo [séc. XII-XIV]*. (1ª ed.). Lisboa: Edições Colibri.

Whiteley, Nigel (1993). *Design for society*. Reaktion books. Londres, UK. ISBN 978-0-94846-265-8

ARTIGOS

Paoliello, Carla & Albino, Cláudia (2020). *Design e Artesanato: 22 verbos - 22 autores*. UA Editora: Universidade de Aveiro. ISBN 978-972-789-817-6. DOI <https://doi.org/10.48528/x8a3-sa80> (pp. 371 - 385)

AUDIOVISUAIS

GIRO [Sampaio, F. apresentadora] *Visitámos Ferreira do Zêzere e vivemos uma verdadeira aventura no rio Zêzere*. [Video]. Youtube. Disponível via <https://www.youtube.com/watch?v=UjwcNOKE1BQ>

RTP AÇORES (2024). *Novo projeto quer recuperar a herança cultural baleeira na ilha de São Miguel*. Consultado a 30 de dezembro de 2024. [Video] Disponível em <https://acores.rtp.pt/local/novo-projeto-quer-recuperar-a-heranca-cultural-baleeira-na-ilha-de-sao-miguel/>

Zêzere. (2016, fevereiro15). *Fases da construção do barco 3 tábuas*- José Alberto [Video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=HqD8di0z2a0>

Zêzere. (2016, fevereiro15). *José Alberto, o carpinteiro do barco 3 tábuas* [Video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=VXDRmRgmhI0>

ENDEREÇOS WEB

APA: Agência Portuguesa do Ambiente (2021a). *Segurança de Barragens*. Consultado a 12 de junho de 2023. Disponível via: <https://apambiente.pt/index.php/prevencao-e-gestao-de-riscos/seguranca-de-barragens>

García, I. (2021). *What is “Shore Hardness”?* . Consultado a 5 de novembro de 2024. Disponível em <https://recreus.com/gb/noticias/learn-with-recreus/what-is-shore-hardness->

Kocí, J. (2019) *Como imprimir con filamento flexible*. Consultado a 5 de janeiro de 2025. Disponível em https://blog.prusa3d.com/es/como-imprimir-con-filamento-flexible_29672/

Município de Manteigas (2024). *Vale Glaciar do Zêzere*. Consultado a 25 de março de 2024. Disponível em <https://cm-manteigas.pt/diretorio/vale-glaciar-do-zezere/>

ODS (2022). *Objetivos de desenvolvimento sustentável*. Consultado a 7 de janeiro de 2025. Disponível via <https://ods.pt/ods/>

UNESCO (2025). *World Heritage and Sustainable Development*. Consultado a 4 de janeiro de 2025. Disponível via <https://whc.unesco.org/en/sustainabledevelopment/>

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 | página 19 | Interior Português

Fonte: <https://www.aldeiasdoxisto.pt/pt/aldeias/zezere/>

Figura 2 | página 22 | Imagem de satélite da Barragem de Castelo do Bode

Fonte: <https://infoportugal.pt/2023/05/19/levantamento-das-areas-emersas-das-barragens/>

Figura 3 | página 30 | Desenho do ciclo projetual, Ana Oliveira e Cláudia Albino

Fonte: Moreira, A. & Dias, N. (org.) Oliveira, Ana & Albino, Cláudia (2022a). Cadernos de Temas Contemporâneos em design: edição 2020, p. 71 - 84. Design e artesanato em diálogo: operações necessárias para a cocriação positiva. UA Editora- Universidade de Aveiro; ID + Instituto de Investigação em Design, Media e Cultura. ISBN 978-972-789-781-0, DOI <https://doi.org/10.48528/zynd-k537>. Disponível em https://ria.ua.pt/bitstream/10773/35568/1/Cadernos%20de%20TCD_versa%CC%83o%20online.pdf

Figura 4 | página 32 | Diagrama representativo das iniciativas que se estruturaram a partir da identificação de oportunidades e necessidades do mercado.

Fonte: Albino, Cláudia (2017). À procura de práticas sábias: design e artesanato na significação dos Territórios. CEARTE. ISBN: 978-972-987 18 - 7 - 0

Figura 5 | Diagrama representativo das iniciativas que se estruturaram a partir da identificação de oportunidades e necessidades de nichos de mercado.

Fonte: Albino, Cláudia (2017). À procura de práticas sábias: design e artesanato na significação dos Territórios. CEARTE. ISBN: 978-972-987 18 - 7 - 0

Figura 6 | página 35 | Antigo fresco egípcio encontrado no túmulo do faraó Seti I

Fonte: DK (2024). The Design Book: Big Ideas Simply Explained. Dorling Kindersley Ltd.: Penguin Random House. ISBN: 978-0-2412-5707-4 (pp.32-33)

Figura 7 | página 39 | Rio Zêzere

Fonte: https://www.facebook.com/turismodocentro/photos/este-é-um-convite-à-descoberta-à-diversão-e-ao-relaxamento-porque-o-rio-zêzere-t/754240906740365/?_rdar

Figura 8 | página 40 | Vale Glaciar do Zêzere

Fonte: Fotografia própria

Figura 9 | página 41 | Bacia Hidrográfica do Zêzere

Fonte: <https://www.aldeiasdoxisto.pt/pt/aldeias/zezere/>

Figura 10 | página 42 | Construção da Barragem de Castelo do Bode

Fonte: <https://castelodebode.blogspot.com>

Figura 11 | página 43 | Antiga Roda no Rio Fundeiro, submersa pela Albufeira de Castelo do Bode

Fonte: <https://www.aldeiasdoxisto.pt/pt/aldeias/zezere/> Fonte: <https://mediotejo.net/barragem-de-castelo-do-bode-inaugurada-ha-70-anos-por-jose-martinho-gaspar/>

Figura 12 | página 44 | Dornes antes da construção da Barragem de Castelo do Bode

Fonte: Teixeira, A. (2014). Dornes, o tesouro dos templários. (3ª ed.) Junta de Freguesia de Nossa Senhora do Pranto.

Figura 13 | página 44 | Dornes, aldeia ribeirinha

Fonte: <https://www.instagram.com/p/CxXoOB6sDZq/>

Figura 14 | página 45 | Torre Pentagonal de Dornes

Fonte: Fotografia própria

Figura 15 | página 47 | Esquema dos planos de água e zonas de proteção da Albufeira de Castelo de Bode

Fonte: Cedido pela Junta de Freguesia de Ferreira do Zêzere, editado pela autora.

Figura 16 | página 48 | Barco de três tábuas em Dornes

Fonte: Fotografia própria

Figura 17 | página 50 | Ilustração de Alfredo Keil onde é visível o Zêzere antes da subida das águas da Albufeira de Castelo de Bode. Vista para a Igreja de Dornes das margens do rio Zêzere.

Fonte: Teixeira, A. (2014). Dornes, o tesouro dos templários. (3ª ed.) Junta de Freguesia de Nossa Senhora do Pranto.

Figura 18 | página 51 | Rua da Barca. Dornes em março de 2024.

Fonte: Fotografia própria.

Figura 19 | página 52 | Fotografia anterior a 1908

Fonte: É visível na margem o caminho para Dornes que, ao entrar na vila dava lugar à rua da barca.

Teixeira, A. (2014). Dornes, o tesouro dos templários. (3ª ed.) Junta de Freguesia de Nossa Senhora do Pranto.

Figura 20 | página 52 | Antiga ponte do Vale da Ursa, submersa pela Albufeira de Castelo do Bode em 1950. Travessia entre Cernache do Bonjardim e Ferreira do Zêzere.

Fonte: <https://www.flickr.com/photos/129932774@N06/34435929394>

Figura 21 e 22 | página 53 | Ponte Filipina. Visível a Barragem do Cabril na figura superior.

Fonte: <https://www.aldeiasdoxisto.pt/pt/xistopedia/ponte-filipina/>

Figura 23 | página 55 | O artesão José Alberto Ferreira. Mestre do Calafate.

Fonte: <https://clubeprodutoresferreiradozezere.pt/portfolio-item/barcos-tradicionais/>

Figura 24 | página 56 | Barco de três tábuas em contexto de uso. Bairrada em março de 2024.

Fonte: Fotografia própria.

Figura 25 | página 57 | Barcos de três tábuas em contexto de uso. Bairrada em março de 2024.

Fonte: Fotografia própria.

Figura 26 | página 58 | Barco de três tábuas. Bairrada em março de 2024.

Fonte: Fotografia própria.

Figura 27 | página 59 | Barco de três tábuas, destaque sob a proa e o argolão. Bairrada em março de 2024.

Fonte: Fotografia própria.

Figura 28 | página 62 | Lá fora- Guia para descobrir a Natureza

Fonte: <https://www.aldeiasdoxisto.pt/pt/aldeias/zezere/>

Fonte: Dias, Maria; Rosário, Inês. (2014) Lá fora- Guia para descobrir a Natureza. Portugal: Planeta Tangerina. ISBN: 9789898145581

Figura 29 | página 62 | Um ano inteiro: Almanaque da Natureza

Fonte: Martins, Isabel; Carvalho, Bernardo (2017) Um ano inteiro: Almanaque da Natureza. Portugal: Planeta Tangerina ISBN: 9789898145826

Figura 30 | página 62 | O que há neste lugar? Guia de exploração da paisagem

Fonte: Pedrosa, Maria Manuel & Estrela, Joana (2019) O que há neste lugar? Guia de exploração da paisagem. Museu da Paisagem. ISBN: 978-989-20-9261-4

Figura 31 | página 63 | Duas crianças brincam e aventuram-se na natureza

Fonte: <https://www.aldeiasdoxisto.pt/pt/viver-e-investir/>

Figura 32 | página 64 | Barca ancestral de Janeiro de Cima

Fonte: <https://www.aldeiasdoxisto.pt/pt/xistopedia/projectx-por-este-rio-acima/>

Figura 33 | página 65 | Alunos da Licenciatura de Design a testar a nova barca

Fonte: <https://www.aldeiasdoxisto.pt/pt/xistopedia/projectx-por-este-rio-acima/>

Figura 34 | página 65 | Testes no rio da reinterpretação da tradicional barca da região

Fonte: <https://www.aldeiasdoxisto.pt/pt/xistopedia/projectx-por-este-rio-acima/>

Figura 35 | página 66 | Construção da reinterpretação da tradicional barca da região

Fonte: <https://www.aldeiasdoxisto.pt/pt/xistopedia/projectx-por-este-rio-acima/>

Figura 36 e 37 | página 66 | Alguns dos resultados obtidos durante o projeto: “Por este rio acima”

Fonte: <https://www.aldeiasdoxisto.pt/pt/xistopedia/projectx-por-este-rio-acima/>

Figura 38 | página 67 | Testes do barco dos alunos, Viagem pela água, 2016 da Escola primária OBS De Taaltuin, 8.º grupo, Schiedam.

Fonte: Heijnen, Emiel & Bremmer, Melissa (2020). Wicked Arts Assignments: Practising Creativity in Contemporary Arts Education. Valiz: Amsterdam. ISBN: 978-94-92095-75-6 (pp- 214-215)

Figura 39 | página 68 | Resultado do trabalho dos alunos, Viagem pela água, 2016 da Escola primária OBS De Taaltuin, 8.º grupo, Schiedam.

Fonte: Heijnen, Emiel & Bremmer, Melissa (2020). Wicked Arts Assignments: Practising Creativity in Contemporary Arts Education. Valiz: Amsterdam. ISBN: 978-94-92095-75-6 (pp- 214-215)

Figura 40 | página 69 | Regata de Botes Baleeiros no Pico. Barco S. Pedro.

Fonte: <https://sicnoticias.pt/programas/reportagemespecial/2024-11-23-video-os-novos-baleeiros-recuperar-a-tradicao-e-atrair-a-juventude-para-o-mar-7a7fbc2>

Figura 41 | página 70 | Tradicional barco baleeiro no Museu dos Baleeiros

Fonte: <https://www.redemuseuscolecoesvisitaveisacores.pt/colecao/museu-dos-baleeiros/>

Figura 42 e 43 | página 71 | CAFRE. Envolvimento dos alunos no projeto.

Fonte: <https://sicnoticias.pt/programas/reportagemespecial/2024-11-23-video-os-novos-baleeiros-recuperar-a-tradicao-e-atrair-a-juventude-para-o-mar-7a7fbc2>

Figura 44 | página 72 | Sailing Dinghy (2003), de Pedro Silva Dias
Fonte: <https://www.pedrosilvadias.com>

Figura 45 | página 73 | Linhas Gerais do Sailing Dinghy
Fonte: Cedido por Pedro Silva Dias

Figura 46 | página 74 | X4Kids - Laboratório de Experimentação
Fonte: <https://www.aldeiasdoxisto.pt/pt/visitar-e-usufruir/xisto-kids/>

Figura 47 | página 75 | Identidade Gráfica das Aldeias do Xisto
Fonte: <https://www.aldeiasdoxisto.pt/pt/visitar-e-usufruir/xisto-kids/>

Figura 48 | página 75 | Casa do Saber Fazer - Oficina do pão
Fonte: <https://www.aldeiasdoxisto.pt/pt/visitar-e-usufruir/xisto-kids/>

Figura 49 | página 78 | Principais temáticas em estudo
Elaboração própria.

Figura 50 | página 85 | Madeira
Fotografia própria.

Figura 51 | página 85 | Estopa
Fotografia própria.

Figura 52 | página 85 | Painel com pez
Fotografia própria.

Figura 53 | página 85 | Molde do cágado
Fotografia própria.

Figura 54 | página 85 | Molde da chumaceira
Fotografia própria.

Figura 55 | página 85 | Boneca
Fotografia própria.

Figura 56 | página 85 | Chama antiga
Fotografia própria.

Figura 57 | página 85 | Argolão antigo e recente
Fotografia própria.

Figura 58 | página 85 | Caderna recente em ferro
Fotografia própria.

Figura 59 | página 86 | Pregos zincados
Fotografia própria.

Figura 60 | página 86 | Moldes das costaneiras e do nado do barco
Fotografia própria.

Figura 61 | página 87 | Remo
Fotografia própria.

Figura 62 | página 88 | Arco de pua
Fotografia própria.

Figura 63 | página 88 | Calafetador
Fotografia própria.

Figura 64 | página 88 | Compasso
Fotografia própria.

Figura 65 | página 88 | Enxó
Fotografia própria.

Figura 66 | página 88 | Formão
Fotografia própria.

Figura 67 | página 88 | Goiva
Fotografia própria.

Figura 68 | página 88 | Grosas
Fotografia própria.

Figura 69 | página 88 | Machado
Fotografia própria.

Figura 70 | página 88 | Maço
Fotografia própria.

Figura 71 | página 89 | Martelos
Fotografia própria.

Figura 72 | página 89 | Nível
Fotografia própria.

Figura 73 | página 89 | Plaina
Fotografia própria.

Figura 74 | página 89 | Serra Elétrica
Fotografia própria.

Figura 75 | página 89 | Serrote
Fotografia própria.

Figura 76 | página 89 | Suta
Fotografia própria.

Figura 77 | página 89 | Trado
Fotografia própria.

Figura 78 | página 89 | Esquadro

Fonte: Fotografia própria.

Figura 79 | página 89 | Fita Métrica

Fonte: Fotografia própria.

Figura 80 | páginas 90 e 91 | Mapa de componentes

Elaboração própria.

Figura 81 | página 95 | Visita à oficina do artesão José Alberto em setembro de 2023. Aqui podemos observar uma etapa da fase 2, onde o nado e as costaneiras são inseridas no enquadadoiro.

Fonte: Fotografia própria.

Figura 82 | página 97 | Registos fotográficos das diversas etapas do processo construtivo da embarcação.

<https://regiaodozezero.blogspot.com/2016/02/o-barco-3-tabuas-ferreirense.html>

Figura A1 | página 98 | Definição exata das dimensões

Fonte: Fotografia própria.

Figura A2 | página 98 | Utilização de uma guia metálica

Fonte: Fotografia própria.

Figura A3 | página 98 | Utilização do molde para desenhar a proa

Fonte: Fotografia própria.

Figura A4 | página 99 | Utilização do Molde

Fonte: Fotografia própria.

Figura A5 | página 99 | Corte do Nado

Fonte: Fotografia própria.

Figura A6 | página 99 | Pormenor do ângulo de corte

Fonte: Fotografia própria.

Figura A7 | página 99 | Nado finalizado

Fonte: Fotografia própria.

Figura A8 | página 100 | Definição das dimensões das travessas

Fonte: Fotografia própria.

Figura A9 | página 100 | Corte do orifício central

Fonte: Fotografia própria.

Figura A10 | página 100 | Aperfeiçoamento do orifício central

Fonte: Fotografia própria.

Figura A11 | página 100 | Manuseamento da plaina elétrica

Fonte: Fotografia própria.

Figura A12 | página 100 | Utilização da enxó

Fonte: Fotografia própria.

Figura A13 | página 100 | Detalhes das travessas

Fonte: Fotografia própria.

Figura A14 | página 100 | Abertura com o berbequim antes de pregar

Fonte: Fotografia própria.

Figura A15 | página 100 | Detalhe da travessa

Fonte: Fotografia própria.

Figura A16 | página 100 | Pregas as travessas ao nado

Fonte: Fotografia própria.

Figura A17 | página 101 | Recolha das dimensões para acoplar as costaneiras

Fonte: Fotografia própria.

Figura A18 | página 101 | Demolha do nado

Fonte: Fotografia própria.

Figura A19 | página 101 | Introdução do nado no enquadadoiro

Fonte: Fotografia própria.

Figura A20 | página 102 | Enquadadoiro do barco de três tábuas construído no workshop

Fonte: Fotografia própria.

Figura A21 | página 103 | Enquadadoiro do barco de três tábuas de dimensões originais

Fonte: Fotografia própria.

Figura A22 | página 104 | Definição das dimensões das costaneiras

Fonte: Fotografia própria.

Figura A23 | página 104 | Utilização do molde para desenhar a proa

Fonte: Fotografia própria.

Figura A24 | página 104 | Corte das costaneiras

Fonte: Fotografia própria.

Figura A25 | página 104 | Extremidades talhadas e cortadas para dar forma à proa

Fonte: Fotografia própria.

Figura A26 | página 104 | Técnica de controlo do dobramento.

Fonte: Fotografia própria.

Figura A27 | página 105 | Costaneiras finalizadas

Fonte: Fotografia própria.

Figura A28 | página 105 | Fixação do barco ao enquadadoiro

Fonte: Fotografia própria.

Figura A29 | página 105 | Pormenor do interface entre o enquadadoiro e o barco

Fonte: Fotografia própria.

Figura A30 | página 105 | Fixação do suporte dos pesos

Fonte: Fotografia própria.

Figura A31 | página 105 | Tábuas de apoio entre as costaneiras e o enquadadoiro

Fonte: Fotografia própria.

Figura A32 | página 105 | Pesos sobre o nado

Fonte: Fotografia própria.

Figura A33 | página 106 | Fase 2: Início do dobramento

Fonte: Fotografia própria.

Figura A34 | página 107 | Fase 2: Dobramento. Utilização de panos para manter os níveis de humidade

Fonte: Fotografia própria.

Figura A35 | página 108 | Barco quase no final do processo de dobramento.

Fonte: Fotografia própria.

Figura A36 | página 108 | Unir em toda a volta as costaneiras ao nado através de pregos zincados.

Fonte: Fotografia própria.

Figura A37 | página 108 | Barco de três tábuas pregado

Fonte: Fotografia própria.

Figura A38 | página 108 | Vista de cima do barco pregado

Fonte: Fotografia própria.

Figura A39 | página 109 | É pregada uma ripa de madeira na zona da dobragem

Fonte: Fotografia própria.

Figura A40 | página 110 | Barco após sair do enquadadoiro

Fonte: Fotografia própria

Figura A41 | página 111 | Utilização da enxó

Fonte: Fotografia própria.

Figura A42 | página 111 | Suporte do banco do remador

Fonte: Fotografia própria.

Figura A43 | página 111 | Nivelamento dos suportes do barco

Fonte: Fotografia própria.

Figura A44 | página 111 | Desenho do banco do remador

Fonte: Fotografia própria.

Figura A45 | página 111 | Corte do banco do remador

Fonte: Fotografia própria.

Figura A46 | página 111 | Pormenor do encaixe do banco

Fonte: Fotografia própria.

Figura A47 | página 112 | Fixação do banco do remador

Fonte: Fotografia própria.

Figura A48 | página 113 | Definição da linha de corte

Fonte: Fotografia própria.

Figura A49 | página 113 | Corte do excedente da embarcação com a serra elétrica

Fonte: Fotografia própria.

Figura A50 | página 113 | Finalização do corte manualmente

Fonte: Fotografia própria.

Figura A51 | página 113 | Corte da cueira

Fonte: Fotografia própria.

Figura A52 | página 113 | Encaixe da cueira na retaguarda da embarcação

Fonte: Fotografia própria.

Figura A53 | página 113 | Fixação da cueira

Fonte: Fotografia própria.

Figura A54 | página 113 | Preparação da estopa

Fonte: Fotografia própria.

Figura A55 | página 113 | Utilização de cola nas juntas

Fonte: Fotografia própria.

Figura A56 | página 113 | Calafetamento

Fonte: Fotografia própria

Figura A57 | página 114 | Corte da cabaleira

Fonte: Fotografia própria.

Figura A58 | página 114 | Manuseamento da enxó

Fonte: Fotografia própria.

Figura A59 | página 114 | Utilização da plaina elétrica

Fonte: Fotografia própria.

Figura A60 | página 114 | Utilização da enxó para pormenores

Fonte: Fotografia própria.

Figura A61 | página 114 | Alisamento da cueira e cabaleira com a plaina

Fonte: Fotografia própria.

Figura A62 | página 114 | Tratamento das arestas com a lixa elétrica

Fonte: Fotografia própria.

Figura A63 | página 115 | Utilização da enxó para fazer o encaixe das tábuas superiores da proa

Fonte: Fotografia própria.

Figura A64 | página 115 | Corte e tratamento das tábuas da proa

Fonte: Fotografia própria.

Figura A65 | página 115 | Encaixe das tábuas na proa

Fonte: Fotografia própria.

Figura A66 | página 115 | Marcação dos excedentes

Fonte: Fotografia própria.

Figura A67 | página 115 | Corte dos excedentes

Fonte: Fotografia própria.

Figura A68 | página 116 | Corte dos excedentes da proa

Fonte: Fotografia própria.

Figura A69 | página 116 | Definição das dimensões da tábua superior da proa

Fonte: Fotografia própria.

Figura A70 | página 116 | Abertura dos furos para fixação da tábua superior da proa

Fonte: Fotografia própria.

Figura A71 | página 116 | Fixação da tábua superior da proa

Fonte: Fotografia própria.

Figura A72 | página 116 | Corte dos excessos das travessas do banco do remador

Fonte: Fotografia própria.

Figura A73 | página 117 | Barco com a proa, cueira e banco do remador finalizados. Aqui já podemos observar as cadernas em ferro que serão posteriormente fixadas.

Fonte: Fotografia própria.

Figura A74 | página 118 | Abertura do encaixe das chamas nas chumaceiras

Fonte: Fotografia própria.

Figura A75 | página 118 | Definição das dimensões de encaixe da chama e das chumaceiras.

Fonte: Fotografia própria.

Figura A76 | página 118 | Manuseamento da goiva

Fonte: Fotografia própria.

Figura A77 | página 119 | Corte na estrutura para encaixar a chumaceira

Fonte: Fotografia própria.

Figura A78 | página 119 | Chumaceira e chama no local

Fonte: Fotografia própria.

Figura A79 | página 119 | Fixação da chumaceira e da chama

Fonte: Fotografia própria.

Figura A80 | página 119 | Fixação das chamas

Fonte: Fotografia própria.

Figura A81 | página 119 | Fixação do argolão

Fonte: Fotografia própria.

Figura A82 | página 119 | Fixação das cadernas

Fonte: Fotografia própria.

Figura A83 | página 120 | Aplicação do imunizador de madeiras no interior do barco

Fonte: Fotografia própria.

Figura A84 | página 121 | Aplicação do imunizador de madeiras no exterior do barco

Fonte: Fotografia própria.

Figura A85 | página 122 | Preparação da estopa para calafetar

Fonte: Fotografia própria.

Figura A86 | página 123 | Calafetamento do barco de três tábuas

Fonte: Fotografia própria.

Figura A87 | página 124 | Panela com o pez ao lume

Fonte: Fotografia própria.

Figura A88 | página 124 | Utilização de um pequeno contentor para verter pez nas juntas calafetadas

Fonte: Fotografia própria.

Figura A89 | página 124 | Boneca com o pez

Fonte: Fotografia própria.

Figura A90 | página 124 | Aplicação do pez no fundo do barco para garantir uma maior impermeabilidade

Fonte: Fotografia própria.

Figura A91 | página 125 | Talhar o cágado

Fonte: Fotografia própria.

Figura A92 | página 125 | Utilização da plaina

Fonte: Fotografia própria.

Figura A93 | página 125 | Finalização dos ângulos com a lixa elétrica

Fonte: Fotografia própria.

Figura A94 | página 125 | Cágados

Fonte: Fotografia própria.

Figura A95 | página 125 | Encaixe do cágado para a chama, facilita a atividade de remar.

Fonte: Fotografia própria.

Figura A96 | página 125 | Preparação do corpo dos remos

Fonte: Fotografia própria.

Figura A97 | página 125 | Cágado nos remos

Fonte: Fotografia própria.

Figura A98 | página 125 | Preparação da colher

Fonte: Fotografia própria.

Figura A99 | página 125 | Fixação da colher nos remos

Fonte: Fotografia própria.

Figura A100 | página 126 | Remo encaixado na chama

Fonte: Fotografia própria.

Figura A101 | página 126 | Remo, Cágado, Chumaceira e Chama

Fonte: Fotografia própria.

Figura A102 | página 127 | Barco finalizado na oficina do Sr. José Alberto

Fonte: Fotografia própria.

Figura 83 | página 128 | Perspectiva do barco construído no workshop em Dornes.

Fonte: Fotografia de Pedro Cá.

Figura 84 | página 129 | Barco com os remos no seu interior

Fonte: Fotografia de Pedro Cá.

Figura 85 | página 129 | Lateral do barco

Fonte: Fotografia de Pedro Cá.

Figura 86 | página 129 | Pormenores do barco

Fonte: Fotografia de Pedro Cá.

Figura 87 | página 130 | Remos

Fonte: Fotografia de Pedro Cá.

Figura 88 | página 131 | Dianteira do barco

Fonte: Fotografia de Pedro Cá.

Figura 89 | página 132 | Pormenores do cágado.

Fonte: Fotografia de Pedro Cá.

Figura 90 | página 132 | Encaixe do remo nas chamas

Fonte: Fotografia de Pedro Cá.

Figura 91 | página 132 | Demonstração do manuseamento dos remos

Fonte: Fotografia de Pedro Cá.

Figura 92 | página 132 | Pormenor do encaixe dos remos e das chamas

Fonte: Fotografia de Pedro Cá.

Figura 93 | página 132 | Vista de pormenor da proa do barco

Fonte: Fotografia de Pedro Cá.

Figura 94 | página x | Vista de cima do barco

Fonte: Fotografia de Pedro Cá.

Figura 95, 96 e 97 | página x | Demonstração das etapas para amarrar a corda ao argolão da embarcação através do nó Lais de Guias

Fonte: Fotografia de Pedro Cá.

Figura 98 | página 136 | Modelo à escala 1/10 impresso em 3D do barco construído no workshop

Fonte: Elaboração própria. Fotografia Pedro Cá.

Figura 99 | página 137 | Mapa de Componentes do barco construído no workshop

Fonte: Elaboração própria.

Figura 100 | página 140 | Maquete do Enquadadoiro Antigo na fase 2: Processo do dobramento

Fonte: Elaboração própria. Fotografia Pedro Cá.

Figura 101 | página 140 | Maquetes de comparação à escala 1/5 do enquadadoiro novo vs o antigo na fase 2: Processo do dobramento

Fonte: Elaboração própria. Fotografia Pedro Cá.

Figura 102 | página 141 | Maquete do Enquadadoiro Novo na fase 2: Processo do dobramento

Fonte: Elaboração própria. Fotografia Pedro Cá.

Figura 103 | página 141 | Moldes do nado e das costaneiras impressos à escala 1/5

Fonte: Elaboração própria. Fotografia Pedro Cá.

Figura 104 | página 142 | Barco de três tábuas construído no workshop na Albufeira

Fonte: Fotografia própria.

Figura 105 | página 143 | à esquerda: Preparação para a atividade; à direita: Troca de lugar no barco

Fonte: Fotografia própria.

Figura 106 | página 143 | Identidade gráfica construída para a atividade “Barqueiros do Zêzere”

Fonte: Fotografia própria.

Figura 107 | página 144 | Nó Lais de Guias

Fonte: Fotografia própria.

Figura 108 | página 144 | Folheto “Barqueiros do Zêzere”

Fonte: Fotografia própria.

Figura 109 | página 144 | Pin “Barqueiros do Zêzere”

Fonte: Fotografia própria.

Figura 110 | página 145 | Equipa 1

Fonte: Fotografia própria.

Figura 111 | página 145 | Equipa 2

Fonte: Fotografia própria.

Figura 112 | página 145 | Equipa 5

Fonte: Fotografia própria.

Figura 113 | página 145 | Equipa 6

Fonte: Fotografia própria.

Figura 114 | página 145 | Equipa 2 a testar o barco

Fonte: Fotografia própria.

Figura 115 | página 146 | Equipa 3

Fonte: Fotografia própria.

Figura 116 | página 146 | Equipa 4

Fonte: Fotografia própria.

Figura 117 | página 146 | Equipa 7

Fonte: Fotografia própria.

Figura 118 | página 146 | Equipa 8

Fonte: Fotografia própria.

Figura 119 | página 146 | Equipa 6 a testar o barco

Fonte: Fotografia própria.

Figura 120 | página 147 | Equipa 1 a testar o barco

Fonte: Fotografia própria.

Figura 121 | página 147 | Equipa 7 a testar o barco

Fonte: Fotografia própria.

Figura 122 | página 147 | Equipa 3 a testar o barco

Fonte: Fotografia própria.

Figura 123 | página 148 | Equipa 4 a testar o barco

Fonte: Fotografia própria.

Figura 124 | página 149 | Equipa 5: O descobrir de novas e possíveis brincadeiras

Fonte: Fotografia própria.

Figura 125 | página 151 | Esquema de possíveis alterações a fazer ao barco de três tábuas construído no workshop

Fonte: Fotografia própria.

Figura 126 | página 153 | Utilização de VR em projeto.

Fonte: Elaboração própria.

Figura 127 | página 156 | The Maker Movement Manifesto.

Fonte: <https://www.oreilly.com/library/view/the-maker-movement/9780071821124/>

Figura 128 | página 159 | Creality Ender 3 S1

Fonte: <https://www.creality.com/br/products/creality-ender-3-s1-3d-printer>

Figura 129 | página 159 | Bambu X1 Carbon with AMS.

Fonte: <https://bambulab.com/en/x1>

Figura 130 | página 159 | Prusa XL T5.

Fonte: <https://help.prusa3d.com/product/xl>

Figura 131 | página 159 | Formlabs Form 4

Fonte: formlabs.com/blog/introducing-form-4/

Figura 132 | página 160 | Perspetiva da estrutura geral da embarcação

Fonte: Elaboração própria

Figura 133 | página 161 | Comparação entre o barco construído no workshop e a estrutura otimizada. Modelos impressos à escala 1/10 em PLA.

Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá

Figura 134 | página 164 | Comparação entre o cabo do remo produzido no workshop com o cabo da reinterpretção

Fonte: Elaboração própria

Figura 135 | página 165 | O cabo no torno

Fonte: Fotografia pela autora

Figura 136 | página 165 | Experimentação da zona de agarre por uma criança com 7 anos

Fonte: Fotografia pela autora

Figura 137 | página 166 | Ilustração das colheres: do barco de três tábuas, Pala Macon e Smoothie 2

Fonte: Elaboração própria

Figura 138 | página 167 | Ilustração das colheres: Fat 2 Blade, Big Blade Hatchet e Apex-Rex

Fonte: Elaboração própria

Figura 139 | página 168 e 169 | Desenhos e levantamento de formas em projeto

Fonte: Elaboração própria

Figura 140 | página 170 | Impressão na Prusa XL T5 o modelo I

Fonte: Fotografia pela autora

Figura 141 | página 170 | Os 5 modelos impressos de A a E durante o desenvolvimento do projeto

Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá

Figura 142 | página 171 | Os 6 modelos impressos de F a K durante o desenvolvimento do projeto

Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá

Figura 143 | página 173 | Visualização do preenchimento na peça, por camadas. Destaque para a utilização de diferentes níveis de preenchimento para conferir maior resistência

Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá

Figura 144 | página 174 | Experimentação de diferentes tipos de encaixe entre a colher e o cabo

Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá

Figura 145 | página 175 | Encaixe entre o cabo e a colher

Fonte: Elaboração própria.

Figura 146 | página 175 | Desenho em perspetiva da colher final

Fonte: Elaboração própria

Figura 147 | página 176 | Modelo em PLA

Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá

Figura 148 | página 176 | Pormenores do Modelo Final em PETG

Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá

Figura 149 | página 177 | Colher Final em PETG

Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá

Figura 150 | página 178 | Desenho exploratório

Fonte: Elaboração própria.

Figura 151 | página 180 | Escala de medição de dureza - SHORE

Fonte: <https://recreus.com/gb/noticias/learn-with-recreus/what-is-shore-hardness->, editado pela autora.

Figura 152 | página 181 | Padrões geométricos do slicer

Fonte: Elaboração própria.

Figura 153 | página 181 | Amostras na base do slicer 30 x 30 x 5MM
Fonte: Elaboração própria. Fotografia pela autora.

Figura 154 | página 182 | Teste de impressão com TPU 60A
Fonte: Elaboração própria. Fotografia pela autora.

Figura 155 | página 182 | Teste de impressão com TPU 82A
Fonte: Elaboração própria. Fotografia pela autora.

Figura 156 | página 182 | Teste de impressão com TPU 93A
Fonte: Elaboração própria. Fotografia pela autora.

Figura 157 | página 182 | Teste da amostra com TPU 82A, com padrão geométrico Lightning
Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá

Figura 158 | página 183 | Painel das amostras
Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá

Figura 160 | página 184 | Demonstração dos padrões de preenchimento
Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá

Figura 161 | página 184 | Amostras de preenchimento 30%, TPU 82A
Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá

Figura 162 | página 184 | Amostras de Fuzzy Skin, TPU 93A
Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá

Figura 163 | página 185 | Amostras de Fuzzy Skin TPU 82A
Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá

Figura 164 | página 186 | Primeiras peças impressas
Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá

Figura 165 | página 186 | Peça com uma geometria em forma de ondas e respectivo desenho
Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá

Figura 166 | página 188 | Modelo em plasticina no cabo
Fonte: Elaboração própria. Fotografia pela autora.

Figura 167 | página 188 | Digitalização do modelo de teste
Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Eduardo Vanzeler

Figura 168 | página 188 | Mesh / Malha da digitalização
Fonte: Elaboração própria. Fotografia pela autora.

Figura 169 | página 188 | Impressão do modelo 6 na prusa XL T5
Fonte: Elaboração própria. Fotografia pela autora.

Figura 170 e 171 | página 189 | Resultado final do modelo / peça 6
Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá

Figura 172 | página 190 | Modelo 7 e 8
Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá

Figura 173 | página 190 | Modelos impressos para o projeto da manopla
Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá

Figura 174 | página 191 | Manopla Final
Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá

Figura 175 | página 192 | Componentes do barco do workshop em análise: o cágado, a chama e a chumaceira.
Fonte: Elaboração própria.

Figura 176 | página 193 | Primeiros modelos projetados para o cágado
Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá

Figura 177 | página 193 | Modelo C3 num dos primeiros protótipos das chamas
Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá

Figura 178 | página 193 | Modelo C4 num dos primeiros protótipos das chamas
Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá

Figura 179 | página 194 | Testes de impressão: modelo C5, C6 e C7, respectivamente.
Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá

Figura 180 | página 194 | Vista de pormenor do modelo C5
Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá

Figura 181 | página 194 | Vista de pormenor do modelo C6
Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá

Figura 182 | página 194 | Vista de pormenor do modelo C7
Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá

Figura 183 | página 194 | Vista de cima dos modelos C5, C6 e C7, respectivamente.
Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá

Figura 184 | página 195 | Modelo Final (C7) do cágado no cabo
Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá

Figura 185 | página 196 | Ilustração da chama e chumaceira na lateral da embarcação.

Fonte: Elaboração própria.

Figura 186 | página 197 | Chamas D1, D2 e D3 respectivamente

Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá.

Figura 187 | página 197 | Chama D1; Chama D1 com cágado C3; Chama D3; Chama D3 com cágado D4

Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá.

Figura 188 | página 198 | Ilustração de projeto da segunda abordagem

Fonte: Elaboração própria.

Figura 189 | página 199 | Peça Vermelha (E1)

Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá.

Figura 190 | página 199 | Peça Roxa (E2)

Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá.

Figura 191 | página 200 | Ilustração da peça azul com o cágado C5

Fonte: Elaboração própria.

Figura 192 | página 200 | Ilustração da peça azul com o cágado C6

Fonte: Elaboração própria.

Figura 193 | página 201 | Peça Azul (E3)

Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá.

Figura 194 | página 201 | Pormenor dos ajustes realizados entre a peça roxa e a peça azul

Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá.

Figura 195 e 196 | página 202 | Peça Amarela (E4)

Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá.

Figura 197 | página 203 | Peça Verde (E5)

Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá.

Figura 198 | página 203 | Modelos impressos durante esta segunda abordagem nas chamas

Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá.

Figura 199 | página 204 | Modelo de teste em resina do mecanismo em estudo

Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá.

Figura 200 | página 205 | Primeiros testes de impressão da terceira abordagem

Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá.

Figura 201 | página 205 | Ilustração de projeto da terceira abordagem

Fonte: Elaboração própria.

Figura 202 | página 207 | Ilustração de projeto da terceira abordagem

Fonte: Elaboração própria.

Figura 203 | página 207 | Modelos em PLA basic e PLA silk respetivamente

Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá.

Figura 204 | página 207 | Sistema de fixação

Fonte: Elaboração própria.

Figura 205 | página 208 | Testes de Impressão em ASA e PETG.

Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá.

Figura 206 e 207 | página 208 | Amostras com diferentes tolerâncias em PLA, ASA e PETG

Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá.

Figura 208 | página 209 | Chama Final impressa em ASA

Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá.

Figura 209 | página 210 | Chama Final

Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá.

Figura 210 | página 210 | Experimentação da chama final em ASA

Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá.

Figura 211 | página 211 | Simulador com as chamas finais de cada abordagem

Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá.

Figura 212 | página 211 | Simulador com as chamas finais de cada abordagem e respectivos remos de construídos

Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá.

Figura 213 | página 212 | Experimentação da chama final da primeira abordagem

Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá.

Figura 214 | página 212 | Experimentação da chama final da segunda abordagem

Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá.

Figura 215 | página 212 | Experimentação da chama final da terceira abordagem

Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá.

Figura 216 | página 213 | Remo de Teste, Remo Final e Remo construído no workshop em Dornes

Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá.

Figura 217 | página 214 | Desenho de vista explodida com destaque na proa e nos suportes de fixação.

Fonte: Elaboração própria.

Figura 218 | página 215 | Modelo da Proa impresso à escala 1/5 em PLA: Vista de cima

Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá.

Figura 219 | página 215 | Modelo da Proa impresso à escala 1/5 em PLA : Vista de baixo

Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá.

Figura 220 e 221 | página 215 | Peças estruturais da Proa impressas em PA-CF

Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá.

Figura 222 | página 215 | Suporte estrutural esquerdo da proa

Fonte: Elaboração própria

Figura 223 | página 216 | Desenho esquemático do banco

Fonte: Elaboração própria

Figura 224 | página 217 | Componente do banco impresso em PLA

Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá.

Figura 225 | página 217 | Bancos impressos à escala 1/5

Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá.

Figura 226 | página 219 | Mapa de componentes da proposta final

Fonte: Elaboração própria

Figura 227 | página 219 | Perspetiva explodida da proposta final da embarcação

Fonte: Elaboração própria

Figura 228 | página 220 | Modelo à escala 1/5 da proposta final

Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá.

Figura 229 | página 221 | Componentes à escala 1/5 da proposta final

Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá.

Figura 230, 231 e 232 | página 222 | Experimentação das soluções finais do remo e da chama

Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá.

Figura 233 | página 223 | Remo construído no workshop em Dornes vs Remo Final

Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá.

Figura 234 | página 225 | Medidor de margem

Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá.

Figura 235 | página 227 | Cana de pesca com o lagostim

Fonte: Elaboração própria. Fotografia de Pedro Cá.

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 | Página 138 | Processo construtivo do barco do workshop

Tabela 2 | Página 163 | Tabela comparativa entre diversos materiais utilizados em impressão 3D

Tabela 3 | Página 167 | Tabela comparativa entre diversos materiais utilizados em impressão 3D- procura de propriedades para a produção das colheres

Tabela 4 | Página 179 | Tabela comparativa entre diversos materiais utilizados em impressão 3D- procura de propriedades para a produção das manoplas

Tabela 5 | Página 187 | Tabela com parâmetros de impressão das peças 1, 2, 3, 4 e 5 em TPU

Tabela 6 | Página 190 | Propriedades de impressão do modelo 7 e 8

APÊNDICE

APÊNDICE A_

Em Dornes: o barco de três tábuas construído no workshop

APÊNDICE B_

Tabelas do processo construtivo do barco de três tábuas

APÊNDICE C_

Barqueiros do Zêzere

APÊNDICE D_

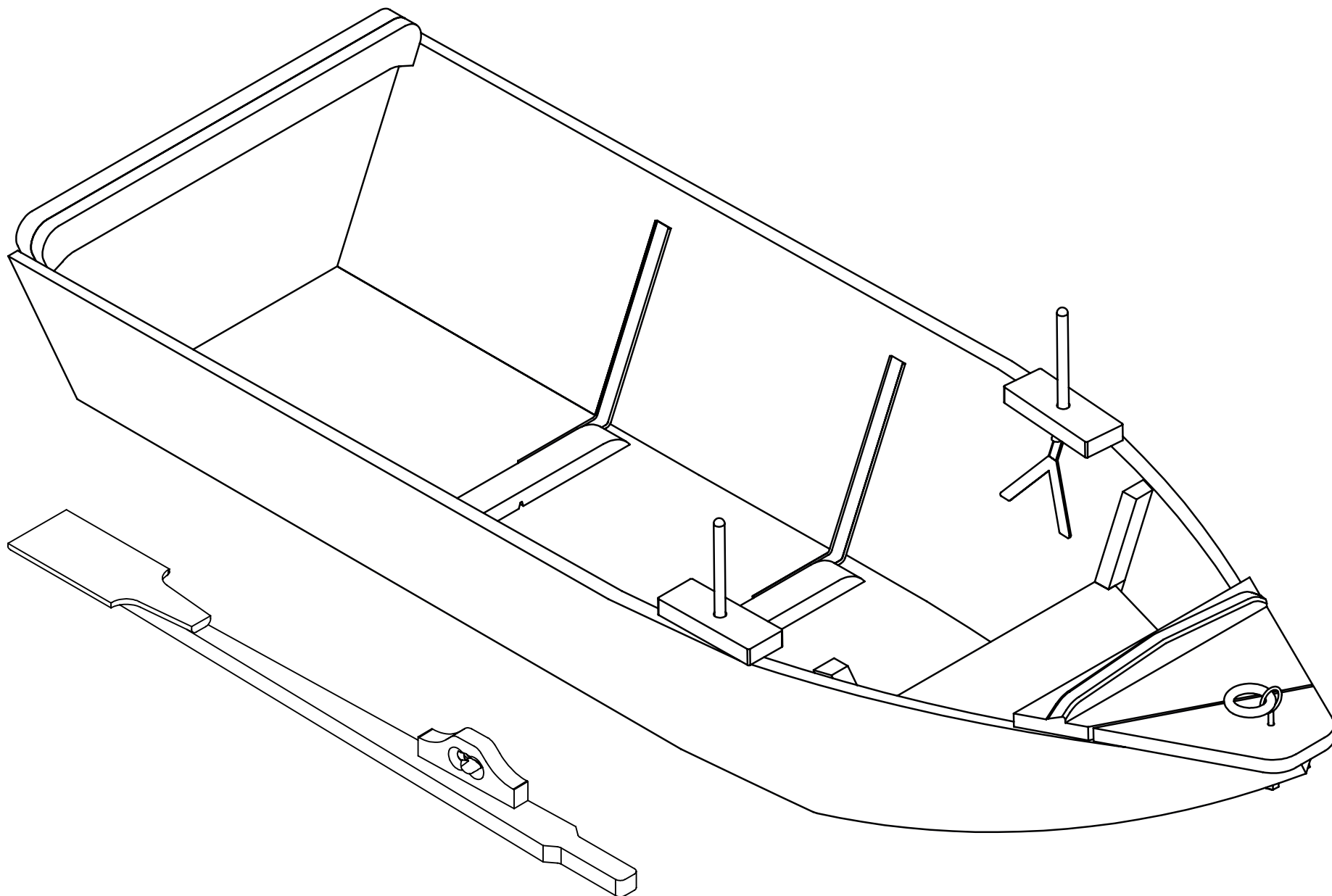
Caderno técnico da proposta- a base do barco

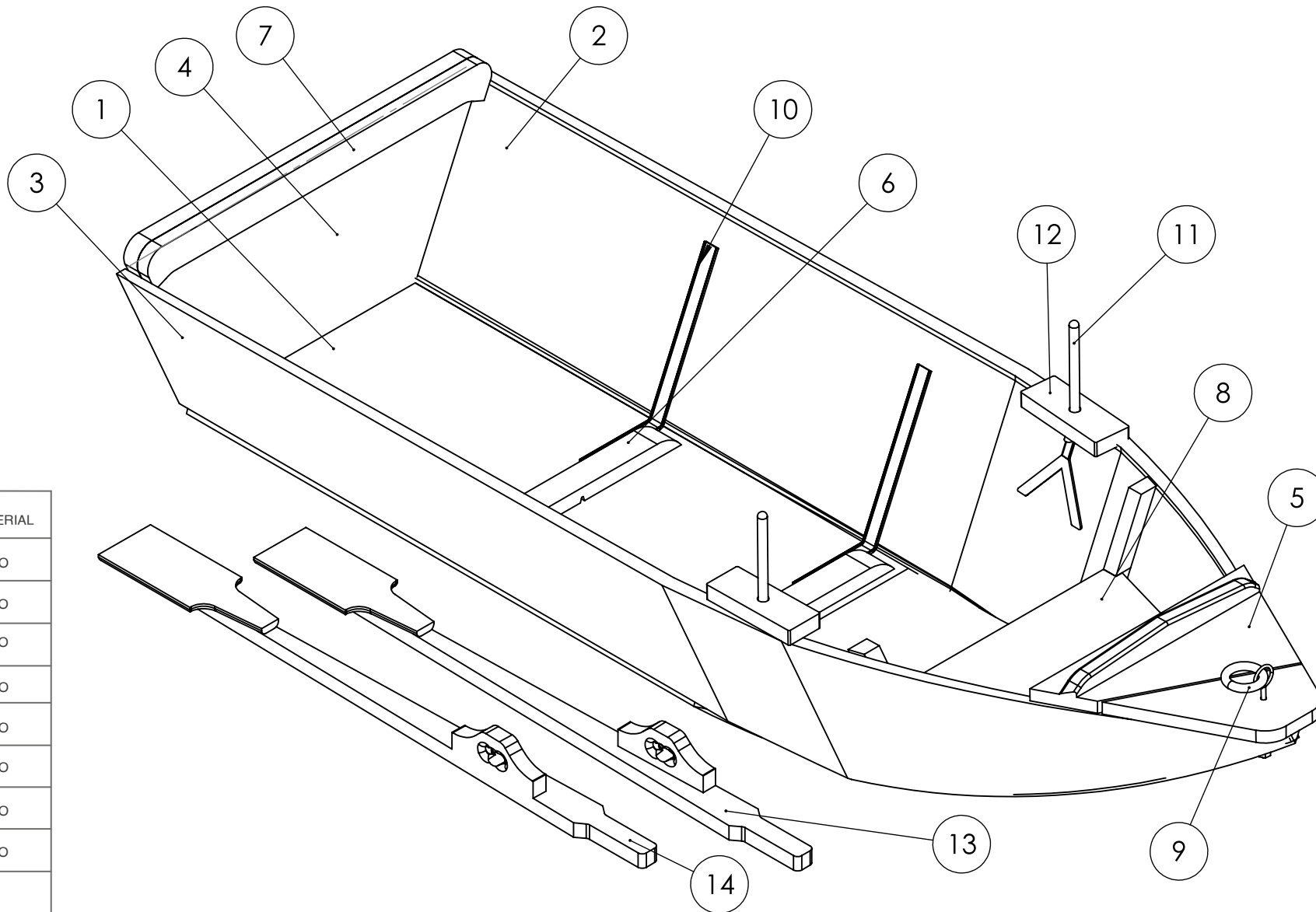
APÊNDICE E_

Caderno técnico da proposta dos componentes secundários

APÊNDICE A_

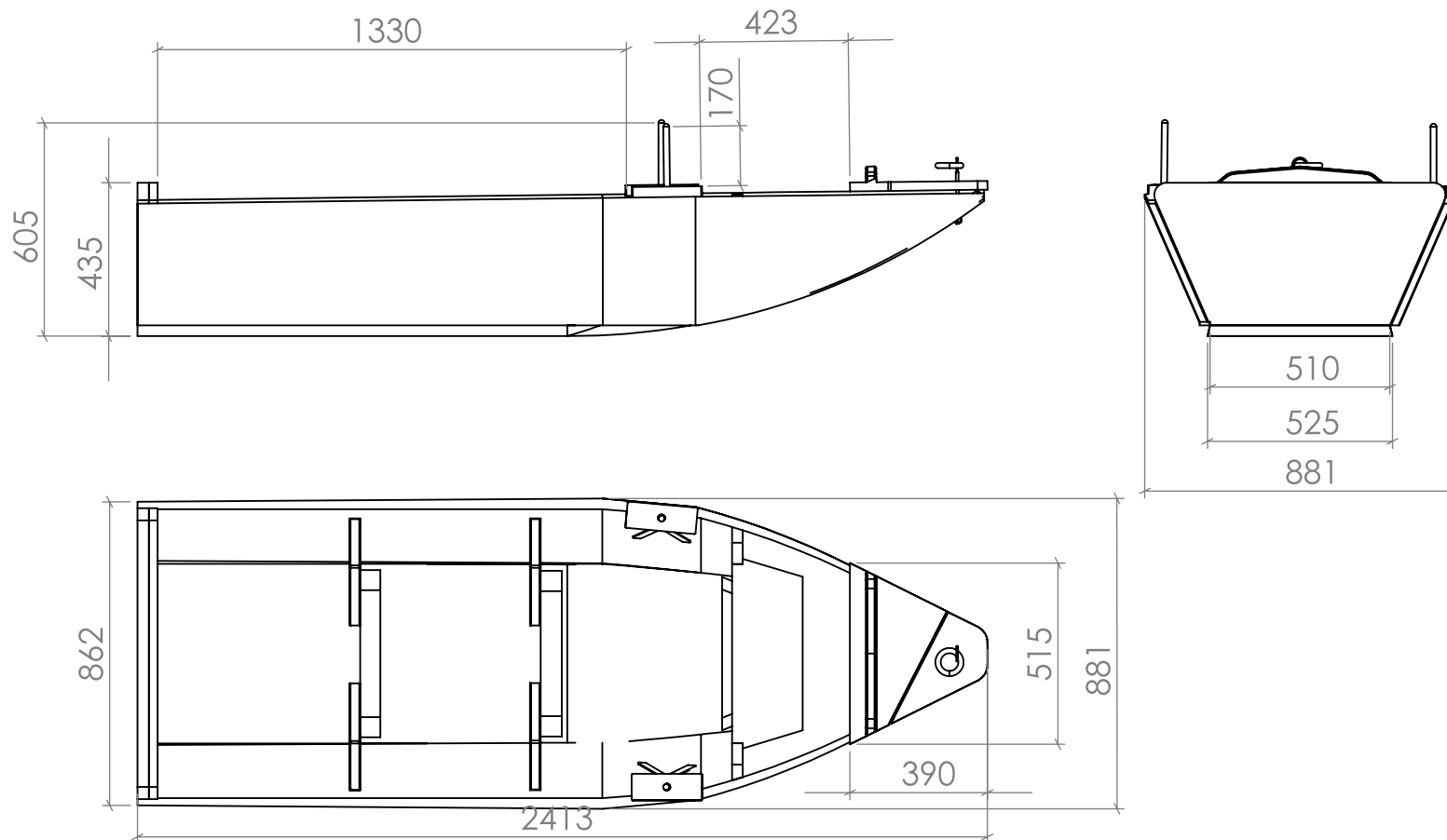
EM DORNES: O BARCO DE TRÊS TÁBUAS
CONSTRUÍDO NO WORKSHOP



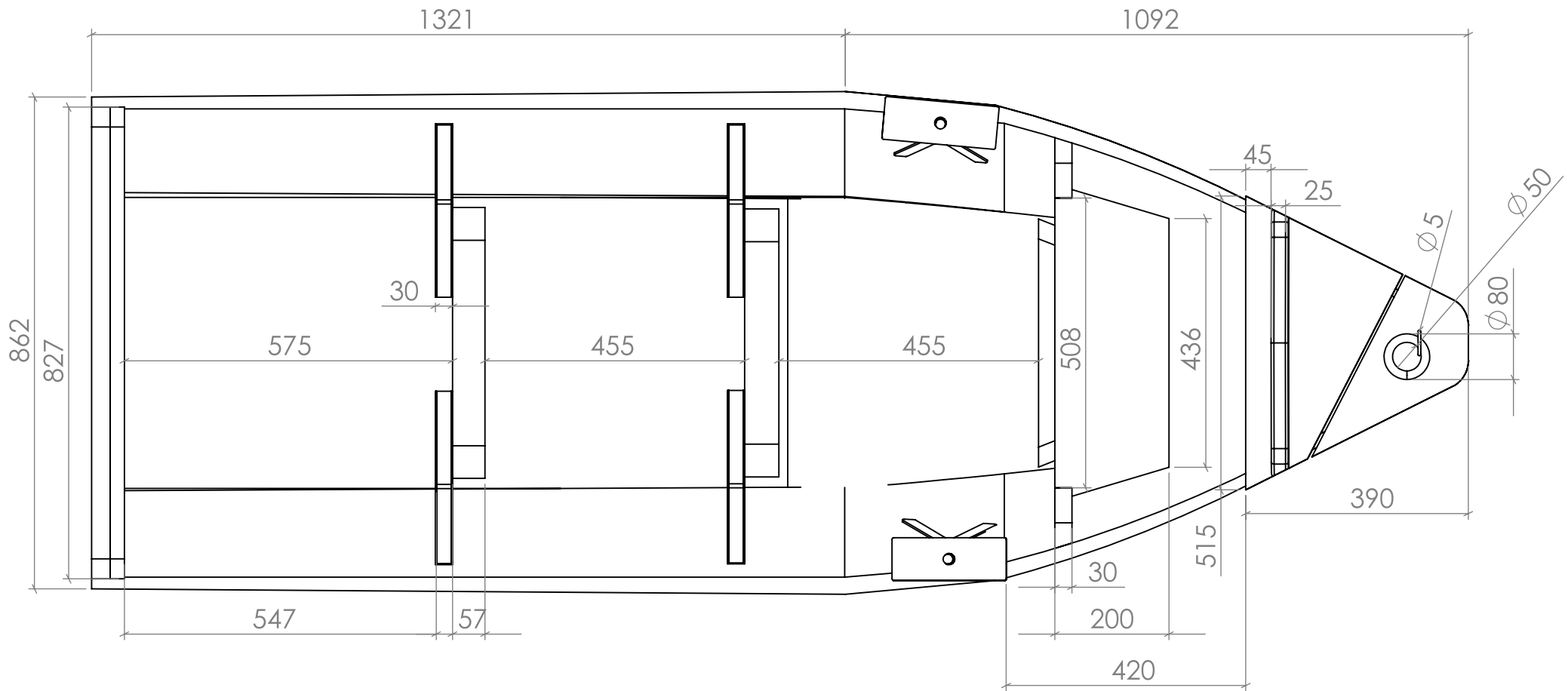


NR COM	NOME	QT.	MATERIAL
1	NADO	1	PINHO
2	COSTANEIRA ESQ.	1	PINHO
3	COSTANEIRA DRT.	1	PINHO
4	CUEIRA OU RÉ	1	PINHO
5	PROA	1	PINHO
6	TRAVESSAS	4	PINHO
7	CABALEIRA	1	PINHO
8	BANCO REMADOR	1	PINHO
9	ARGOLÃO	1	AÇO
10	CADERNAS	4	AÇO
11	CHAMAS	2	AÇO
12	CHUMACEIRA	2	CARVALHO
13	REMO DIREITO	1	PINHO
14	REMO ESQUERDO	1	PINHO

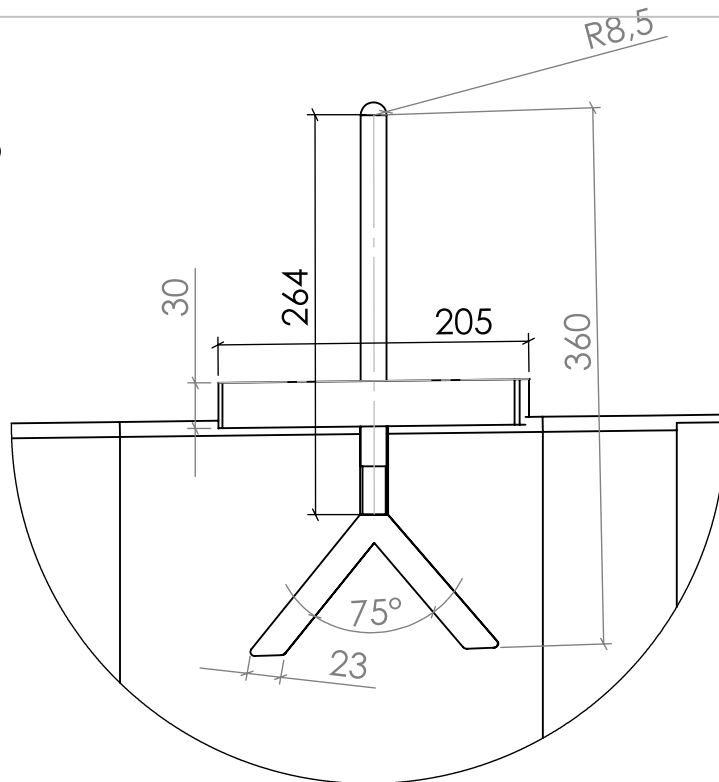
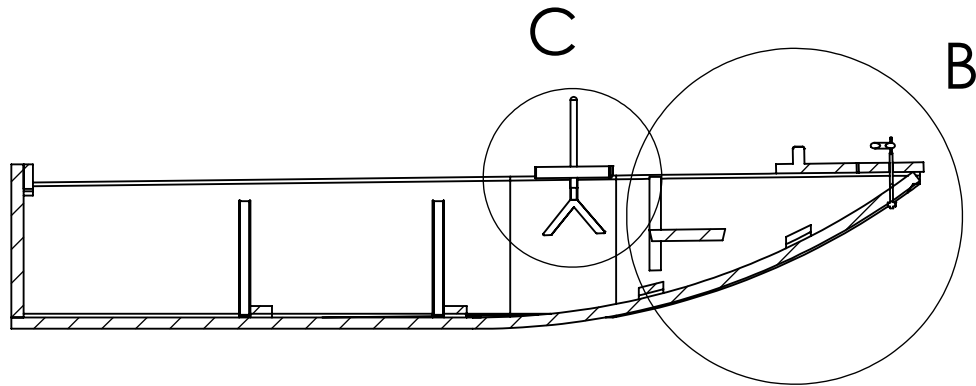
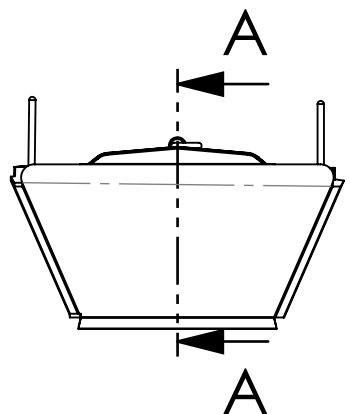
MESTRADO EM DESIGN DE PRODUTO	RELATÓRIO DE PROJETO FINAL: FILHO DE PEIXE DEVE NADAR: DESIGN NA CONSERVAÇÃO E REINTERPRETAÇÃO DO BARCO DE TRÊS TÁBUAS	APÊNDICE A_ CADERNO TÉCNICO I EM DORNES: O BARCO DE TRÊS TÁBUAS CONSTRUÍDO NO WORKSHOP
AUTORA CÁTIA FERREIRA	MATERIAL MADEIRA DE PINHO	MÉTODO EUROPEU
ORIENTADOR LUÍS PESSANHA	NOTAS -	NÃO ESCALAR O DESENHO
DATA JUNHO DE 2024		A4
		TÍTULO MAPA DE COMPONENTES
		NR DO DESENHO DESENHO NR1
		ESCALA : 1: 10
		PÁGINA 1 DE 10



MESTRADO EM DESIGN DE PRODUTO	RELATÓRIO DE PROJETO FINAL:	APÊNDICE A_ CADERNO TÉCNICO I		
ESCOLA SUPERIOR DE ARTES E DESIGN DO POLITÉCNICO DE LEIRIA	FILHO DE PEIXE DEVE NADAR: DESIGN NA CONSERVAÇÃO E REINTERPRETAÇÃO DO BARCO DE TRÊS TÁBUAS	EM DORNES: O BARCO DE TRÊS TÁBUAS CONSTRUÍDO NO WORKSHOP		
AUTORA CÁTIA FERREIRA	MATERIAL MADEIRA DE PINHO	MÉTODO EUROPEU	NÃO ESCALAR O DESENHO	A4
ORIENTADOR LUÍS PESSANHA	NOTAS -	TÍTULO VISTAS GERAIS		
DATA JUNHO DE 2024		NR DO DESENHO DESENHO NR2		
		ESCALA : 1: 20	PÁGINA 2 DE 10	

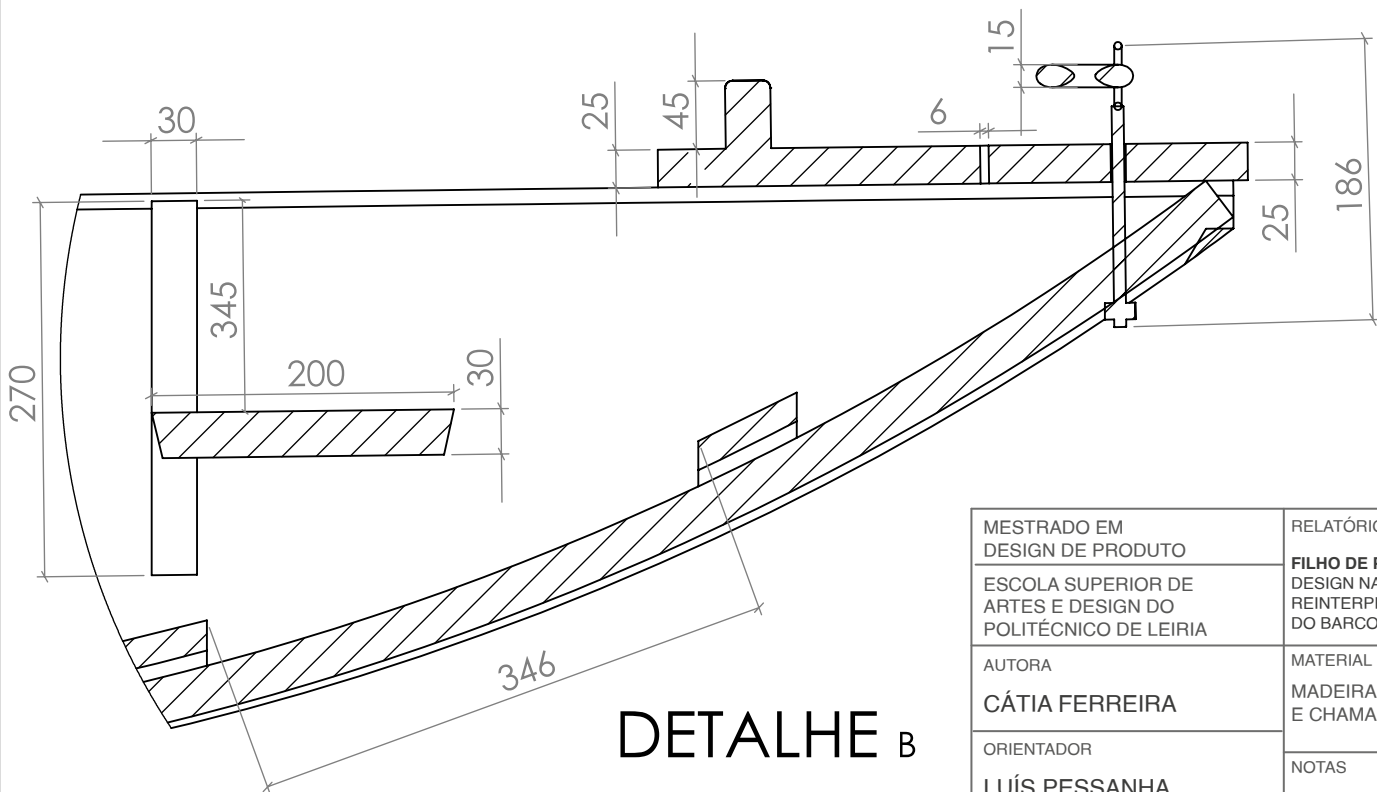


MESTRADO EM DESIGN DE PRODUTO	RELATÓRIO DE PROJETO FINAL:	APÊNDICE A_ CADERNO TÉCNICO I		
ESCOLA SUPERIOR DE ARTES E DESIGN DO POLITÉCNICO DE LEIRIA	FILHO DE PEIXE DEVE NADAR: DESIGN NA CONSERVAÇÃO E REINTERPRETAÇÃO DO BARCO DE TRÊS TÁBUAS	EM DORNES: O BARCO DE TRÊS TÁBUAS CONSTRUÍDO NO WORKSHOP		
AUTORA	MATERIAL	MÉTODO EUROPEU	NÃO ESCALAR O DESENHO	A4
CÁTIA FERREIRA	MADEIRA DE PINHO	TÍTULO		
ORIENTADOR	NOTAS	PORMENOR VISTA CIMA		
LUÍS PESSANHA	-	NR DO DESENHO		
DATA		DESENHO NR3		
JUNHO DE 2024		ESCALA : 1: 10	PÁGINA 3 DE 10	



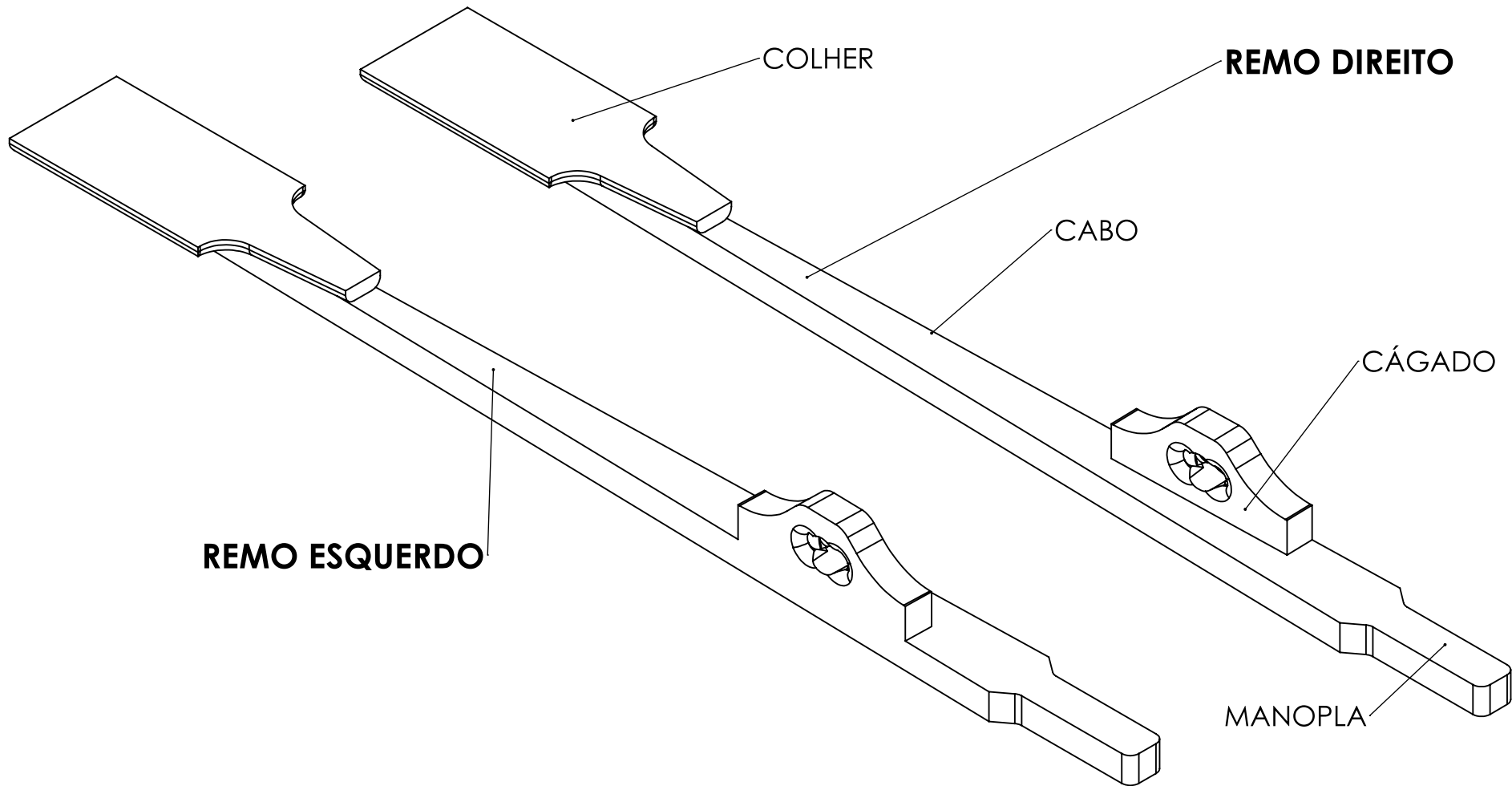
SECÇÃO A-A
ESCALA 1 : 20

DETALHE C
ESCALA 1 : 5

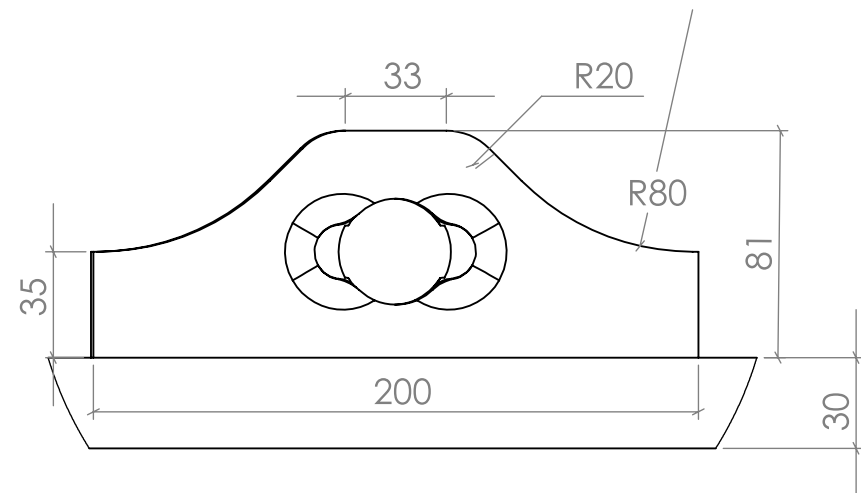
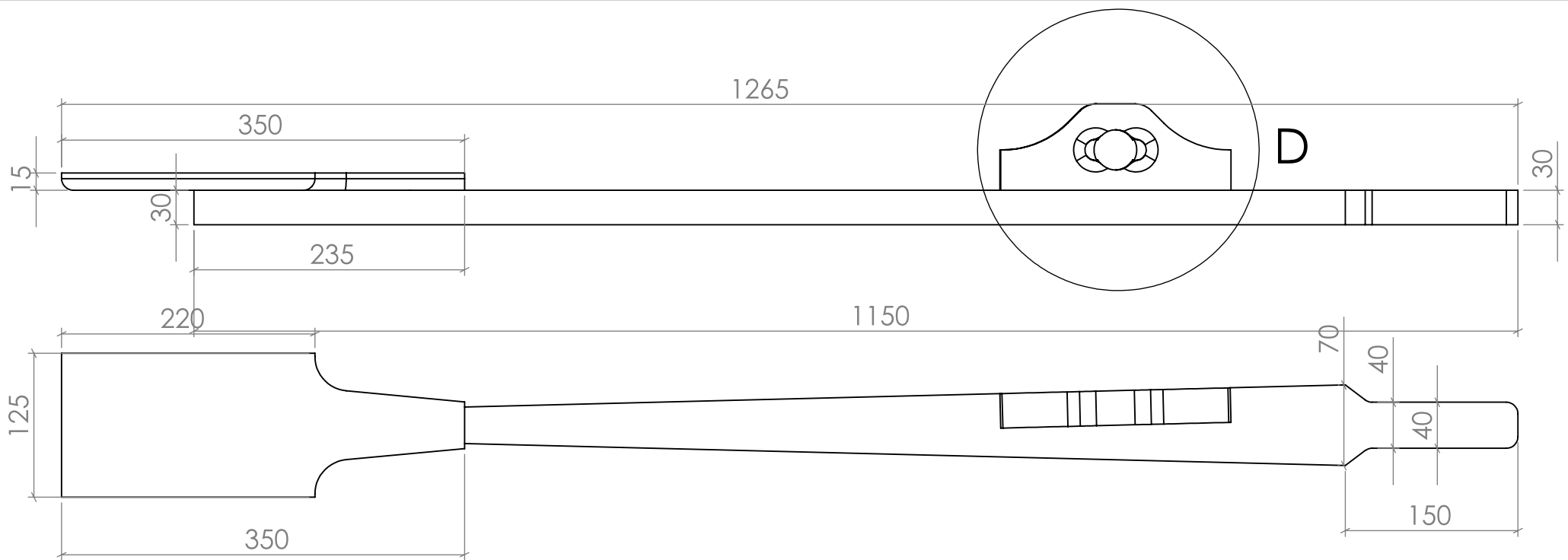


DETALHE B
ESCALA 1 : 5

MESTRADO EM DESIGN DE PRODUTO	RELATÓRIO DE PROJETO FINAL:	APÊNDICE A_ CADERNO TÉCNICO I EM DORNES: O BARCO DE TRÊS TÁBUAS CONSTRUÍDO NO WORKSHOP		
ESCOLA SUPERIOR DE ARTES E DESIGN DO POLITÉCNICO DE LEIRIA	FILHO DE PEIXE DEVE NADAR: DESIGN NA CONSERVAÇÃO E REINTERPRETAÇÃO DO BARCO DE TRÊS TÁBUAS	MÉTODO EUROPEU	NÃO ESCALAR O DESENHO	A4
AUTORA CÁTIA FERREIRA	MATERIAL MADEIRA DE PINHO ARGOLÃO E CHAMA EM AÇO	TÍTULO VISTA FRONTAL EM SECÇÃO		
ORIENTADOR LUÍS PESSANHA	NOTAS DETALHES DO COMPONENTE 5, 8, 9, 11. ESCALA 1/5	NR DO DESENHO DESENHO NR4		
DATA JUNHO DE 2024		ESCALA : 1 : 10	PÁGINA 4 DE 10	



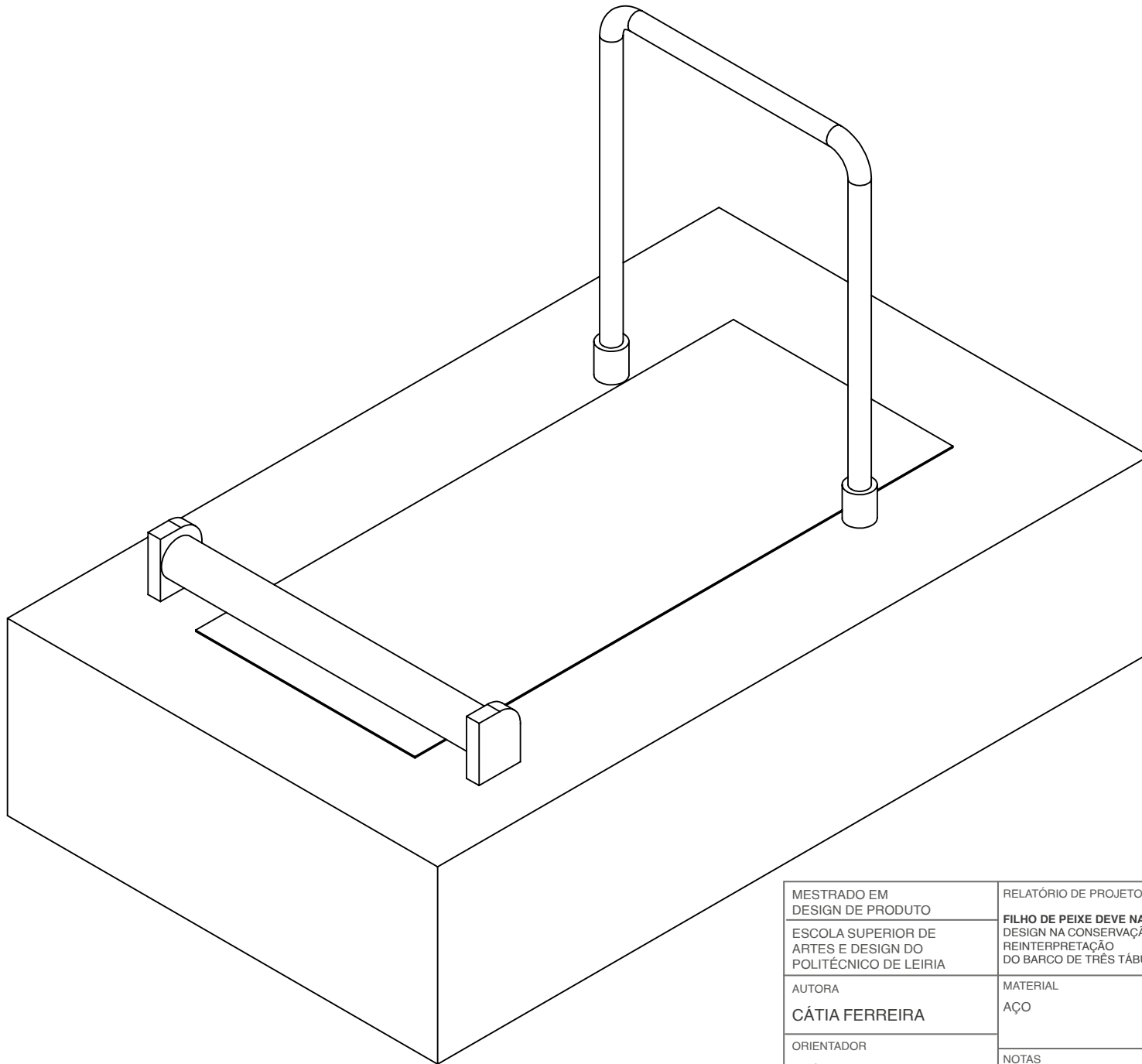
MESTRADO EM DESIGN DE PRODUTO	RELATÓRIO DE PROJETO FINAL:	APÊNDICE A_ CADERNO TÉCNICO I EM DORNES: O BARCO DE TRÊS TÁBUAS CONSTRUÍDO NO WORKSHOP		
ESCOLA SUPERIOR DE ARTES E DESIGN DO POLITÉCNICO DE LEIRIA	FILHO DE PEIXE DEVE NADAR: DESIGN NA CONSERVAÇÃO E REINTERPRETAÇÃO DO BARCO DE TRÊS TÁBUAS	MÉTODO EUROPEU	NÃO ESCALAR O DESENHO	A4
AUTORA CÁTIA FERREIRA	MATERIAL MADEIRA DE PINHO	TÍTULO REMOS (DIREITO E ESQUERDO)		
ORIENTADOR LUÍS PESSANHA	NOTAS	NR DO DESENHO DESENHO NR5		
DATA JUNHO DE 2024	COMPONENTES DO REMO: COLHER, CABO, CÁGADO	ESCALA : 1: 5	PÁGINA 5 DE 10	



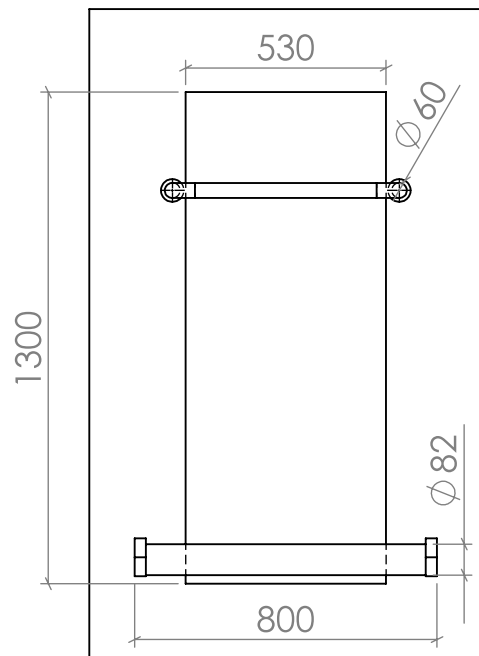
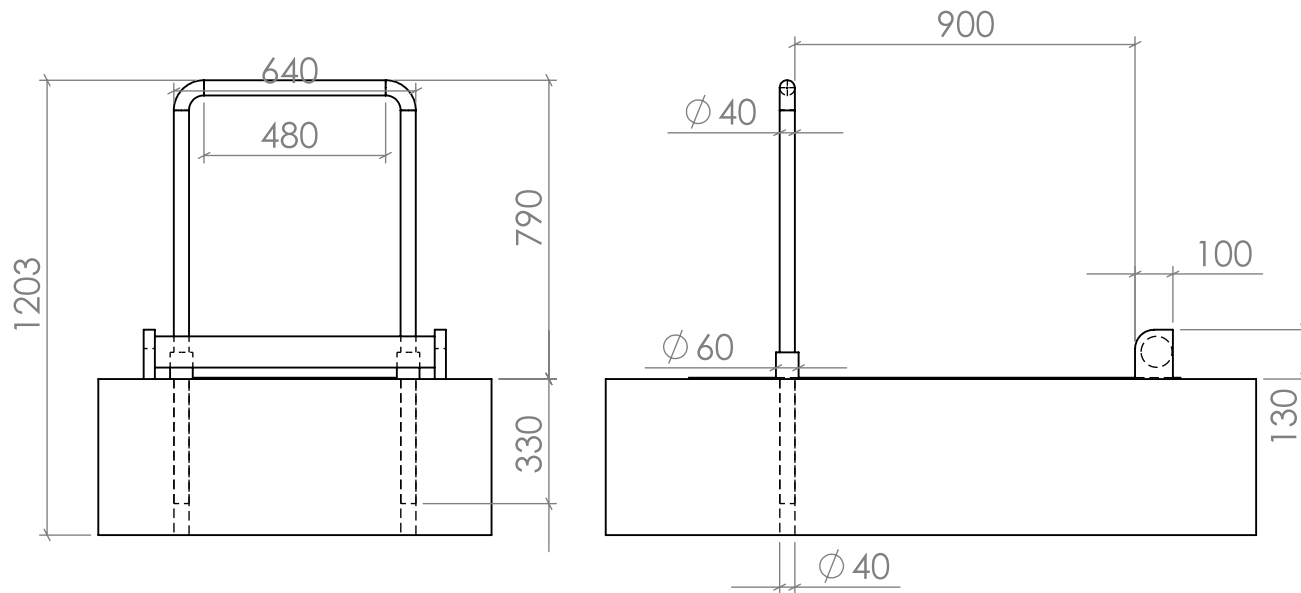
DETALHE D

ESCALA 2 : 5

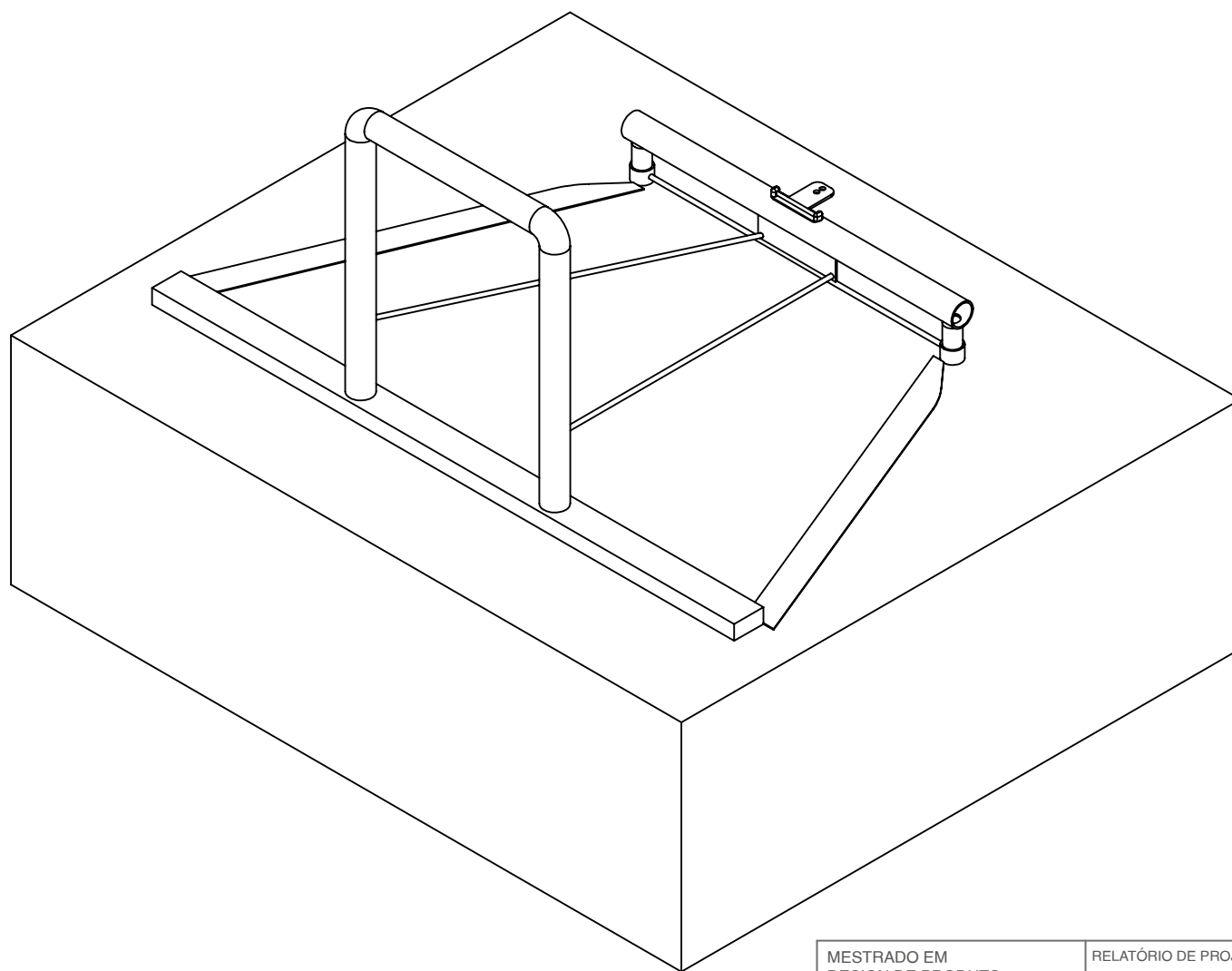
MISTRADO EM DESIGN DE PRODUTO	RELATÓRIO DE PROJETO FINAL:	APÊNDICE A_ CADERNO TÉCNICO I		
ESCOLA SUPERIOR DE ARTES E DESIGN DO POLITÉCNICO DE LEIRIA	FILHO DE PEIXE DEVE NADAR: DESIGN NA CONSERVAÇÃO E REINTERPRETAÇÃO DO BARCO DE TRÊS TÁBUAS	EM DORNES: O BARCO DE TRÊS TÁBUAS CONSTRUÍDO NO WORKSHOP		
AUTORA	MATERIAL	MÉTODO EUROPEU	NÃO ESCALAR O DESENHO	A4
CÁTIA FERREIRA	MADEIRA DE PINHO	TÍTULO		
ORIENTADOR	NOTAS	REMO DIREITO		
LÚIS PESSANHA	A ÚNICA DIFERENÇA PARA O REMO ESQUERDO É QUE O CÁGADO PASSA A OCUPAR A ARESTA PARALELA	NR DO DESENHO		
DATA	DETALHE D - CÁGADO	DESENHO NR6		
JUNHO DE 2024		ESCALA : 1 : 5	PÁGINA 6 DE 10	



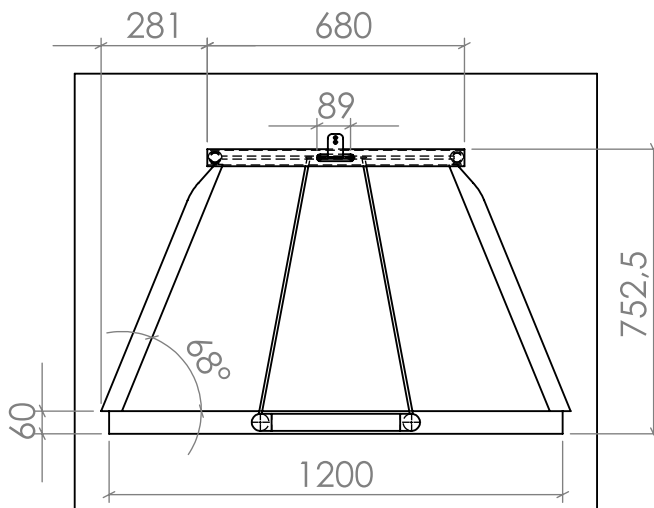
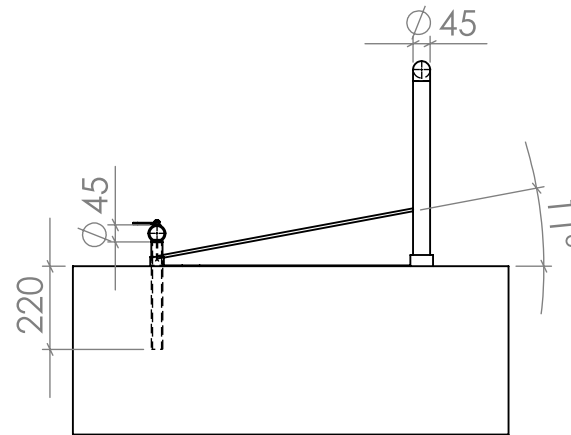
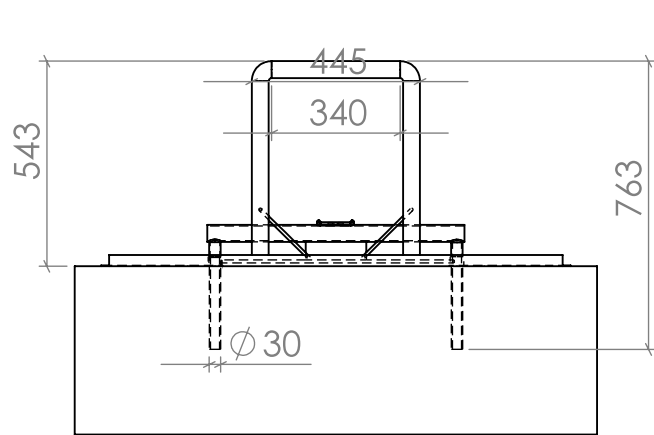
MESTRADO EM DESIGN DE PRODUTO	RELATÓRIO DE PROJETO FINAL:	APÊNDICE A_ CADERNO TÉCNICO I EM DORNES: O BARCO DE TRÊS TÁBUAS CONSTRUÍDO NO WORKSHOP		
ESCOLA SUPERIOR DE ARTES E DESIGN DO POLITÉCNICO DE LEIRIA	FILHO DE PEIXE DEVE NADAR: DESIGN NA CONSERVAÇÃO E REINTERPRETAÇÃO DO BARCO DE TRÊS TÁBUAS	MÉTODO EUROPEU	NÃO ESCALAR O DESENHO	A4
AUTORA CÁTIA FERREIRA	MATERIAL AÇO	TÍTULO ENQUADADOIRO DO BARCO DE TRÊS TÁBUAS DE DIMENSÕES ORIGINAL		
ORIENTADOR LUÍS PESSANHA	NOTAS EM PERSPETIVA	NR DO DESENHO DESENHO NR7		
DATA JUNHO DE 2024		ESCALA : 1: 10	PÁGINA 7 DE 10	



MESTRADO EM DESIGN DE PRODUTO	RELATÓRIO DE PROJETO FINAL: FILHO DE PEIXE DEVE NADAR: DESIGN NA CONSERVAÇÃO E REINTERPRETAÇÃO DO BARCO DE TRÊS TÁBUAS	APÊNDICE A_ CADERNO TÉCNICO I EM DORNES: O BARCO DE TRÊS TÁBUAS CONSTRUÍDO NO WORKSHOP		
ESCOLA SUPERIOR DE ARTES E DESIGN DO POLITÉCNICO DE LEIRIA		MÉTODO EUROPEU	NÃO ESCALAR O DESENHO	A4
AUTORA CÁTIA FERREIRA	MATERIAL AÇO	TÍTULO ENQUADADOIRO DO BARCO DE TRÊS TÁBUAS DE DIMENSÕES ORIGINAL		
ORIENTADOR LUÍS PESSANHA	NOTAS	NR DO DESENHO DESENHO NR8		
DATA JUNHO DE 2024		ESCALA : 1: 20	PÁGINA 8 DE 10	



MESTRADO EM DESIGN DE PRODUTO	RELATÓRIO DE PROJETO FINAL:	APÊNDICE A_ CADERNO TÉCNICO I		
ESCOLA SUPERIOR DE ARTES E DESIGN DO POLITÉCNICO DE LEIRIA	FILHO DE PEIXE DEVE NADAR: DESIGN NA CONSERVAÇÃO E REINTERPRETAÇÃO DO BARCO DE TRÊS TÁBUAS	EM DORNES: O BARCO DE TRÊS TÁBUAS CONSTRUÍDO NO WORKSHOP		
AUTORA CÁTIA FERREIRA	MATERIAL AÇO	MÉTODO EUROPEU	NÃO ESCALAR O DESENHO	A4
ORIENTADOR LUÍS PESSANHA	NOTAS EM PERSPETIVA	TÍTULO ENQUADADOIRO DO BARCO DE TRÊS TÁBUAS CONSTRUÍDO PARA O WORKSHOP		
DATA JUNHO DE 2024		NR DO DESENHO DESENHO NR9		
		ESCALA : 1: 10	PÁGINA 9 DE 10	



Mestrado em Design de Produto	Relatório de Projeto Final:	Apêndice A_ Caderno Técnico I Em Dornes: O Barco de Três Tábuas Construído no Workshop		
Escola Superior de Artes e Design do Politécnico de Leiria	Filho de Peixe Deve Nadar: Design na Conservação e Reinterpretação do Barco de Três Tábuas	Método Europeu	Não Escalar o Desenho	A4
Autora Cátia Ferreira	MATERIAL Aço	Título Enquadadoiro do Barco de Três Tábuas Construído para o Workshop		
Orientador Luís Pessanha	NOTAS	NR do Desenho Desenho NR9		
DATA Junho de 2024		ESCALA : 1 : 20	PÁGINA 10 DE 10	

APÊNDICE B_

TABELAS DO PROCESSO CONSTRUTIVO DO BARCO DE TRÊS TÁBUAS

Tabela do processo construtivo de uma embarcação com as dimensões tradicionais

	1 FASE			2 FASE			3 FASE			4 FASE																																																																																																														
	PREPARAÇÃO E CORTE			DOBRAMENTO			ELEMENTOS SECUNDÁRIOS			ACABAMENTOS																																																																																																														
LOCAL	INTERIOR DA OFICINA			EXTERIOR DA OFICINA			INTERIOR DA OFICINA			INTERIOR DA OFICINA																																																																																																														
PRINCIPAIS SUB-ETAPAS	<ul style="list-style-type: none"> Definição das dimensões Corte do nado Marcação dos locais a cavilhar Cavilhar as duas tábuas que formam o nado Preparação das travessas Fixação das travessas ao nado Colocação do nado no enquadadoiro Preparação das costaneiras Inserção das costaneiras no enquadadoiro e ao nado 			<ul style="list-style-type: none"> Fixar o nado no centro do enquadadoiro Fixar as costaneiras Demolhar a madeira onde dobra Colocar os pesos Acender uma fogueira controlada <p>Após o dobramento:</p> <ul style="list-style-type: none"> Pregar o nado às costaneiras Pregar uma ripa de madeira na zona do dobramento Levar o barco para a oficina 			<ul style="list-style-type: none"> Construção do banco do remador e dos seus suportes Cortar o excedente à retaguarda das costaneiras É talhada e fixa a cueira É talhada e fixa a cabaleira Construção e fixação da proa Construção das chumaceiras Fixação das chamas e cadernas Fixação do argolão Construção dos remos 			<ul style="list-style-type: none"> Aplicação do imunizador para madeiras Preparação da estopa Calafetamento Aplicação do pez nas juntas e fissuras 			TEMPO 3H A 5H			TEMPO			TEMPO																																																																																																					
COMPONENTES	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Principal ou Secundário</th> <th>Qt.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nado</td> <td>Principal</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Costaneiras</td> <td>Principal</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Travessas</td> <td>Secundário</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table>				Principal ou Secundário	Qt.	Nado	Principal	1	Costaneiras	Principal	2										Travessas	Secundário	6	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Principal ou Secundário</th> <th>Qt.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Banco</td> <td>Secundário</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Cueira</td> <td>Principal</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Cabaleira</td> <td>Secundário</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Proa</td> <td>Secundário</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Chumaceiras</td> <td>Secundário</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Chamas</td> <td>Secundário</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Caderna</td> <td>Secundário</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Remo</td> <td>Secundário</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>				Principal ou Secundário	Qt.	Banco	Secundário	1	Cueira	Principal	1	Cabaleira	Secundário	1	Proa	Secundário	1	Chumaceiras	Secundário	2	Chamas	Secundário	2	Caderna	Secundário	6	Remo	Secundário	2	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Principal ou Secundário</th> <th>Qt.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Serra elétrica</td> <td>Principal</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Lápis</td> <td>Principal</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Esquadro</td> <td>Principal</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Fita Métrica</td> <td>Principal</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Suta</td> <td>Principal</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Martelo</td> <td>Principal</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Moldes dos ângulos</td> <td>Principal</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Plaina elétrica</td> <td>Secundário</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Enxó</td> <td>Secundário</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Formão</td> <td>Secundário</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Grosa</td> <td>Secundário</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Berbequim</td> <td>Secundário</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Serrrote</td> <td>Secundário</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Tracão</td> <td>Secundário</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Suta</td> <td>Secundário</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Calafetador</td> <td>Secundário</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Maço</td> <td>Secundário</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Telha</td> <td>Secundário</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Pincel</td> <td>Secundário</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Boneca</td> <td>Secundário</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Panela</td> <td>Secundário</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Fogo / fogão</td> <td>Secundário</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Recipiente</td> <td>Secundário</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>				Principal ou Secundário	Qt.	Serra elétrica	Principal	1	Lápis	Principal	1	Esquadro	Principal	1	Fita Métrica	Principal	1	Suta	Principal	1	Martelo	Principal	1	Moldes dos ângulos	Principal	1	Plaina elétrica	Secundário	1	Enxó	Secundário	1	Formão	Secundário	1	Grosa	Secundário	1	Berbequim	Secundário	1	Serrrote	Secundário	1	Tracão	Secundário	1	Suta	Secundário	1	Calafetador	Secundário	1	Maço	Secundário	1	Telha	Secundário	1	Pincel	Secundário	1	Boneca	Secundário	1
	Principal ou Secundário	Qt.																																																																																																																						
Nado	Principal	1																																																																																																																						
Costaneiras	Principal	2																																																																																																																						
Travessas	Secundário	6																																																																																																																						
	Principal ou Secundário	Qt.																																																																																																																						
Banco	Secundário	1																																																																																																																						
Cueira	Principal	1																																																																																																																						
Cabaleira	Secundário	1																																																																																																																						
Proa	Secundário	1																																																																																																																						
Chumaceiras	Secundário	2																																																																																																																						
Chamas	Secundário	2																																																																																																																						
Caderna	Secundário	6																																																																																																																						
Remo	Secundário	2																																																																																																																						
	Principal ou Secundário	Qt.																																																																																																																						
Serra elétrica	Principal	1																																																																																																																						
Lápis	Principal	1																																																																																																																						
Esquadro	Principal	1																																																																																																																						
Fita Métrica	Principal	1																																																																																																																						
Suta	Principal	1																																																																																																																						
Martelo	Principal	1																																																																																																																						
Moldes dos ângulos	Principal	1																																																																																																																						
Plaina elétrica	Secundário	1																																																																																																																						
Enxó	Secundário	1																																																																																																																						
Formão	Secundário	1																																																																																																																						
Grosa	Secundário	1																																																																																																																						
Berbequim	Secundário	1																																																																																																																						
Serrrote	Secundário	1																																																																																																																						
Tracão	Secundário	1																																																																																																																						
Suta	Secundário	1																																																																																																																						
Calafetador	Secundário	1																																																																																																																						
Maço	Secundário	1																																																																																																																						
Telha	Secundário	1																																																																																																																						
Pincel	Secundário	1																																																																																																																						
Boneca	Secundário	1																																																																																																																						
Panela	Secundário	1																																																																																																																						
Fogo / fogão	Secundário	1																																																																																																																						
Recipiente	Secundário	1																																																																																																																						
FERRAMENTAS UTILIZADAS	<ul style="list-style-type: none"> Serra elétrica Lápis Esquadro Fita Métrica Suta Martelo Moldes dos ângulos Plaina elétrica Enxó Formão Grosa Berbequim Serrrote Tracão Suta Calafetador Maço Telha Pincel Boneca Panela Fogo / fogão Recipiente 			<ul style="list-style-type: none"> Enquadadoiro Moços Panos / Trapos Pesos Outros: fogo / água 			<ul style="list-style-type: none"> Serra elétrica Arco de pua Calafetador Compasso Plaina elétrica Esquadro Fita Métrica Berbequim Lápis Nível Martelo Enxó Formão Grossa Pregos Cola de Madeira Madeira de Pinho Madeira de Carvalho 			<ul style="list-style-type: none"> Calafetador Maço Telha Pincel Boneca Panela Fogo / fogão Recipiente Pez Estopa Imunizador Cuprinol 																																																																																																														
MATERIAIS	<ul style="list-style-type: none"> Madeira (pinho) pranchas de 3M x 0,6 M(3 und.) Pregos Restos de madeira (pinho) 			<ul style="list-style-type: none"> nado costaneiras pregos 			<ul style="list-style-type: none"> Argolão Cadernas Chamas Estopa 			<ul style="list-style-type: none"> Pez Estopa Imunizador Cuprinol 																																																																																																														
NOTAS	As costaneiras são talhadas numa das suas extremidades de forma a fazerem um chanfro para ganharem a forma de proa.			Fase dependente das condições atmosféricas. Esta fase não pode ser interrompida.			O remo é composto por: cabo, cágado e colher.																																																																																																																	

TOTAL
APROX. 35 A 40 H

Tabela do processo construtivo da embarcação construída em Dornes

	1 FASE		2 FASE		3 FASE			4 FASE		
	PREPARAÇÃO E CORTE		DOBRAMENTO		ELEMENTOS SECUNDÁRIOS			ACABAMENTOS		TEMPO
LOCAL	INTERIOR DA OFICINA		EXTERIOR DA OFICINA		INTERIOR DA OFICINA			INTERIOR DA OFICINA		
PRINCIPAIS SUB-ETAPAS	<ul style="list-style-type: none"> Definição das dimensões Corte do nado Preparação das travessas Fixação das travessas ao nado Colocação do nado no enquadadoiro Preparação das costaneiras Inserção das costaneiras no enquadadoiro e ao nado 	15M 11M 15M 20M 17M 20M 5M	<ul style="list-style-type: none"> Fixar o nado no centro do enquadadoiro Fixar as costaneiras Demolhar a madeira onde dobra Colocar os pesos Acender uma fogueira controlada <p>Após o dobramento:</p> <ul style="list-style-type: none"> Pregar o nado às costaneiras Pregar uma ripa de madeira na zona do dobramento Levar o barco para a oficina. 	6H	<ul style="list-style-type: none"> Construção do banco do remador e dos seus suportes; Cortar o excedente à retaguarda das costaneiras; É talhada e fixa a cueira; É talhada e fixa a cabaleira; Construção e fixação da proa; Construção das chumaceiras; Fixação das chamas e cadernas; Fixação do argolão; Construção dos remos. 	45M 3M 1H 30M 1H20 30M 45M 10M 1H10	<ul style="list-style-type: none"> Aplicação do imunizador para madeiras; Preparação da estopa; Calafetamento; Aplicação do pez nas juntas e fissuras. 	15M 15M 20M 20M	APROX. 20H	
COMPONENTES		Principal ou Secundário	Qt.				Principal ou Secundário	Qt.		
	Nado	Principal	1				Banco	Secundário	1	
	Costaneiras	Principal	2				Cueira	Principal	1	
	Travessas	Secundário	4				Cabaleira	Secundário	1	
							Proa	Secundário	1	
							Chumaceiras	Secundário	2	
							Chamas	Secundário	2	
							Caderna	Secundário	4	
							Remo	Secundário	2	
FERRAMENTAS UTILIZADAS	<ul style="list-style-type: none"> Serra elétrica Lápis Esquadro Fita Métrica Suta Martelo Moldes dos ângulos 	<ul style="list-style-type: none"> Plaina elétrica Enxó Formão Grosa Berbequim 	<ul style="list-style-type: none"> Enquadadoiro Moços Panos / Trapos Pesos Outros: fogo / água 		<ul style="list-style-type: none"> Serra elétrica Arco de pua Calafetador Compasso Plaina elétrica Esquadro Fita Métrica Berbequim 	<ul style="list-style-type: none"> Lápis Nível Martelo Enxó Formão Grossa 	<ul style="list-style-type: none"> Serrote Trado Suta 	<ul style="list-style-type: none"> Calafetador Maço Telha Pincel Boneca Panela Fogo / fogão Recipiente 		
MATERIAIS	<ul style="list-style-type: none"> Madeira (pinho) pranchas de 3M x 0,6 M(3 und.) Pregos Restos de madeira (pinho) 			<ul style="list-style-type: none"> nado costaneiras pregos 		<ul style="list-style-type: none"> Argolão Cadernas Chamas Estopa 	<ul style="list-style-type: none"> Pregos Cola de Madeira Madeira de Pinho Madeira de Carvalho 	<ul style="list-style-type: none"> Pez Estopa Imunizador Cuprinol 		
NOTAS				Fase dependente das condições atmosféricas. Esta fase não pode ser interrompida.		O remo é composto por: cabo, cágado e colher.				

APÊNDICE C_

BARQUEIROS DO ZÊZERE

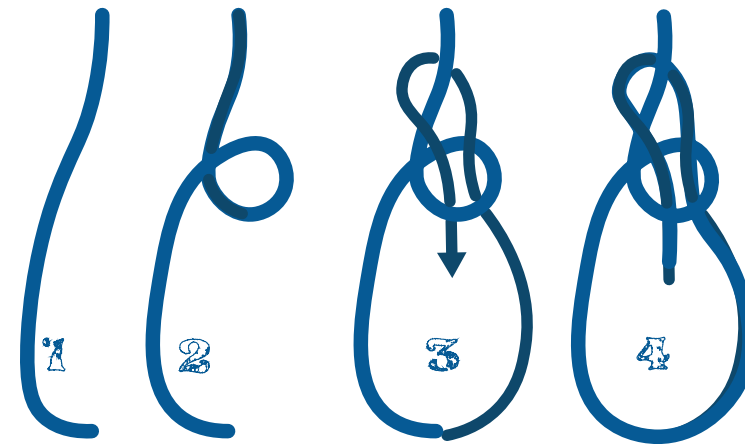
Identidade gráfica “Barqueiros do Zêzere”:

BARQUEIROS
DO ZÊZERE

Base do pin / crachá “Barqueiros do Zêzere”:

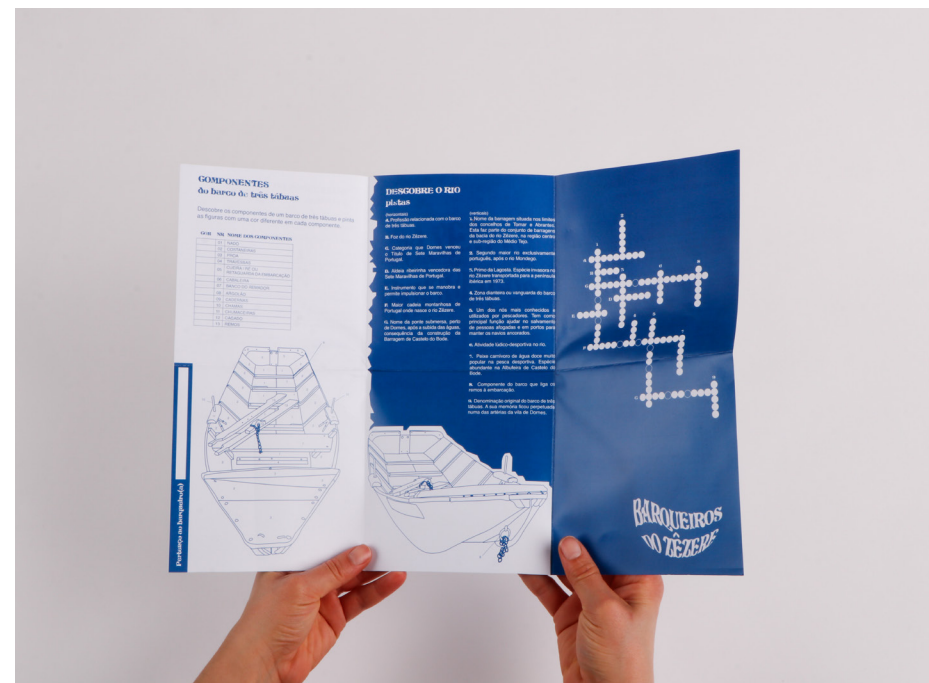


Instruções passo a passo do Nó Lais de Guia:



Kit “Barqueiros do Zêzere”:





O BARGO DE TRÊS TÁBUAS uma história do rio zêzere

Nesta região o rio Zêzere sempre representou uma forte fonte de recursos, e desempenhava um papel fulcral no desenvolvimento económico.

Com o avanço destas atividades surgem novas necessidades e abrem-se caminhos para a criação de mecanismos e objetos que suprimissem dificuldades como pescar em locais de difícil acesso via terrestre ou atravessar as margens do rio.

Uma escassez de infraestruturas era notória e a criação do barco foi fundamental para permitir atividades como a pesca ou a deslocação de pessoas e mercadorias entre margens.

O barco de três tábuas era a solução mais viável e utilizada na época romana quando viajantes chegados da zona da Sertã tentavam transpor o rio Zêzere. Nesta época a única estrada que existia era muito longa e perigosa, então os viajantes pediam travessia ao barqueiro na Barca de Dornes.

Nos dias de hoje ainda podes encontrar vestígios desta atividade.

Se visitares Dornes podes encontrar a “Rua da Barca”, uma das principais ruas da aldeia ribeirinha.

Vários são os registos antigos que evidenciam a existência do barco de três tábuas antes da construção da Barragem de Castelo do Bode, sendo este um meio precioso para as populações que habitavam na região.

Um dos acontecimentos que deu início ao fim da tradição da barca de Dornes foi em 1835 quando José Manso, por iniciativa própria, estabeleceu outra barca a dois quilómetros de Dornes, no Vale da Ursa.

O caminho por aqui era pior, mas mais curto o que desviou os viajantes da aldeia de Dornes.

Este desvio aconteceu até 1895, quando o Governo liderado por Fontes Pereira de Melo transformou a estrada de José Manso e inaugurou a ponte metálica, ponte que atualmente está submersa cerca de quinze metros da superfície devido á subida das águas após a construção da Barragem de Castelo do Bode.

Nos dias de hoje o barco de três tábuas perdeu a sua função tradicional, mas ainda é utilizado para fins recreativos como a pesca ou como barco de passeio.

BARQUEIROS
DO ZÊZERE

“BARQUEIROS DO ZÊZERE” a atividade

data 25 de maio de 2024

horário 10H - 12H

local praia fluvial da Bairradinha

Destemidos lobitos têm a oportunidade de ser um barqueiro por um dia e experienciar de uma forma diferente o vosso contacto com o rio e com a Albufeira de Castelo do Bode.

Aqui irão conhecer melhor a história do rio e da Albufeira e descobrir como surgiu o ilustre barco de três tábuas.

O barco onde vão navegar surge no meio de uma investigação em design que pretende salvaguardar, manter e valorizar o património cultural e material da região.

Esta atividade tem um carater experimental, testando a embarcação no rio Zêzere e a interação das novas gerações com a embarcação.

O uso de colete no barco é obrigatório.



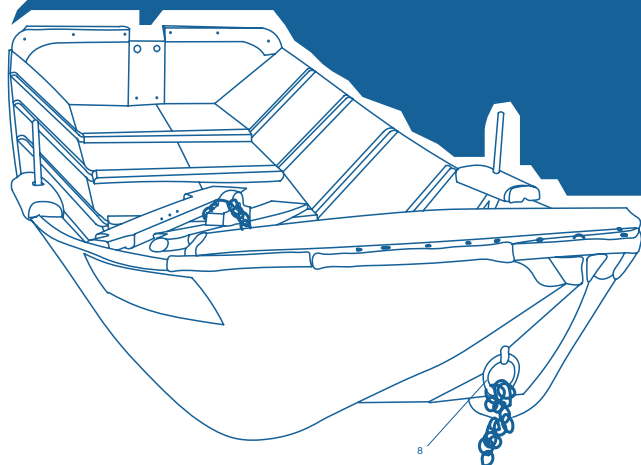
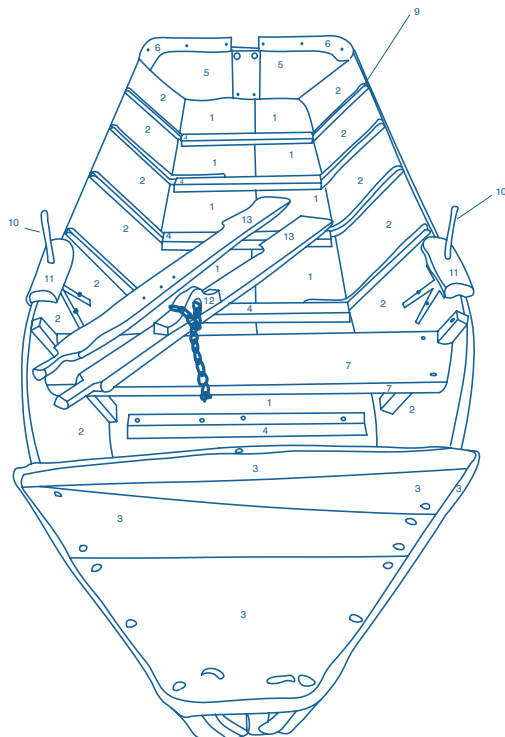
Soluções
1- Castelo do Bode; 2- Zêzere; 3-
Lagoetim; 4- Praia; 5- Lias da Guiana; 6-
Fozes; 7- Nogueira; 8- Capelo; 9- Boticas;
A- Bujadouro; B- Tejo; C- Adornes;
Ribeirinha; D- Dornes; E- Remosa; F-
Serra da Estrela; G- Vale da Ursa.

COMPONENTES do barco de três tábuas

Descobre os componentes de um barco de três tábuas e pinta as figuras com uma cor diferente em cada componente.

GOR NR NOME DOS COMPONENTES

GOR	NR	NOME DOS COMPONENTES
	01	NADO
	02	COSTANEIRAS
	03	PROA
	04	TRAVESSAS
	05	CUEIRA / RÉ OU RETAGUARDA DA EMBARCAÇÃO
	06	CABALEIRA
	07	BANCO DO REMADOR
	08	ARGOLÃO
	09	CADERNAS
	10	CHAMAS
	11	CHUMACEIRAS
	12	CÁGADO
	13	REMOS



DESCOBRE O RIO pistas

(horizontais)

A. Profissão relacionada com o barco de três tábuas.

B. Foz do rio Zêzere.

C. Categoria que Dornes venceu o Título de Sete Maravilhas de Portugal.

D. Aldeia ribeirinha vencedora das Sete Maravilhas de Portugal.

E. Instrumento que se manobra e permite impulsionar o barco.

F. Maior cadeia montanhosa de Portugal onde nasce o rio Zêzere.

G. Nome da ponte submersa, perto de Dornes, após a subida das águas, consequência da construção da Barragem de Castelo do Bode.

(verticais)

1. Nome da barragem situada nos limites dos concelhos de Tomar e Abrantes. Esta faz parte do conjunto de barragens da bacia do rio Zêzere, na região centro e sub-região do Médio Tejo.

2. Segundo maior rio exclusivamente português, após o rio Mondego.

3. Primo da Lagosta. Espécie invasora no rio Zêzere transportada para a península ibérica em 1973.

4. Zona dianteira ou vanguarda do barco de três tábuas.

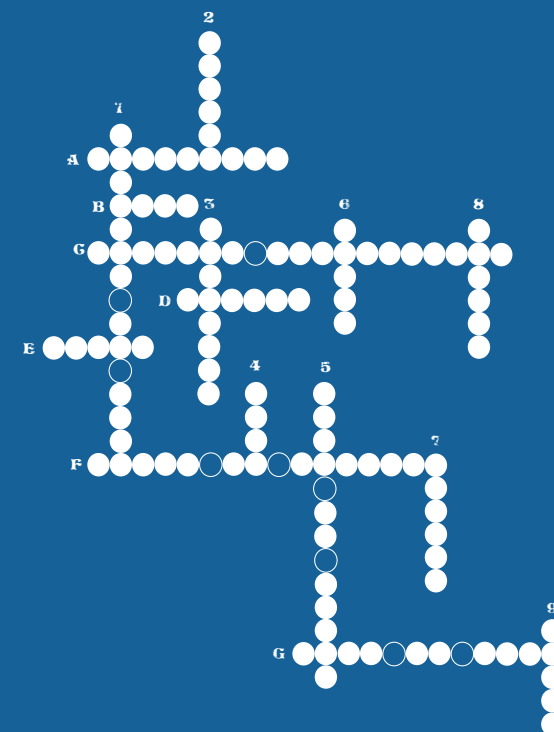
5. Um dos nós mais conhecidos e utilizados por pescadores. Tem como principal função ajudar no salvamento de pessoas afogadas e em portos para manter os navios ancorados.

6. Atividade lúdico-desportiva no rio.

7. Peixe carnívoro de água doce muito popular na pesca desportiva. Espécie abundante na Albufeira de Castelo do Bode.

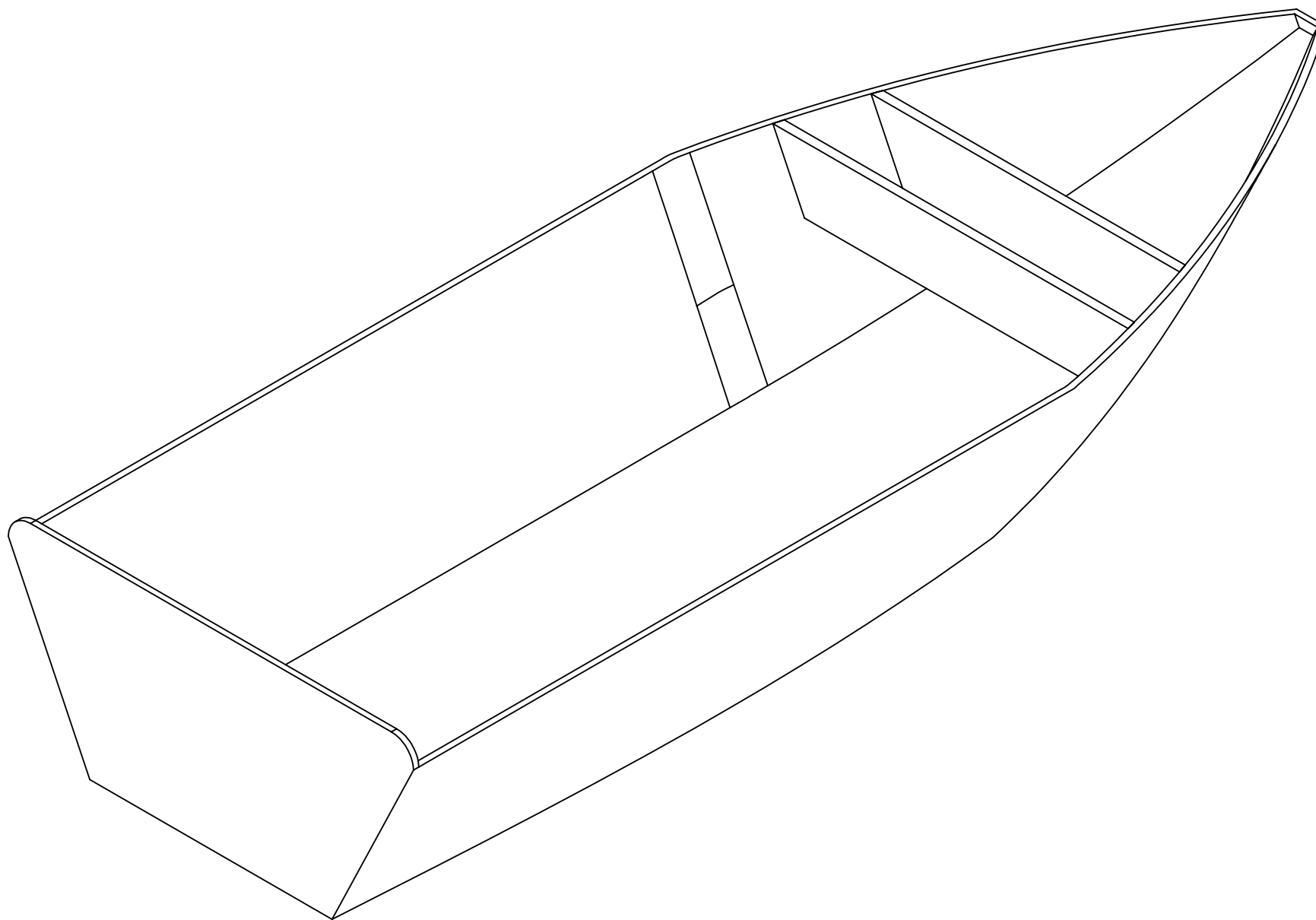
8. Componente do barco que liga os remos à embarcação.

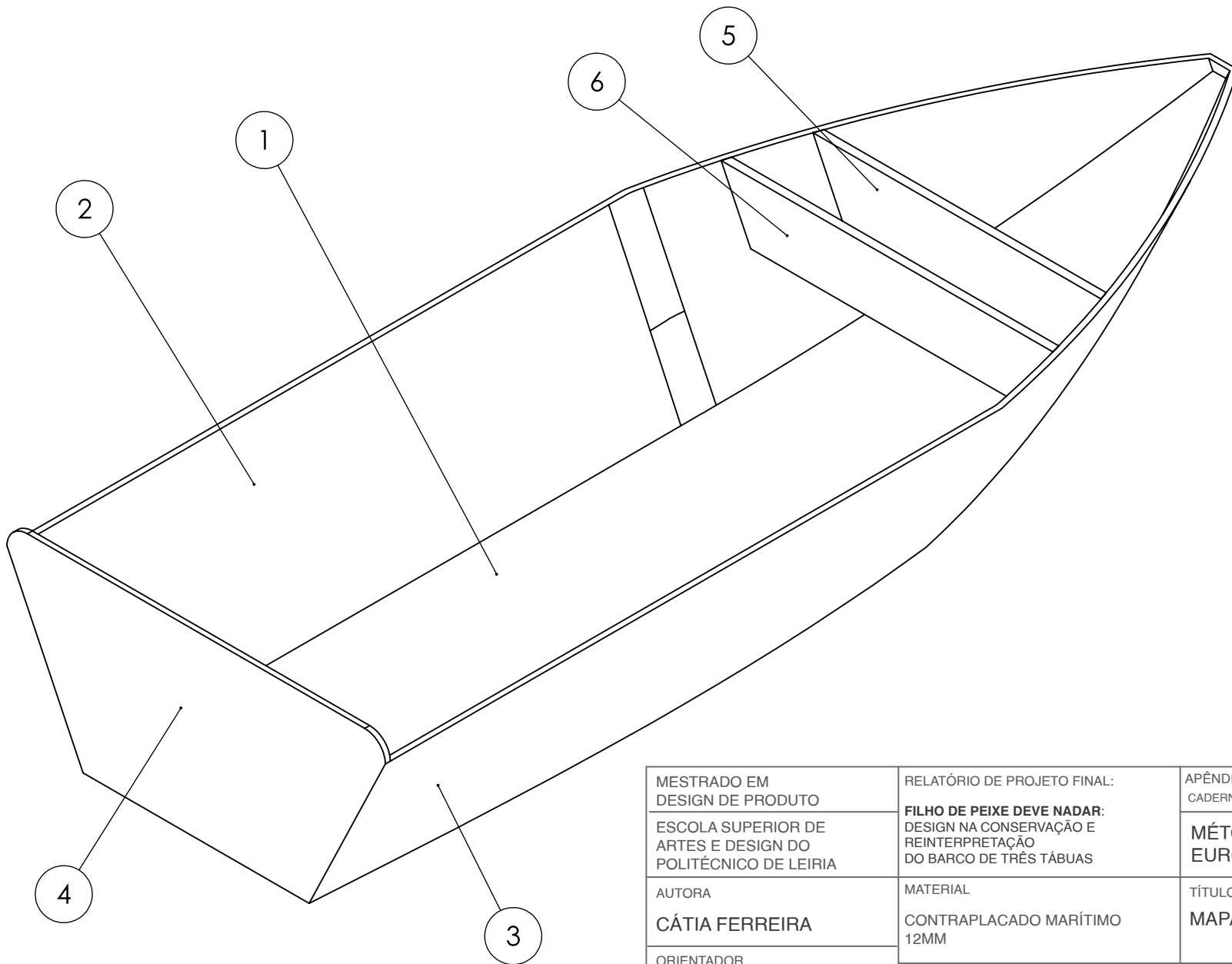
9. Denominação original do barco de três tábuas. A sua memória ficou perpetuada numa das artérias da vila de Dornes.



APÊNDICE D_

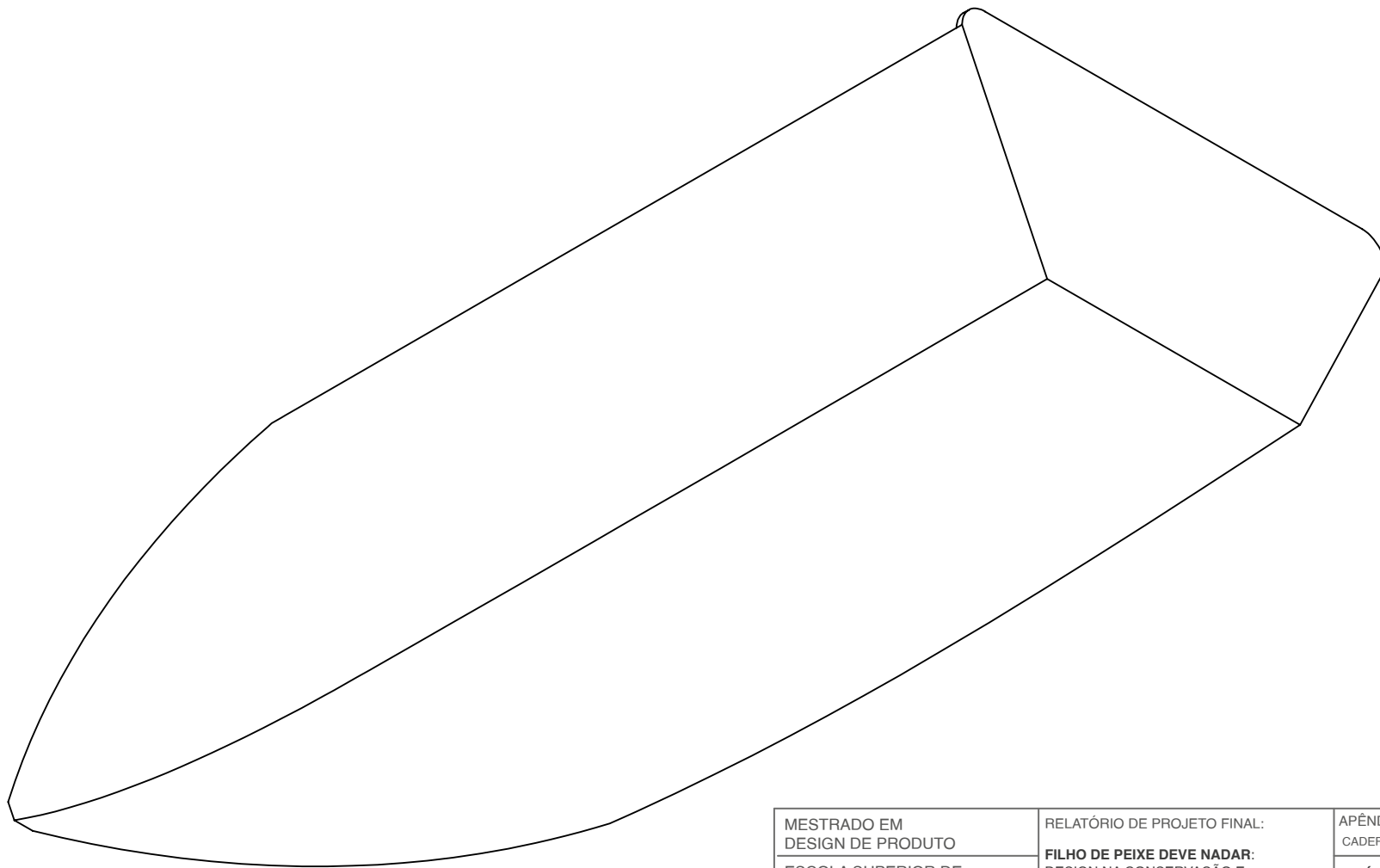
CADERNO TÉCNICO DA PROPOSTA- A BASE DO BARCO



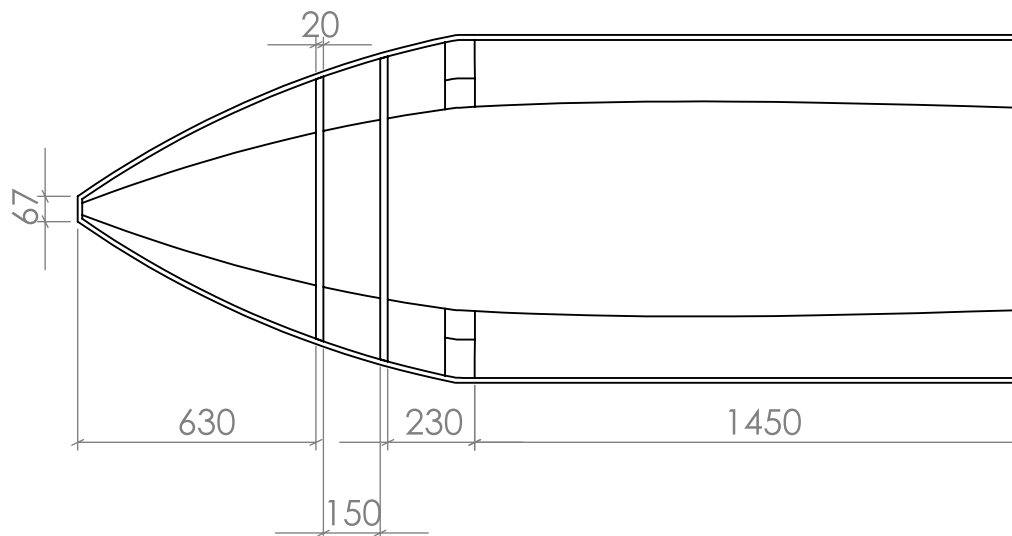
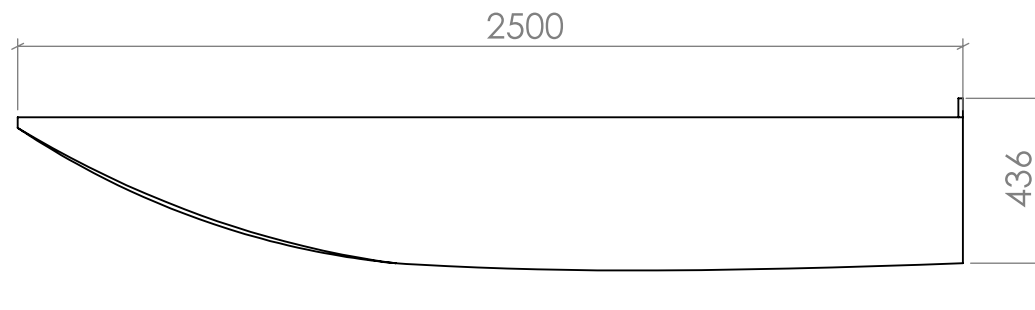
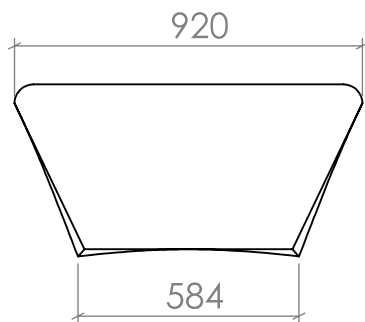


NÚMERO DO COMPONENTE	NOME
1	NADO
2	COSTANEIRA ESQ.
3	COSTANEIRA DRT.
4	CUEIRA OU RÉ
5	TRAVESSA MENOR
6	TRAVESSA MAIOR

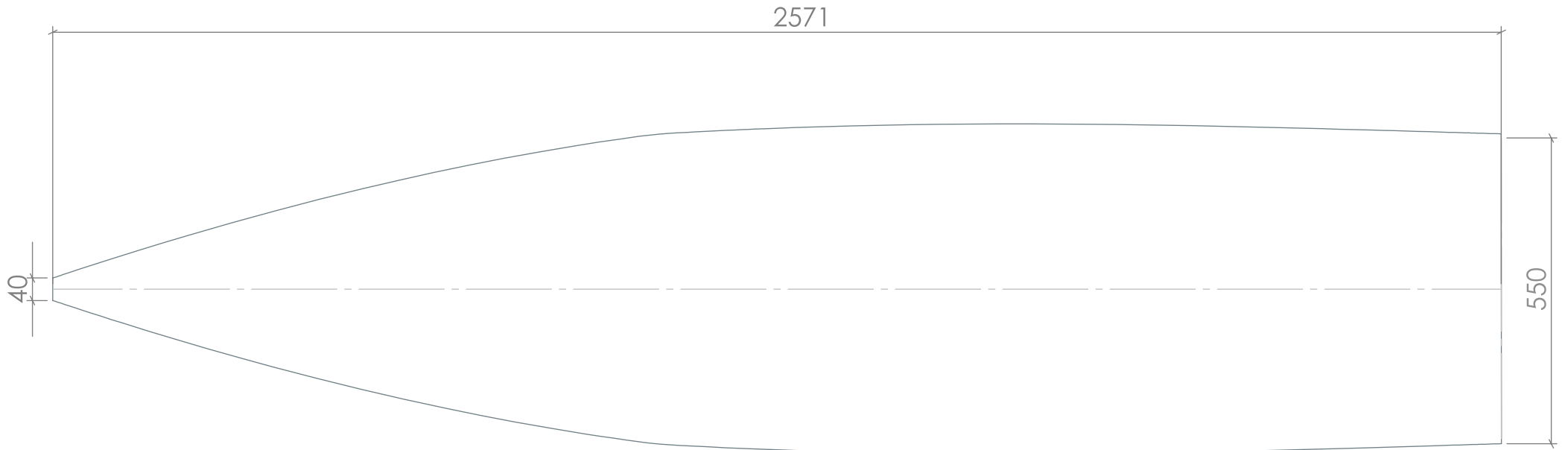
MESTRADO EM DESIGN DE PRODUTO	RELATÓRIO DE PROJETO FINAL:	APÊNDICE D_ CADERNO TÉCNICO II	
ESCOLA SUPERIOR DE ARTES E DESIGN DO POLITÉCNICO DE LEIRIA	FILHO DE PEIXE DEVE NADAR: DESIGN NA CONSERVAÇÃO E REINTERPRETAÇÃO DO BARCO DE TRÊS TÁBUAS	CADERNO TÉCNICO DA PROPOSTA- A BASE DO BARCO	
AUTORA	MATERIAL	MÉTODO EUROPEU	NÃO ESCALAR O DESENHO
CÁTIA FERREIRA	CONTRAPLACADO MARÍTIMO 12MM	A4	
ORIENTADOR	NOTAS	TÍTULO	
LUÍS PESSANHA	-	MAPA DE COMPONENTES	
DATA		NR DO DESENHO	
NOVEMBRO DE 2024		DESENHO NR1	
		ESCALA : 1: 10	PÁGINA 1 DE 7



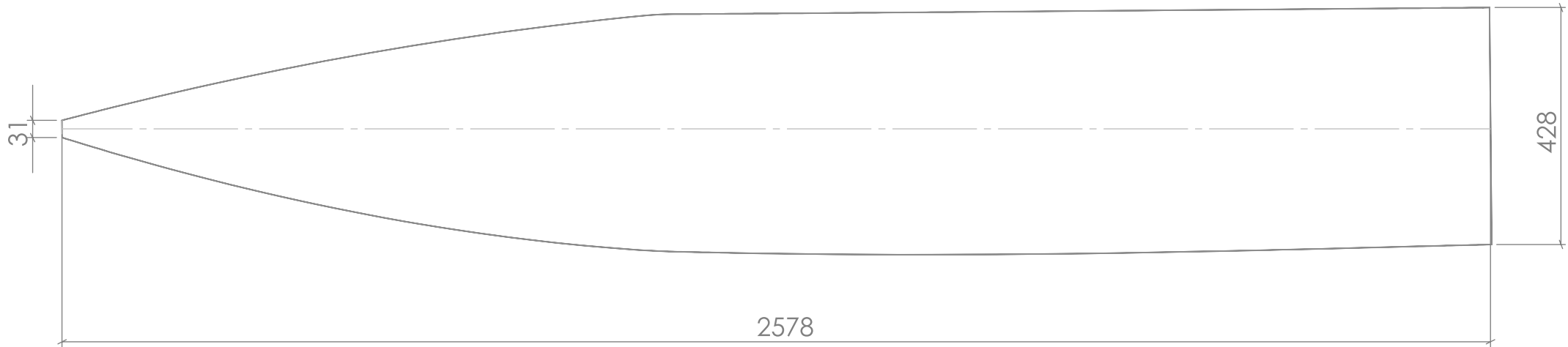
MESTRADO EM DESIGN DE PRODUTO	RELATÓRIO DE PROJETO FINAL:	APÊNDICE D_ CADERNO TÉCNICO II CADERNO TÉCNICO DA PROPOSTA- A BASE DO BARCO		
ESCOLA SUPERIOR DE ARTES E DESIGN DO POLITÉCNICO DE LEIRIA	FILHO DE PEIXE DEVE NADAR: DESIGN NA CONSERVAÇÃO E REINTERPRETAÇÃO DO BARCO DE TRÊS TÁBUAS	MÉTODO EUROPEU	NÃO ESCALAR O DESENHO	A4
AUTORA CÁTIA FERREIRA	MATERIAL CONTRAPLACADO MARÍTIMO 12MM	TÍTULO PERSPETIVA DO CASCO		
ORIENTADOR LUÍS PESSANHA	NOTAS -	NR DO DESENHO DESENHO NR2		
DATA NOVEMBRO DE 2024		ESCALA : 1: 10	PÁGINA 2 DE 7	



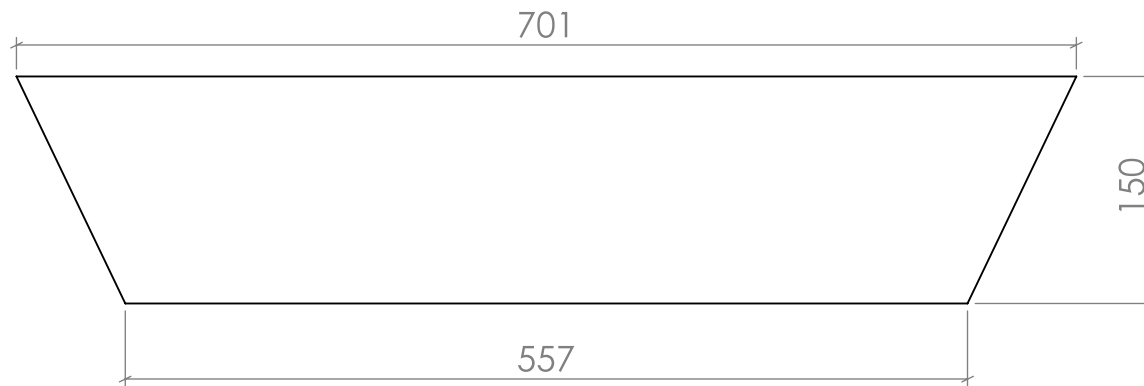
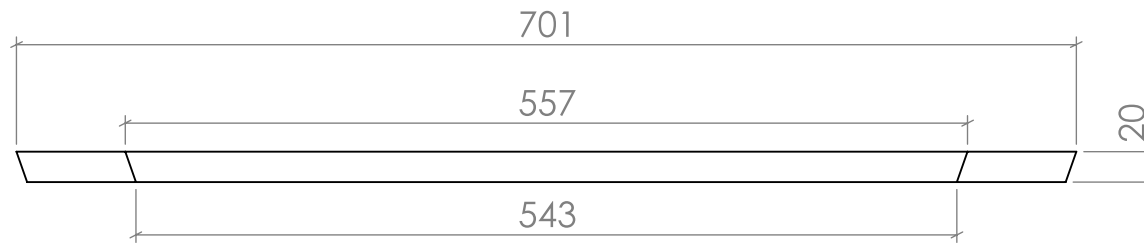
MISTRADO EM DESIGN DE PRODUTO	RELATÓRIO DE PROJETO FINAL:	APÊNDICE D_ CADERNO TÉCNICO II CADERNO TÉCNICO DA PROPOSTA- A BASE DO BARCO		
ESCOLA SUPERIOR DE ARTES E DESIGN DO POLITÉCNICO DE LEIRIA	FILHO DE PEIXE DEVE NADAR: DESIGN NA CONSERVAÇÃO E REINTERPRETAÇÃO DO BARCO DE TRÊS TÁBUAS	MÉTODO EUROPEU	NÃO ESCALAR O DESENHO	A4
AUTORA CÁTIA FERREIRA	MATERIAL CONTRAPLACADO MARÍTIMO 12MM	TÍTULO VISTAS GERAIS		
ORIENTADOR LUÍS PESSANHA	NOTAS -	NR DO DESENHO DESENHO NR3		
DATA NOVEMBRO DE 2024		ESCALA : 1: 20	PÁGINA 3 DE 7	



MESTRADO EM DESIGN DE PRODUTO	RELATÓRIO DE PROJETO FINAL:	APÊNDICE D_ CADERNO TÉCNICO II		
ESCOLA SUPERIOR DE ARTES E DESIGN DO POLITÉCNICO DE LEIRIA	FILHO DE PEIXE DEVE NADAR: DESIGN NA CONSERVAÇÃO E REINTERPRETAÇÃO DO BARCO DE TRÊS TÁBUAS	CADERNO TÉCNICO DA PROPOSTA- A BASE DO BARCO		
AUTORA	MATERIAL	MÉTODO EUROPEU	NÃO ESCALAR O DESENHO	A4
CÁTIA FERREIRA	CONTRAPLACADO MARÍTIMO 12MM	TÍTULO		
ORIENTADOR	NOTAS	NADO COMPONENTE 1		
LUÍS PESSANHA	-	NR DO DESENHO		
DATA		DESENHO NR4		
NOVEMBRO DE 2024		ESCALA : 1: 10	PÁGINA 4 DE 7	



MESTRADO EM DESIGN DE PRODUTO	RELATÓRIO DE PROJETO FINAL:	APÊNDICE D_ CADERNO TÉCNICO II CADERNO TÉCNICO DA PROPOSTA- A BASE DO BARCO		
ESCOLA SUPERIOR DE ARTES E DESIGN DO POLITÉCNICO DE LEIRIA	FILHO DE PEIXE DEVE NADAR: DESIGN NA CONSERVAÇÃO E REINTERPRETAÇÃO DO BARCO DE TRÊS TÁBUAS	MÉTODO EUROPEU	NÃO ESCALAR O DESENHO	A4
AUTORA CÁTIA FERREIRA	MATERIAL CONTRAPLACADO MARÍTIMO 12MM	TÍTULO COSTANEIRA		
ORIENTADOR LUÍS PESSANHA	NOTAS MEDIDAS DAS COSTANEIRAS SÃO IGUAIS, A DIREITA E A ESQUERDA	NR DO DESENHO DESENHO NR5		
DATA NOVEMBRO DE 2024		ESCALA : 1: 10	PÁGINA 5 DE 7	



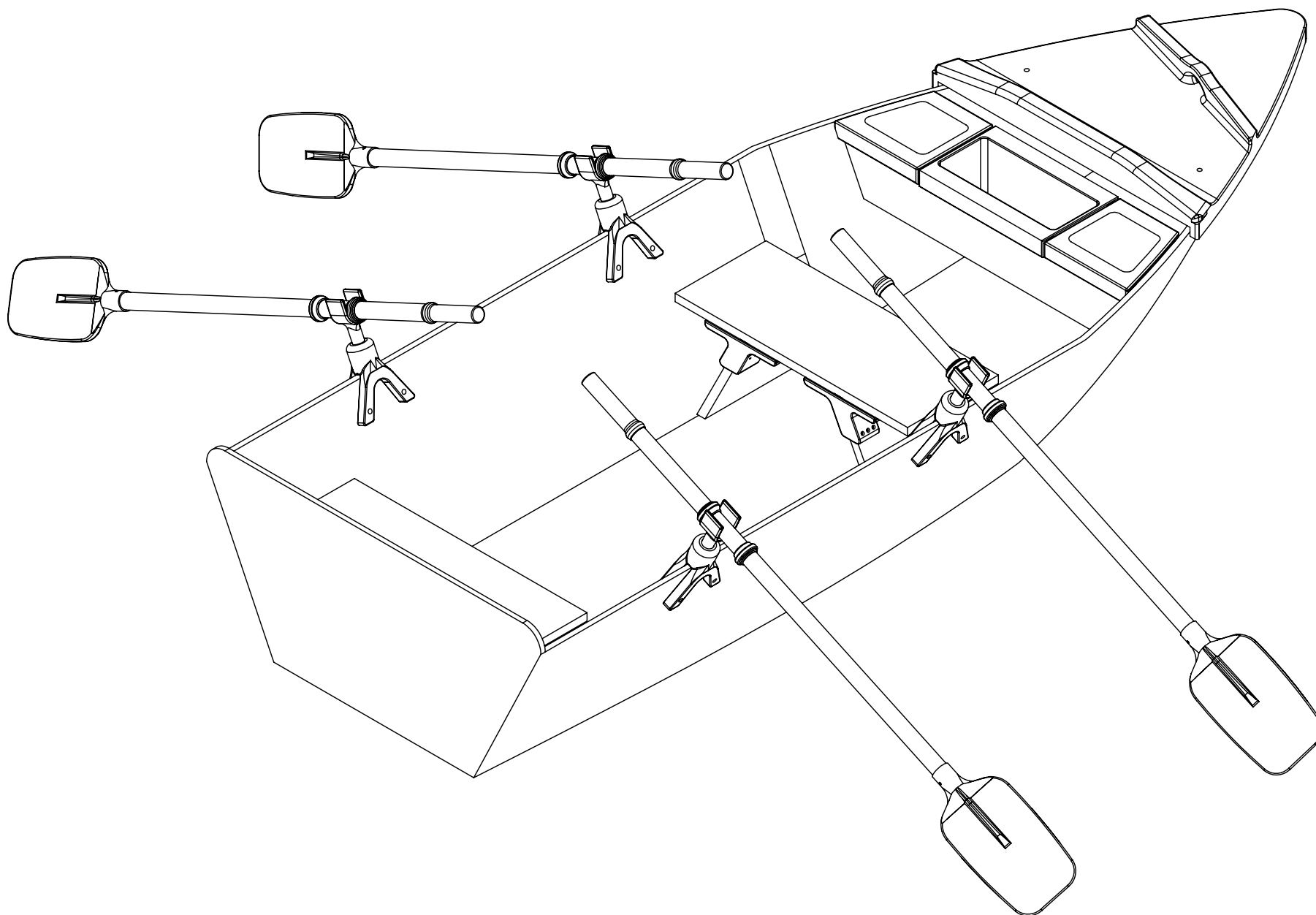
MESTRADO EM DESIGN DE PRODUTO	RELATÓRIO DE PROJETO FINAL:	APÊNDICE D_ CADERNO TÉCNICO II CADERNO TÉCNICO DA PROPOSTA- A BASE DO BARCO		
ESCOLA SUPERIOR DE ARTES E DESIGN DO POLITÉCNICO DE LEIRIA	FILHO DE PEIXE DEVE NADAR: DESIGN NA CONSERVAÇÃO E REINTERPRETAÇÃO DO BARCO DE TRÊS TÁBUAS	MÉTODO EUROPEU	NÃO ESCALAR O DESENHO	A4
AUTORA CÁTIA FERREIRA	MATERIAL CONTRAPLACADO MARÍTIMO 12MM	TÍTULO TRAVESSA MENOR COMPONENTE 5		
ORIENTADOR LUÍS PESSANHA	NOTAS	NR DO DESENHO DESENHO NR6		
DATA NOVEMBRO DE 2024		ESCALA : 1: 5	PÁGINA 6 DE 7	

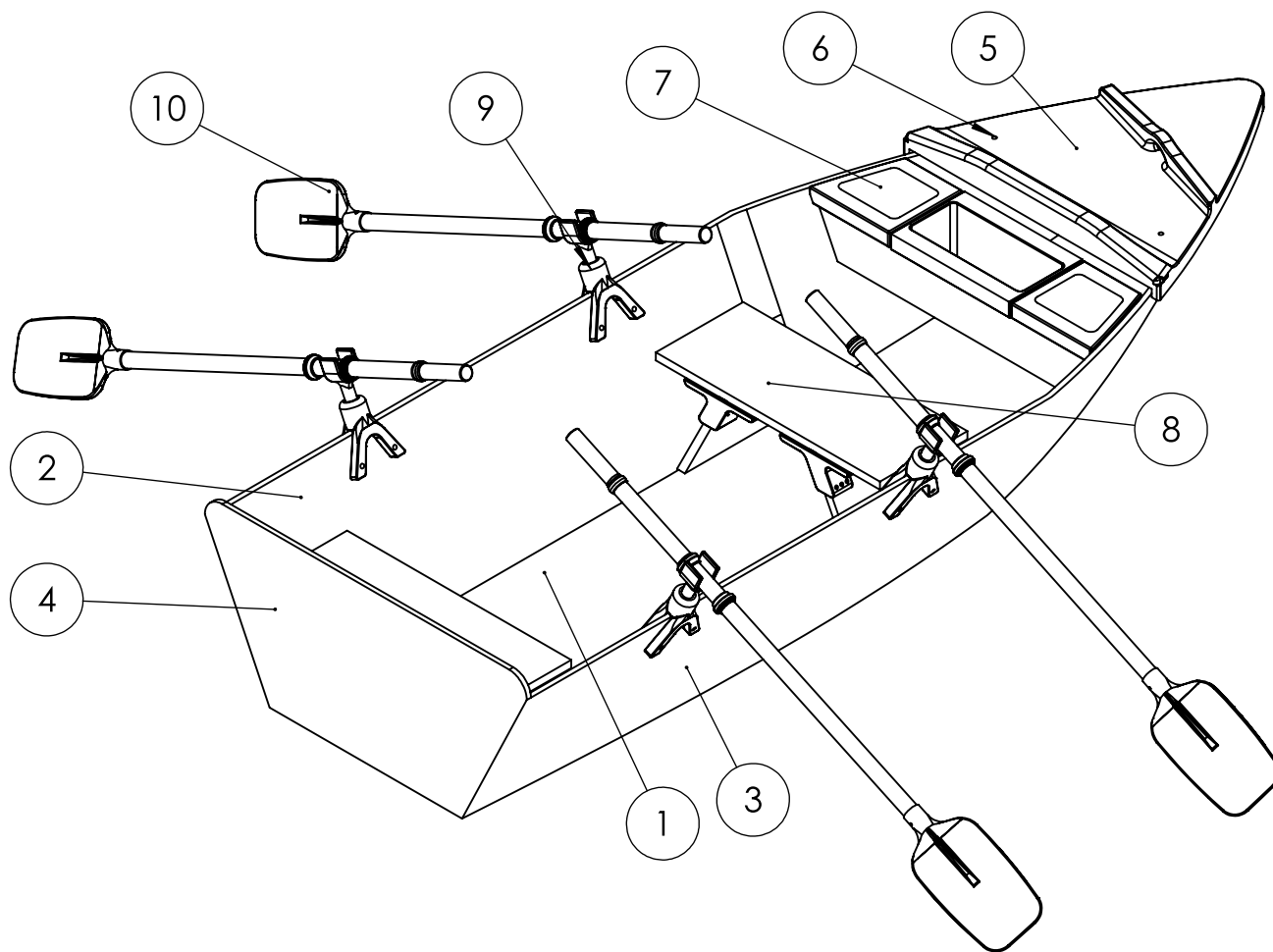


MESTRADO EM DESIGN DE PRODUTO	RELATÓRIO DE PROJETO FINAL:	APÊNDICE D_ CADERNO TÉCNICO II CADERNO TÉCNICO DA PROPOSTA- A BASE DO BARCO		
ESCOLA SUPERIOR DE ARTES E DESIGN DO POLITÉCNICO DE LEIRIA	FILHO DE PEIXE DEVE NADAR: DESIGN NA CONSERVAÇÃO E REINTERPRETAÇÃO DO BARCO DE TRÊS TÁBUAS	MÉTODO EUROPEU	NÃO ESCALAR O DESENHO	A4
AUTORA CÁTIA FERREIRA	MATERIAL CONTRAPLACADO MARÍTIMO 12MM	TÍTULO TRAVESSA MAIOR COMPONENTE 6		
ORIENTADOR LUÍS PESSANHA	NOTAS	NR DO DESENHO DESENHO NR7		
DATA NOVEMBRO DE 2024		ESCALA : 1: 5	PÁGINA 7 DE 7	

APÊNDICE E_

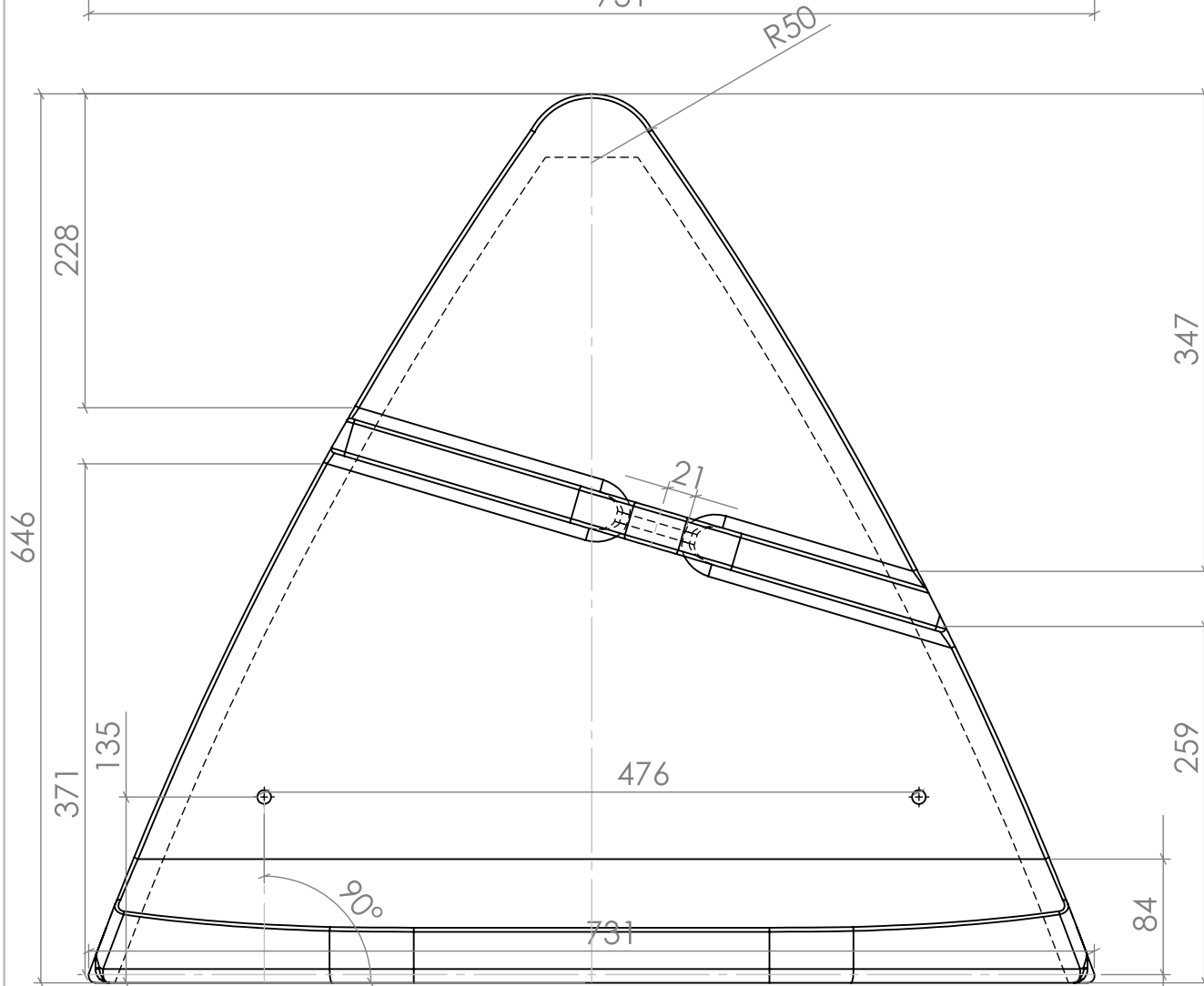
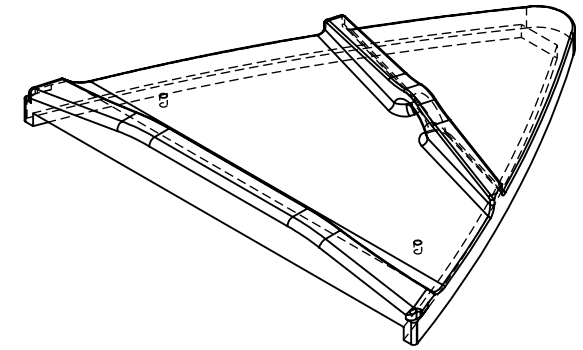
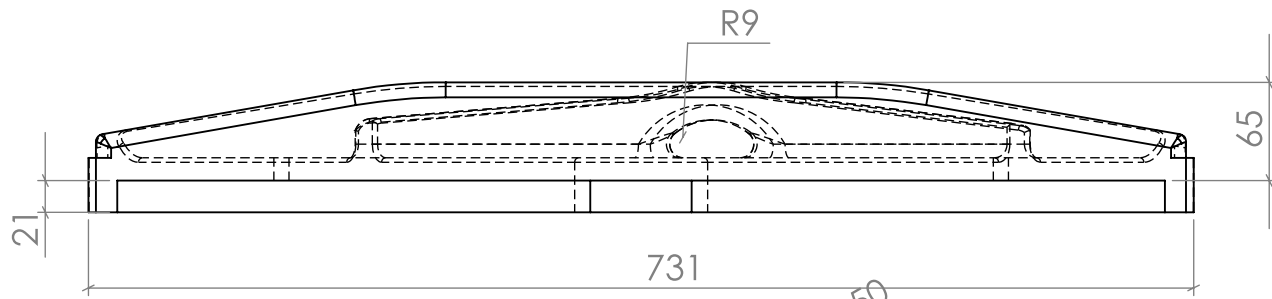
CADERNO TÉCNICO DA PROPOSTA DOS
COMPONENTES SECUNDÁRIOS



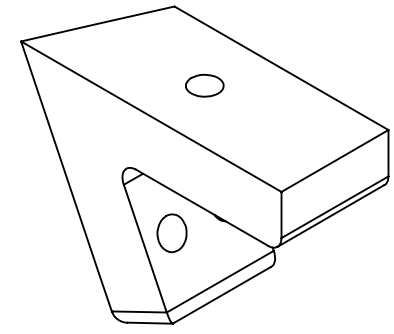
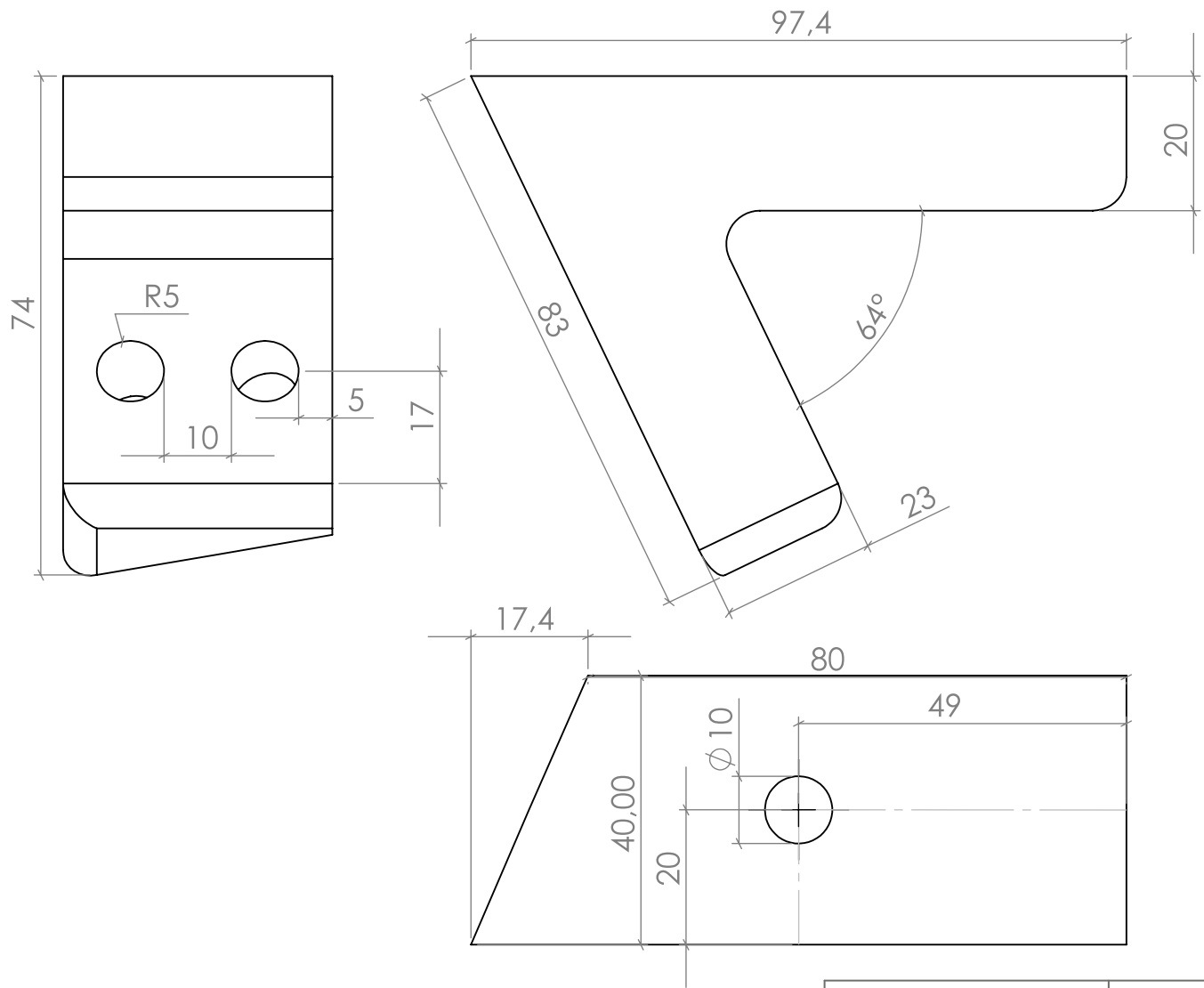


NR COM	NOME	QT.	MATERIAL
1	NADO	1	CONTRAPLACO MARÍTIMO 12MM
2	COSTANEIRA ESQ.	1	CONTRAPLACO MARÍTIMO 12MM
3	COSTANEIRA DRT.	1	CONTRAPLACO MARÍTIMO 12MM
4	CUEIRA OU RÉ	1	CONTRAPLACO MARÍTIMO 12MM
5	PROA	1	PETG / ABS
6	SUORTES PROA	2	CF-PA
7	CONTENTORES	3	PLA
8	BANCOS	2	PINHO + PLA
9	CHAMA	4	ASA
10	REMOS	4	PINHO + TPU + PETG

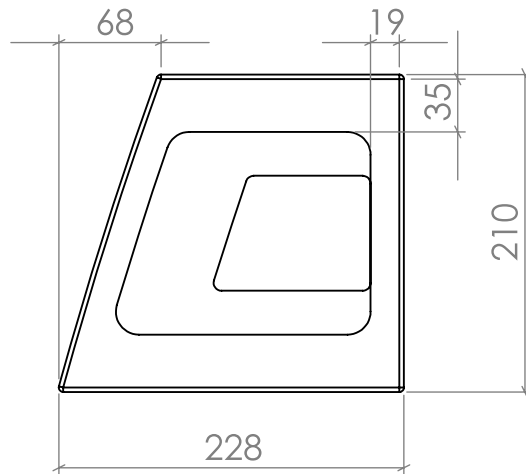
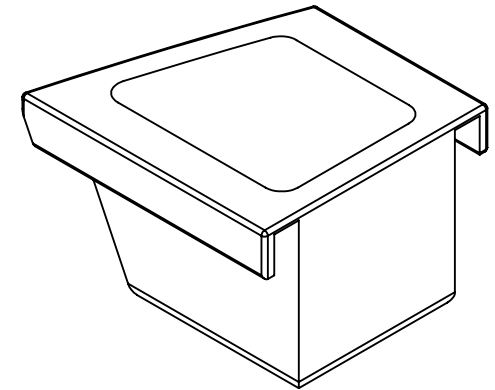
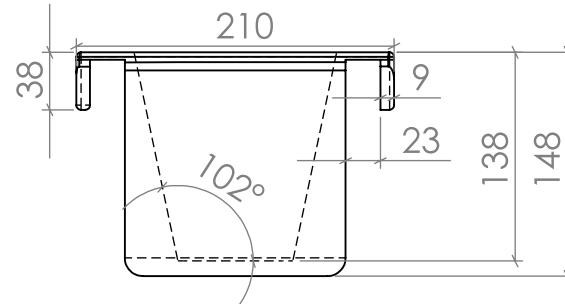
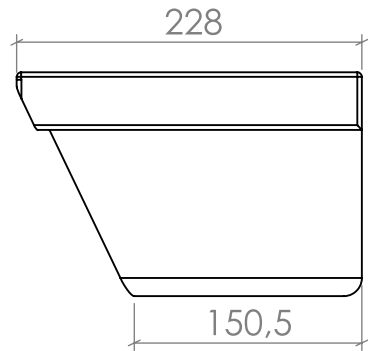
MESTRADO EM DESIGN DE PRODUTO	RELATÓRIO DE PROJETO FINAL:	APÊNDICE E_ CADERNO TÉCNICO III		
ESCOLA SUPERIOR DE ARTES E DESIGN DO POLITÉCNICO DE LEIRIA	FILHO DE PEIXE DEVE NADAR: DESIGN NA CONSERVAÇÃO E REINTERPRETAÇÃO DO BARCO DE TRÊS TÁBUAS	CADERNO TÉCNICO DA PROPOSTA DOS COMPONENTES SECUNDÁRIOS		
AUTORA CÁTIA FERREIRA	MATERIAL DIVERSOS	MÉTODO EUROPEU	NÃO ESCALAR O DESENHO	A4
ORIENTADOR LUÍS PESSANHA	NOTAS -	TÍTULO MAPA DE COMPONENTES DA PROPOSTA FINAL		
DATA MARÇO DE 2025		NR DO DESENHO DESENHO NR1		
		ESCALA : 1: 15	PÁGINA 1 DE 15	



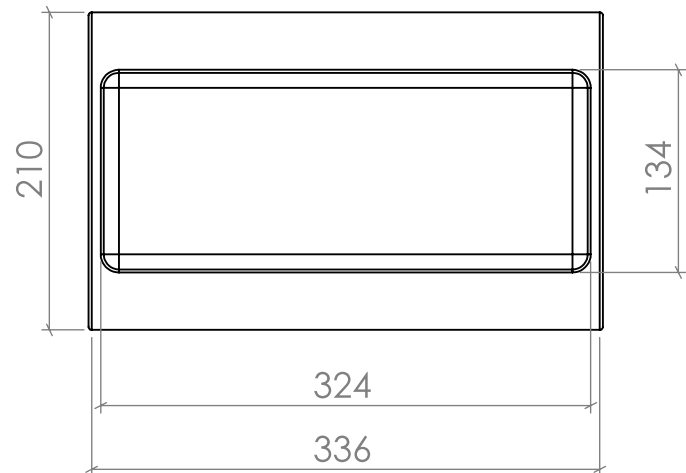
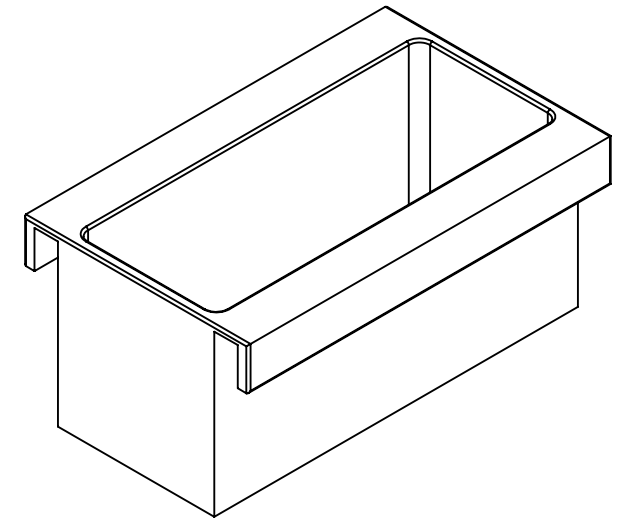
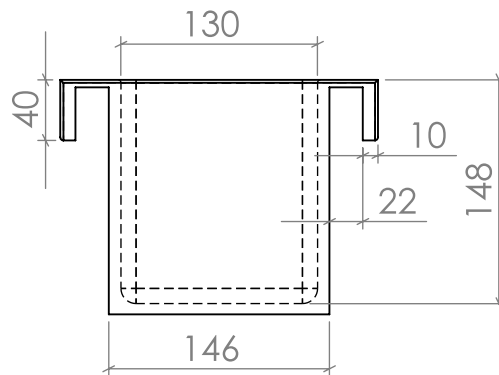
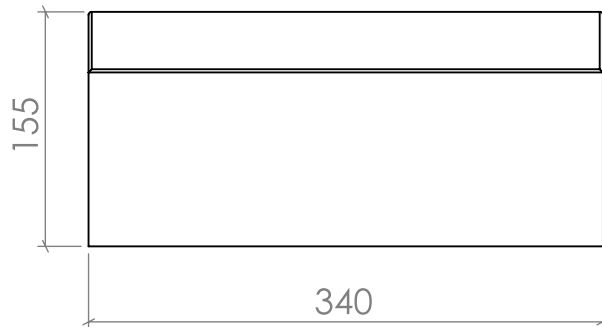
MESTRADO EM DESIGN DE PRODUTO	RELATÓRIO DE PROJETO FINAL:	APÊNDICE E. CADERNO TÉCNICO III		
ESCOLA SUPERIOR DE ARTES E DESIGN DO POLITÉCNICO DE LEIRIA	FILHO DE PEIXE DEVE NADAR: DESIGN NA CONSERVAÇÃO E REINTERPRETAÇÃO DO BARCO DE TRÊS TÁBUAS	CADERNO TÉCNICO DA PROPOSTA DOS COMPONENTES SECUNDÁRIOS		
AUTORA	MATERIAL	MÉTODO EUROPEU	NÃO ESCALAR O DESENHO	A4
CÁTIA FERREIRA	PETG / ABS	TÍTULO PROA COMPONENTE 5		
ORIENTADOR	NOTAS	NR DO DESENHO DESENHO NR2		
LUÍS PESSANHA	-	ESCALA : 1:5		
DATA		PÁGINA 2 DE 15		
MARÇO DE 2025				



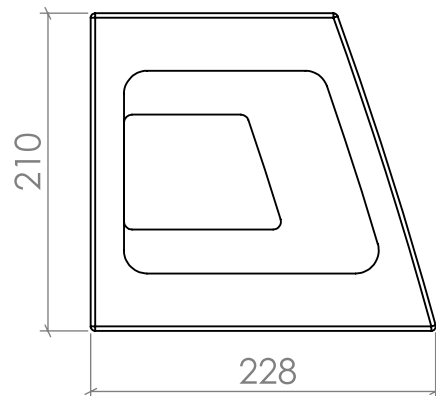
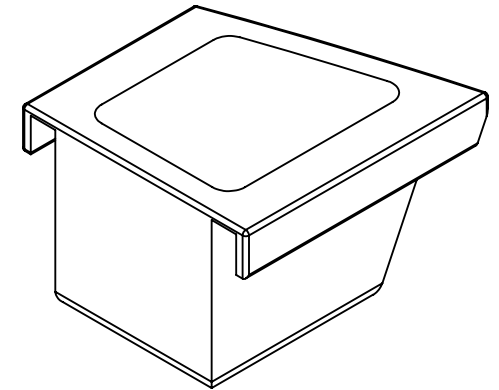
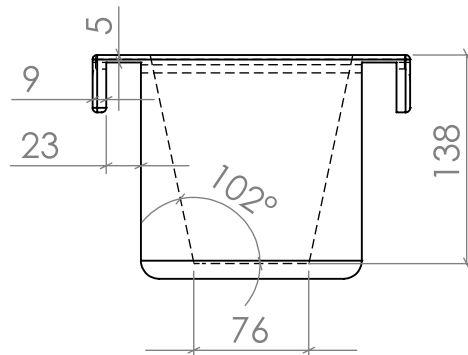
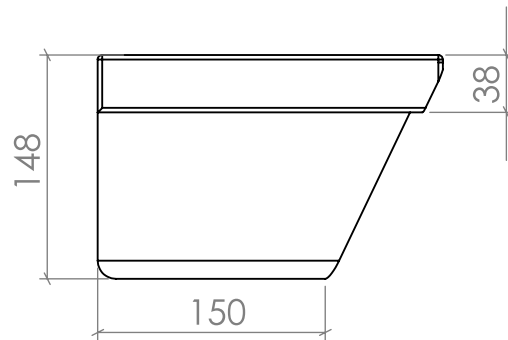
MESTRADO EM DESIGN DE PRODUTO	RELATÓRIO DE PROJETO FINAL:	APÊNDICE E_ CADERNO TÉCNICO III		
ESCOLA SUPERIOR DE ARTES E DESIGN DO POLITÉCNICO DE LEIRIA	FILHO DE PEIXE DEVE NADAR: DESIGN NA CONSERVAÇÃO E REINTERPRETAÇÃO DO BARCO DE TRÊS TÁBUAS	CADERNO TÉCNICO DA PROPOSTA DOS COMPONENTES SECUNDÁRIOS		
AUTORA CÁTIA FERREIRA	MATERIAL CF-PA IMPRESSÃO 3D	MÉTODO EUROPEU	NÃO ESCALAR O DESENHO	A4
ORIENTADOR LUÍS PESSANHA	NOTAS A PEÇA DIREITA É ESPELHADA DA ESQUERDA	TÍTULO SUPORTE PROA		
DATA MARÇO DE 2025		NR DO DESENHO DESENHO NR3		
		ESCALA : 1: 1	PÁGINA 3 DE 15	



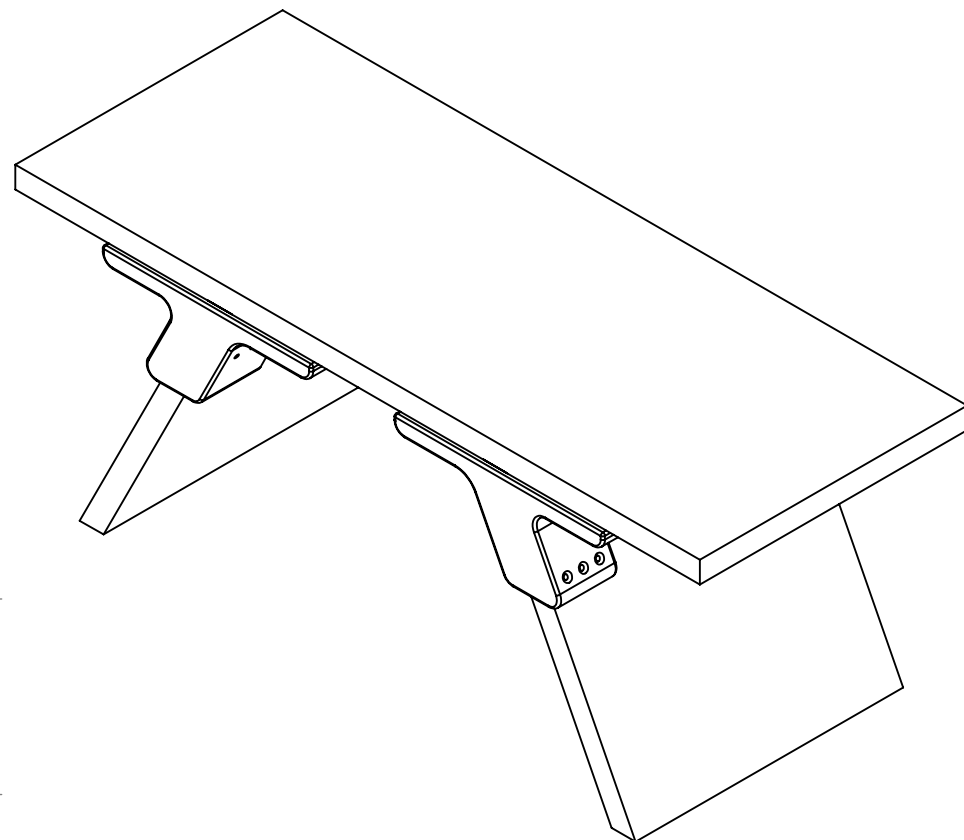
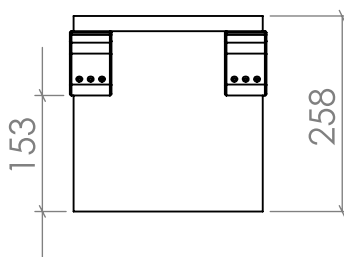
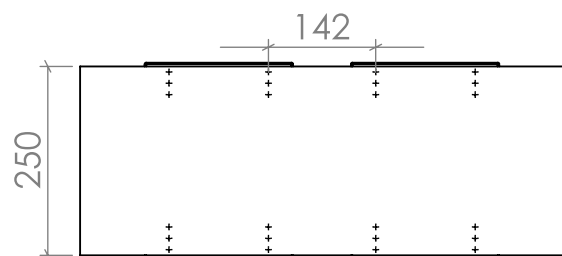
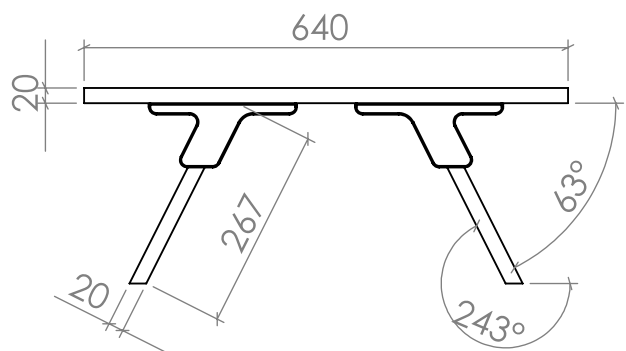
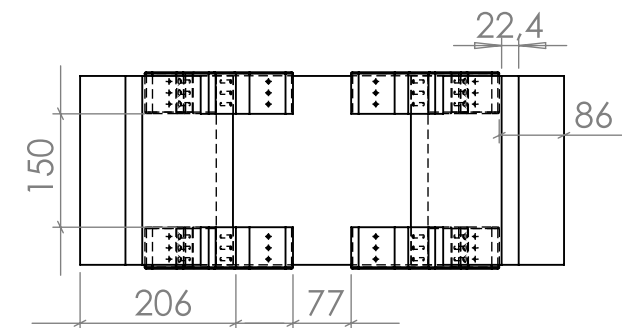
MESTRADO EM DESIGN DE PRODUTO	RELATÓRIO DE PROJETO FINAL:	APÊNDICE E_ CADERNO TÉCNICO III CADERNO TÉCNICO DA PROPOSTA DOS COMPONENTES SECUNDÁRIOS		
ESCOLA SUPERIOR DE ARTES E DESIGN DO POLITÉCNICO DE LEIRIA	FILHO DE PEIXE DEVE NADAR: DESIGN NA CONSERVAÇÃO E REINTERPRETAÇÃO DO BARCO DE TRÊS TÁBUAS	MÉTODO EUROPEU	NÃO ESCALAR O DESENHO	A4
AUTORA CÁTIA FERREIRA	MATERIAL PLA IMPRESSÃO 3D	TÍTULO CONTENTOR ESQUERDO COMPONENTE 7		
ORIENTADOR LUÍS PESSANHA	NOTAS -	NR DO DESENHO DESENHO NR4		
DATA MARÇO DE 2025		ESCALA : 1: 5	PÁGINA 4 DE 15	



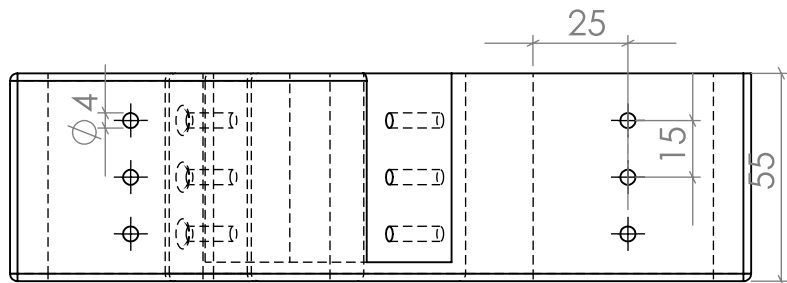
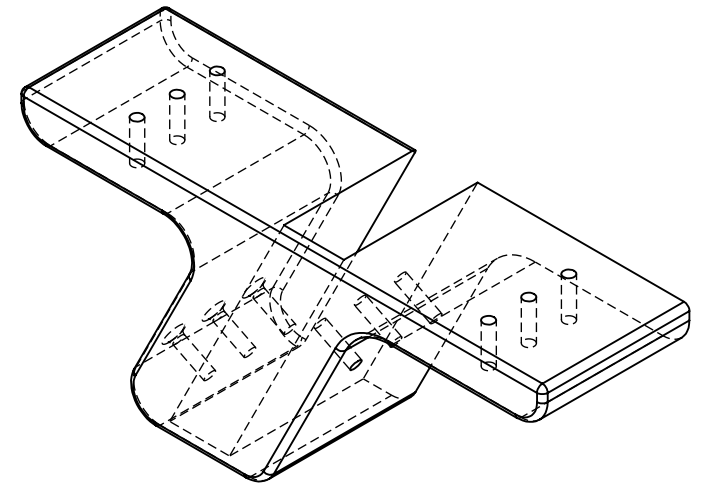
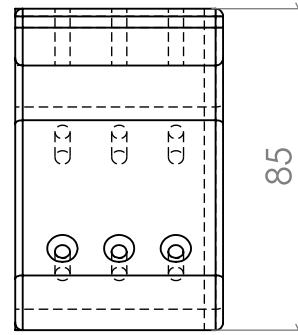
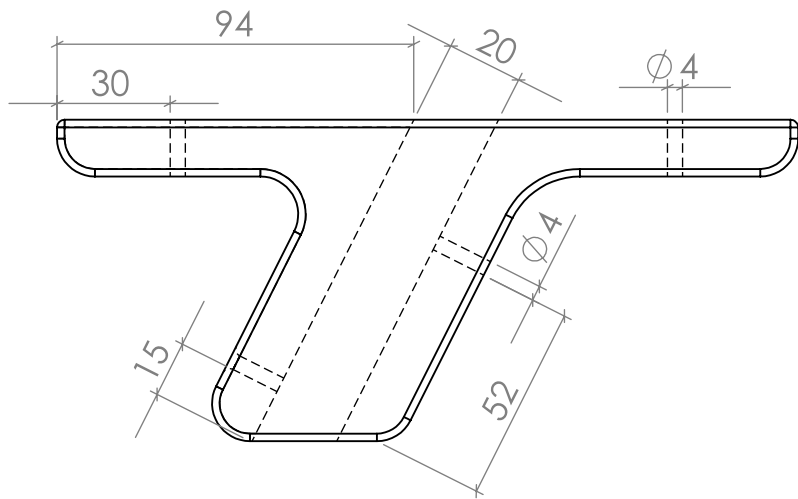
MESTRADO EM DESIGN DE PRODUTO	RELATÓRIO DE PROJETO FINAL: FILHO DE PEIXE DEVE NADAR: DESIGN NA CONSERVAÇÃO E REINTERPRETAÇÃO DO BARCO DE TRÊS TÁBUAS	APÊNDICE E_ CADERNO TÉCNICO III CADERNO TÉCNICO DA PROPOSTA DOS COMPONENTES SECUNDÁRIOS		
ESCOLA SUPERIOR DE ARTES E DESIGN DO POLITÉCNICO DE LEIRIA		MÉTODO EUROPEU	NÃO ESCALAR O DESENHO	A4
AUTORA CÁTIA FERREIRA	MATERIAL PLA IMPRESSÃO 3D	TÍTULO CONTENTOR CENTRAL COMPONENTE 7		
ORIENTADOR LUÍS PESSANHA	NOTAS -	NR DO DESENHO DESENHO NR5		
DATA MARÇO DE 2025		ESCALA : 1: 5	PÁGINA 5 DE 15	



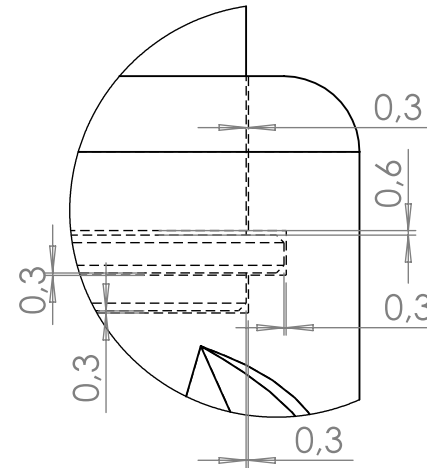
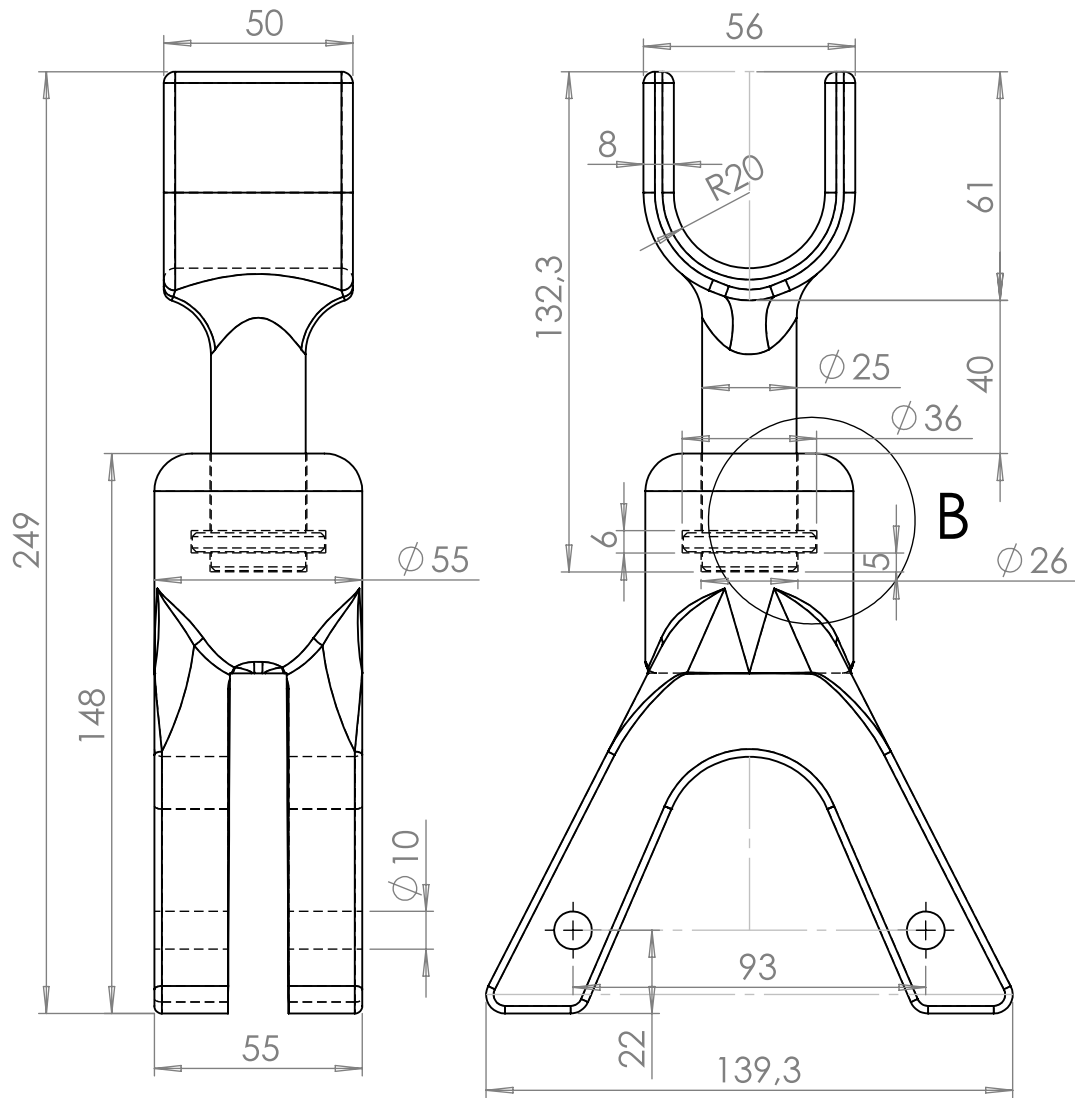
MESTRADO EM DESIGN DE PRODUTO	RELATÓRIO DE PROJETO FINAL:	APÊNDICE E_ CADERNO TÉCNICO III		
ESCOLA SUPERIOR DE ARTES E DESIGN DO POLITÉCNICO DE LEIRIA	FILHO DE PEIXE DEVE NADAR: DESIGN NA CONSERVAÇÃO E REINTERPRETAÇÃO DO BARCO DE TRÊS TÁBUAS	CADERNO TÉCNICO DA PROPOSTA DOS COMPONENTES SECUNDÁRIOS		
AUTORA	MATERIAL	MÉTODO EUROPEU	NÃO ESCALAR O DESENHO	A4
CÁTIA FERREIRA	PLA IMPRESSÃO 3D	TÍTULO		
ORIENTADOR	NOTAS	CONTENTOR DIREITO COMPONENTE 7		
LUÍS PESSANHA	-	NR DO DESENHO		
DATA		DESENHO NR6		
MARÇO DE 2025		ESCALA : 1 : 5	PÁGINA 6 DE 15	



MESTRADO EM DESIGN DE PRODUTO	RELATÓRIO DE PROJETO FINAL:	APÊNDICE E_ CADERNO TÉCNICO III		
ESCOLA SUPERIOR DE ARTES E DESIGN DO POLITÉCNICO DE LEIRIA	FILHO DE PEIXE DEVE NADAR: DESIGN NA CONSERVAÇÃO E REINTERPRETAÇÃO DO BARCO DE TRÊS TÁBUAS	CADERNO TÉCNICO DA PROPOSTA DOS COMPONENTES SECUNDÁRIOS		
AUTORA	MATERIAL	MÉTODO EUROPEU	NÃO ESCALAR O DESENHO	A4
CÁTIA FERREIRA	PINHO SUPORTE PLA	TÍTULO		
ORIENTADOR	NOTAS	BANCO COMPONENTE 8		
LUÍS PESSANHA	2 UNIDADES	NR DO DESENHO		
DATA		DESENHO NR7		
MARÇO DE 2025		ESCALA : 1: 10	PÁGINA 7 DE 15	

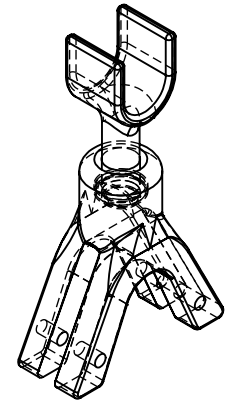


MESTRADO EM DESIGN DE PRODUTO	RELATÓRIO DE PROJETO FINAL:	APÊNDICE E_ CADERNO TÉCNICO III CADERNO TÉCNICO DA PROPOSTA DOS COMPONENTES SECUNDÁRIOS		
ESCOLA SUPERIOR DE ARTES E DESIGN DO POLITÉCNICO DE LEIRIA	FILHO DE PEIXE DEVE NADAR: DESIGN NA CONSERVAÇÃO E REINTERPRETAÇÃO DO BARCO DE TRÊS TÁBUAS	MÉTODO EUROPEU	NÃO ESCALAR O DESENHO	A4
AUTORA CÁTIA FERREIRA	MATERIAL PLA IMPRESSÃO 3D	TÍTULO SUPORTE BANCO		
ORIENTADOR LUÍS PESSANHA	NOTAS .	NR DO DESENHO DESENHO NR8		
DATA MARÇO DE 2025		ESCALA : 1:2	PÁGINA 8 DE 15	

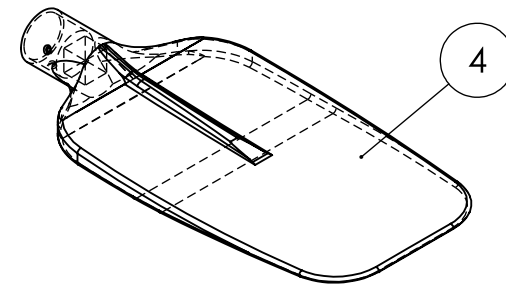
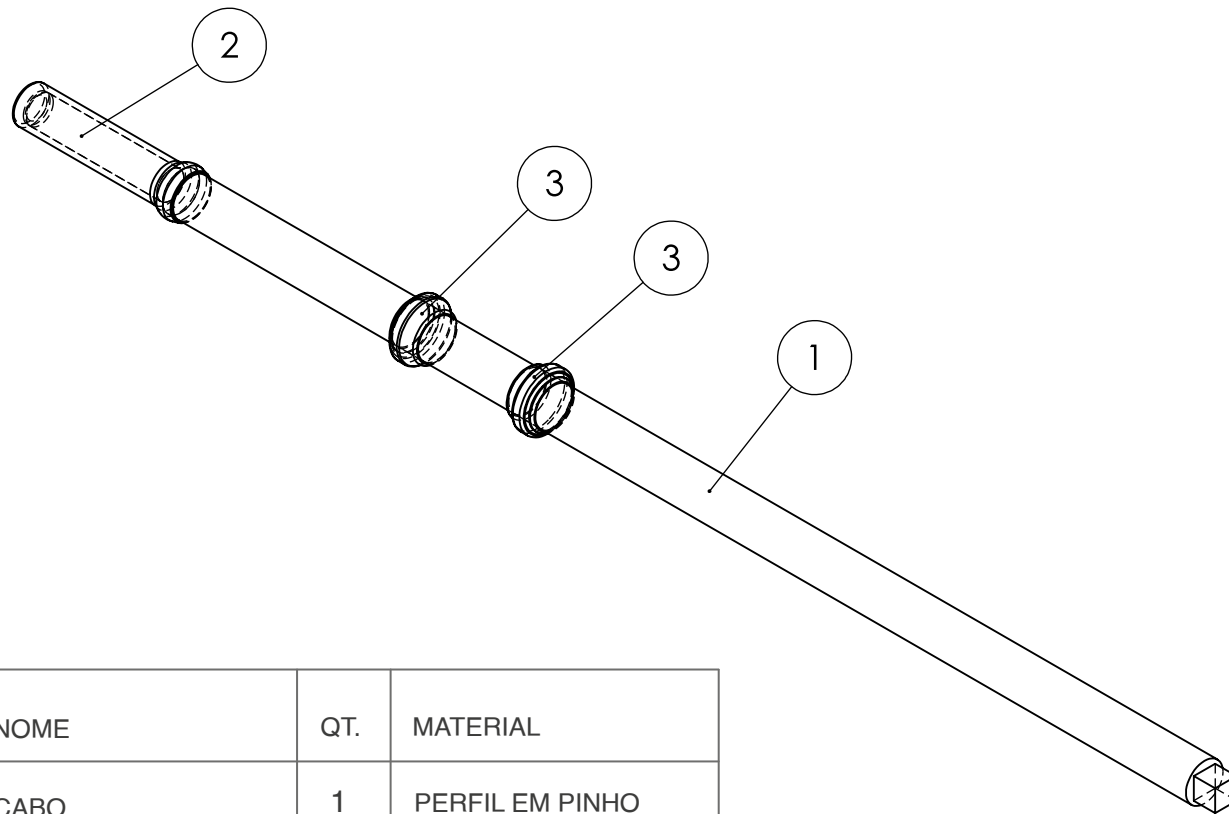


DETALHE B

ESCALA 1 : 1

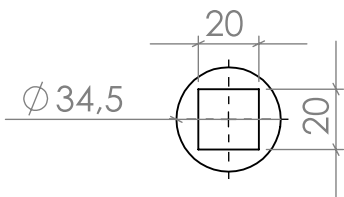
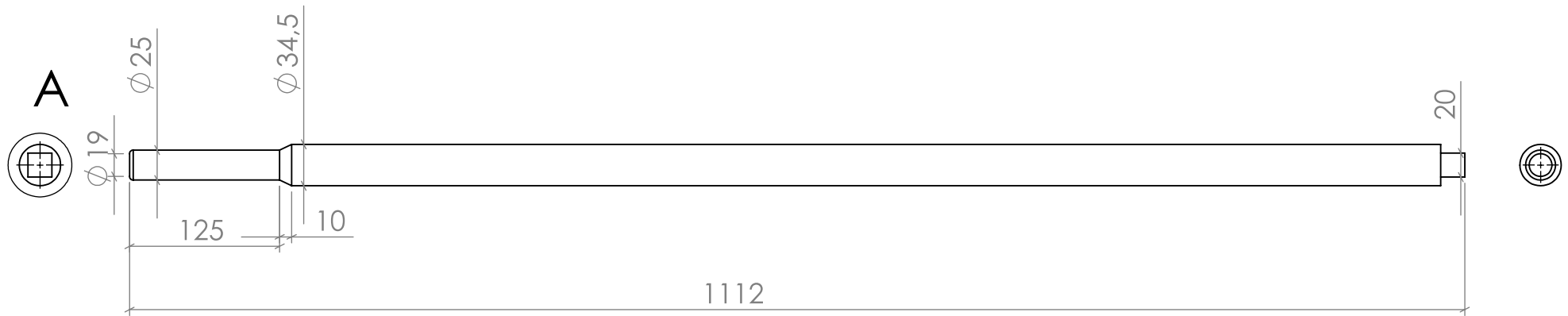


MESTRADO EM DESIGN DE PRODUTO	RELATÓRIO DE PROJETO FINAL:	APÊNDICE E_ CADERNO TÉCNICO III CADERNO TÉCNICO DA PROPOSTA DOS COMPONENTES SECUNDÁRIOS		
ESCOLA SUPERIOR DE ARTES E DESIGN DO POLITÉCNICO DE LEIRIA	FILHO DE PEIXE DEVE NADAR: DESIGN NA CONSERVAÇÃO E REINTERPRETAÇÃO DO BARCO DE TRÊS TÁBUAS	MÉTODO EUROPEU	NÃO ESCALAR O DESENHO	A4
AUTORA CÁTIA FERREIRA	MATERIAL ASA IMPRESSÃO 3D	TÍTULO CHAMA COMPONENTE 9		
ORIENTADOR LUÍS PESSANHA	NOTAS 2 UNIDADES	NR DO DESENHO DESENHO NR9		
DATA MARÇO DE 2025		ESCALA : 1 : 2	PÁGINA 9 DE 15	



NR COMPONENTE	NOME	QT.	MATERIAL
1	CABO	1	PERFIL EM PINHO
2	MANOPLA	1	TPU 93A IMPRESSÃO 3D
3	CÁGADO	2	TPU 93A IMPRESSÃO 3D
4	COLHER	1	PETG IMPRESSÃO 3D

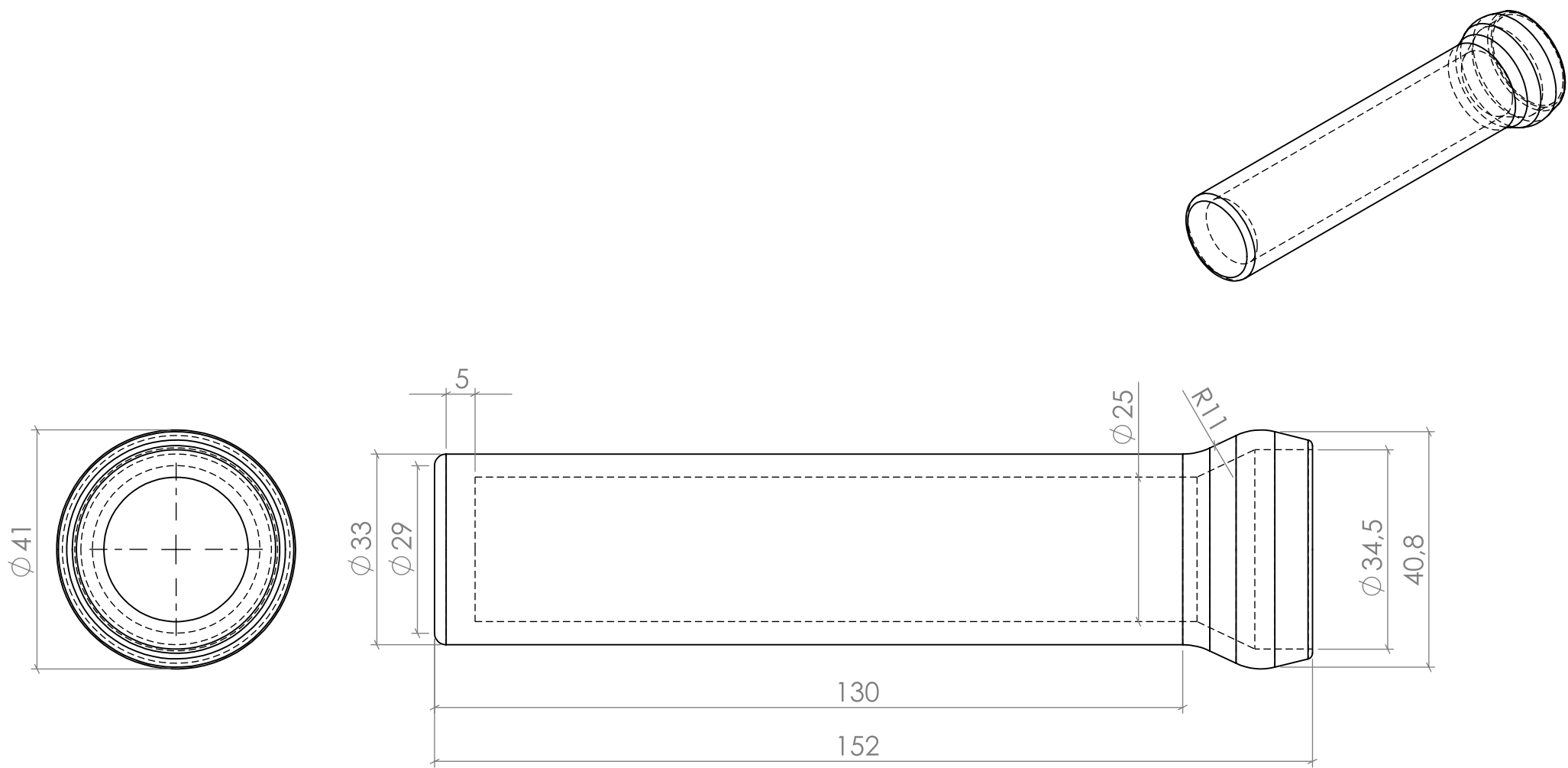
MESTRADO EM DESIGN DE PRODUTO	RELATÓRIO DE PROJETO FINAL:	APÊNDICE E_ CADERNO TÉCNICO III		
ESCOLA SUPERIOR DE ARTES E DESIGN DO POLITÉCNICO DE LEIRIA	FILHO DE PEIXE DEVE NADAR: DESIGN NA CONSERVAÇÃO E REINTERPRETAÇÃO DO BARCO DE TRÊS TÁBUAS	CADERNO TÉCNICO DA PROPOSTA DOS COMPONENTES SECUNDÁRIOS		
AUTORA	MATERIAL	MÉTODO EUROPEU	NÃO ESCALAR O DESENHO	A4
CÁTIA FERREIRA	-	TÍTULO		
ORIENTADOR	NOTAS	MAPA DE COMPONENTES DO REMO		
LUÍS PESSANHA	4 UNIDADES	COMPONENTE 10		
DATA		NR DO DESENHO		
MARÇO DE 2025		DESENHO NR10		
		ESCALA : 1: 5	PÁGINA 10 DE 15	



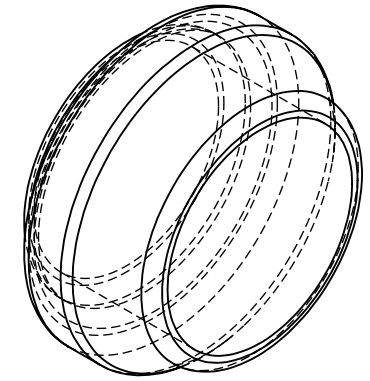
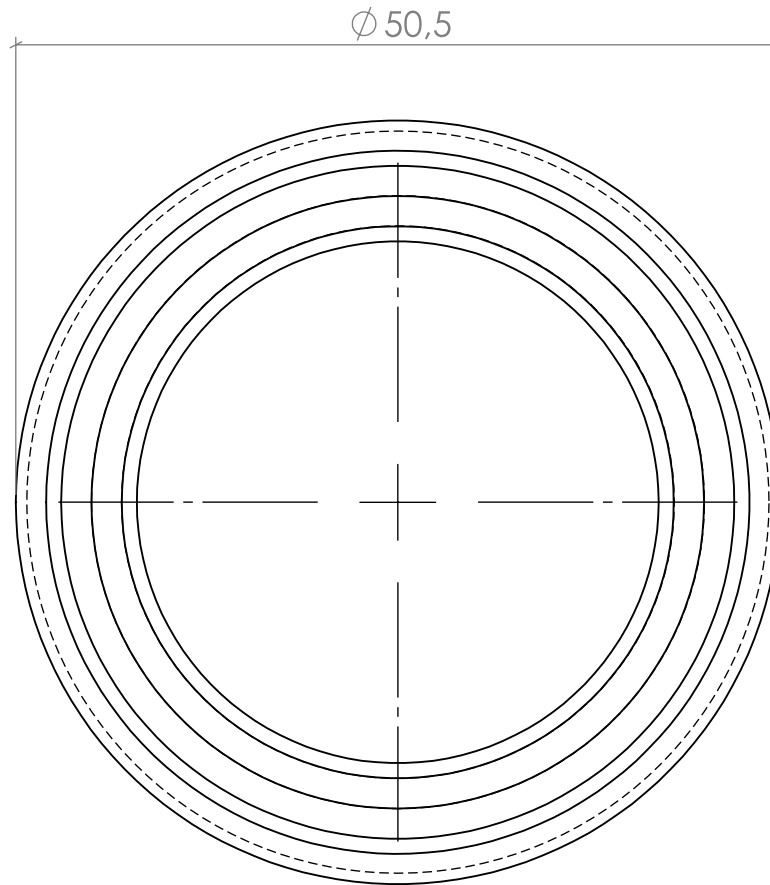
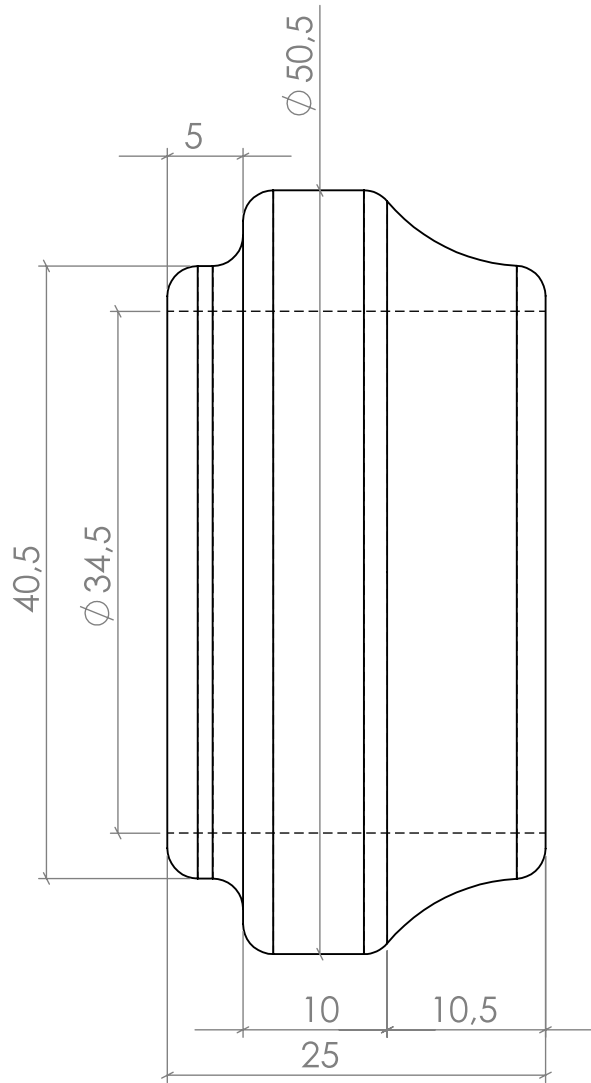
DETALHE A

ESCALA 2 : 5

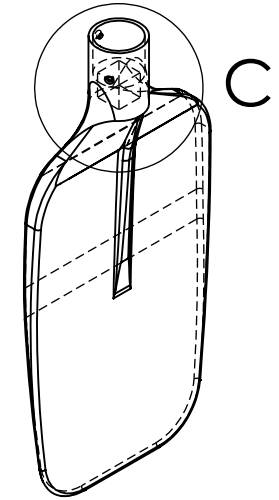
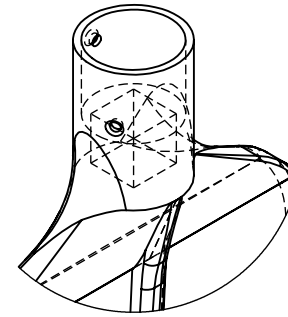
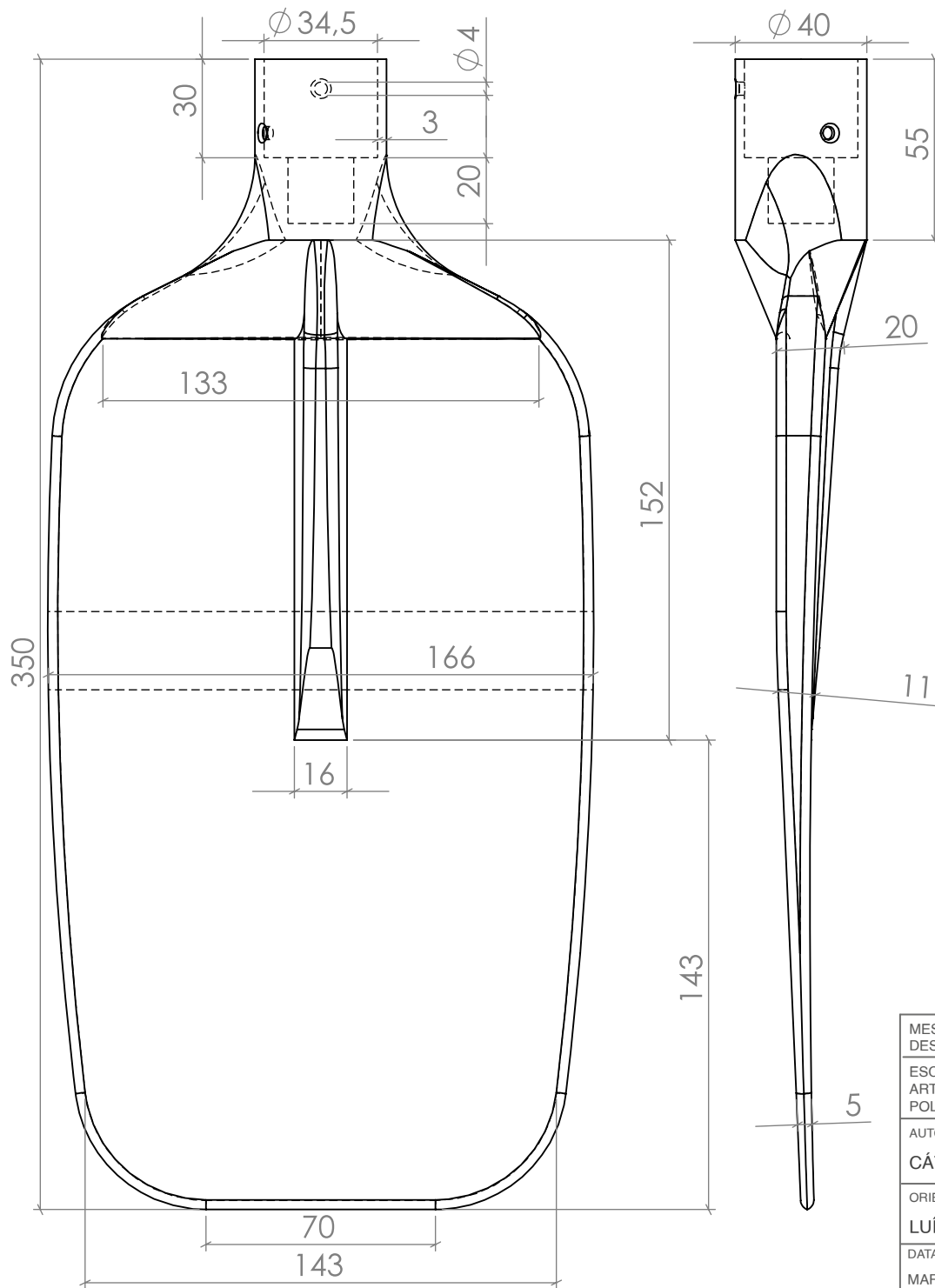
MESTRADO EM DESIGN DE PRODUTO	RELATÓRIO DE PROJETO FINAL:	APÊNDICE E_ CADERNO TÉCNICO III CADERNO TÉCNICO DA PROPOSTA DOS COMPONENTES SECUNDÁRIOS		
ESCOLA SUPERIOR DE ARTES E DESIGN DO POLITÉCNICO DE LEIRIA	FILHO DE PEIXE DEVE NADAR: DESIGN NA CONSERVAÇÃO E REINTERPRETAÇÃO DO BARCO DE TRÊS TÁBUAS	MÉTODO EUROPEU	NÃO ESCALAR O DESENHO	A4
AUTORA CÁTIA FERREIRA	MATERIAL PERFIL EM PINHO	TÍTULO CABO DO REMO		
ORIENTADOR LUÍS PESSANHA	NOTAS -	NR DO DESENHO DESENHO NR11		
DATA MARÇO DE 2025		ESCALA : 1 : 5	PÁGINA 11 DE 15	



MESTRADO EM DESIGN DE PRODUTO	RELATÓRIO DE PROJETO FINAL:	APÊNDICE E_ CADERNO TÉCNICO III		
ESCOLA SUPERIOR DE ARTES E DESIGN DO POLITÉCNICO DE LEIRIA	FILHO DE PEIXE DEVE NADAR: DESIGN NA CONSERVAÇÃO E REINTERPRETAÇÃO DO BARCO DE TRÊS TÁBUAS	CADERNO TÉCNICO DA PROPOSTA DOS COMPONENTES SECUNDÁRIOS		
AUTORA CÁTIA FERREIRA	MATERIAL TPU 93A IMPRESSÃO 3D	MÉTODO EUROPEU	NÃO ESCALAR O DESENHO	A4
ORIENTADOR LUÍS PESSANHA	NOTAS -	TÍTULO MANOPLA		
DATA MARÇO DE 2025		NR DO DESENHO DESENHO NR12		
		ESCALA : 1 : 1	PÁGINA 12 DE 15	

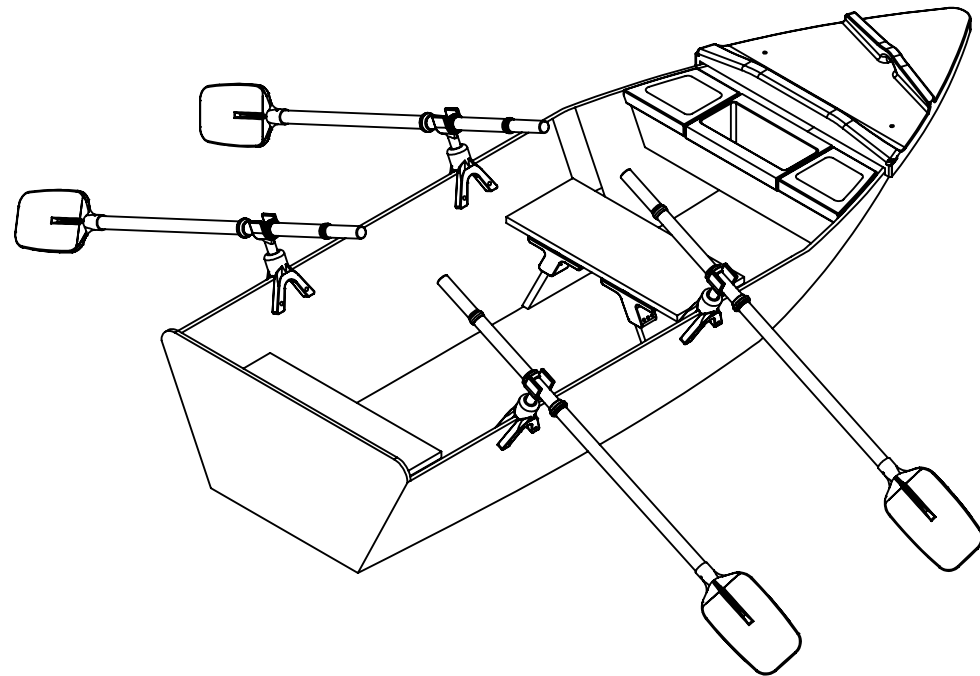
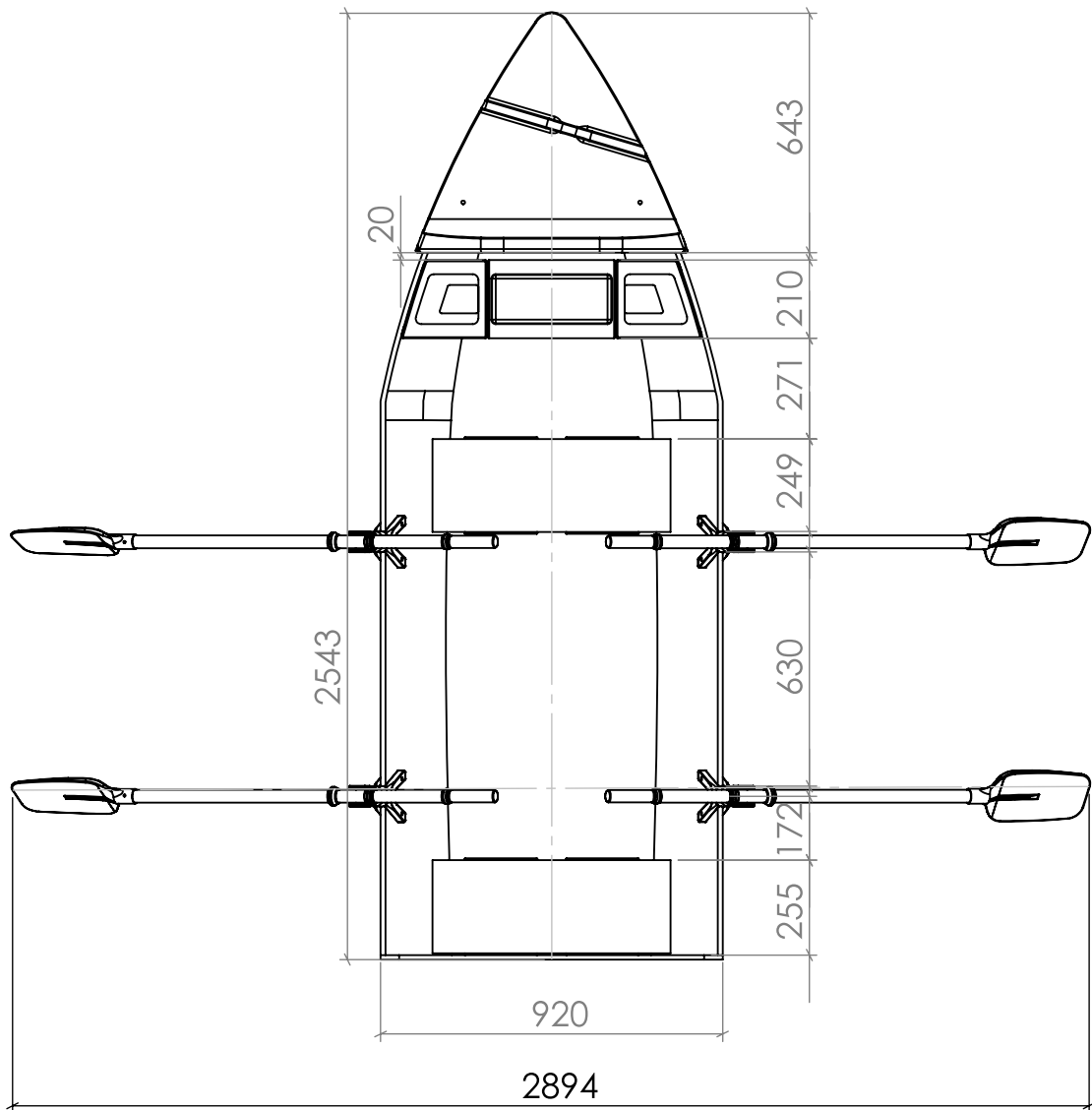


MESTRADO EM DESIGN DE PRODUTO	RELATÓRIO DE PROJETO FINAL: FILHO DE PEIXE DEVE NADAR: DESIGN NA CONSERVAÇÃO E REINTERPRETAÇÃO DO BARCO DE TRÊS TÁBUAS	APÊNDICE E_ CADERNO TÉCNICO III CADERNO TÉCNICO DA PROPOSTA DOS COMPONENTES SECUNDÁRIOS	
ESCOLA SUPERIOR DE ARTES E DESIGN DO POLITÉCNICO DE LEIRIA		MÉTODO EUROPEU	NÃO ESCALAR O DESENHO
AUTORA CÁTIA FERREIRA	MATERIAL TPU 93A IMPRESSÃO 3D	TÍTULO CÁGADO DO REMO	
ORIENTADOR LUÍS PESSANHA	NOTAS -	NR DO DESENHO DESENHO NR13	
DATA MARÇO DE 2025		ESCALA : 2: 1	PÁGINA 13 DE 15



DETALHE C
ESCALA 2 : 5

MESTRADO EM DESIGN DE PRODUTO	RELATÓRIO DE PROJETO FINAL:	APÊNDICE E_ CADERNO TÉCNICO III CADERNO TÉCNICO DA PROPOSTA DOS COMPONENTES SECUNDÁRIOS		
ESCOLA SUPERIOR DE ARTES E DESIGN DO POLITÉCNICO DE LEIRIA	FILHO DE PEIXE DEVE NADAR: DESIGN NA CONSERVAÇÃO E REINTERPRETAÇÃO DO BARCO DE TRÊS TÁBUAS	MÉTODO EUROPEU	NÃO ESCALAR O DESENHO	A4
AUTORA CÁTIA FERREIRA	MATERIAL PETG IMPRESSÃO 3D	TÍTULO COLHER DO REMO		
ORIENTADOR LUÍS PESSANHA	NOTAS -	NR DO DESENHO DESENHO NR14		
DATA MARÇO DE 2025		ESCALA : 1 : 2	PÁGINA 14 DE 15	



MESTRADO EM DESIGN DE PRODUTO	RELATÓRIO DE PROJETO FINAL:	APÊNDICE E_ CADERNO TÉCNICO III		
ESCOLA SUPERIOR DE ARTES E DESIGN DO POLITÉCNICO DE LEIRIA	FILHO DE PEIXE DEVE NADAR: DESIGN NA CONSERVAÇÃO E REINTERPRETAÇÃO DO BARCO DE TRÊS TÁBUAS	CADERNO TÉCNICO DA PROPOSTA DOS COMPONENTES SECUNDÁRIOS		
AUTORA	MATERIAL	MÉTODO EUROPEU	NÃO ESCALAR O DESENHO	A4
CÁTIA FERREIRA	DIVERSOS	TÍTULO		
ORIENTADOR	NOTAS	PROPOSTA FINAL		
LUÍS PESSANHA	MAPA DE COMPONENTES PÁGINA 1 DO CADERNO TÉCNICO III	NR DO DESENHO		
DATA		DESENHO NR15		
MARÇO DE 2025		ESCALA : 1: 20	PÁGINA 15 DE 15	

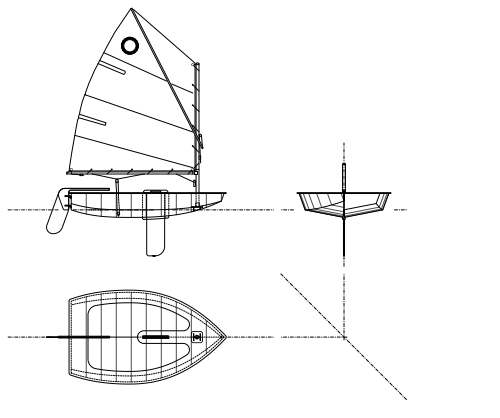
ANEXOS

ANEXO I_

Instruções de montagem do SAILING DINGHY- OEIRAS 7.5- de
Pedro Silva Dias

ANEXO I_

INSTRUÇÕES DE MONTAGEM DO SAILING DINGHY OEIRAS 7.5- DE PEDRO SILVA DIAS



1

Comprar três placas de contraplacado marítimo (WBP) no seu maior formato standard (1500 X 2500 mm). Contraplacado: aproximadamente 200 €

2

Com os desenhos das peças em ficheiro informático (DXF) mandar recortar a laser as três placas de contraplacado. Obtém-se a totalidade das peças necessárias para a construção do casco, base do mastro, leme e patilhão. Corte a laser: aproximadamente 300 €

3

A montagem é feita segundo o método "stitch-n-glue", que consiste em unir os vários elementos curvos através de uma atadura com fio de cobre e, posteriormente, barrar, para colagem, as junções com resina epoxy. Resina epoxy -4kg: aproximadamente 70 €

Faltam acabamentos, ferragens, palamenta, mastro e vela

