

// Ânima

2025

**Temperamentos sintéticos
em objetos domésticos.**

ESCOLA SUPERIOR
DE ARTES E DESIGN

**POLITÉCNICO
DE LEIRIA**



Ricardo Manuel
Malta Tocha

Ânima,

origem no latim *anima*, que significa algo como "alma", "espírito" ou "intenção". Está ligada à ideia do que anima o corpo — aquilo que dá movimento, presença, existência.

Ficha Técnica

Título: Ânima - Temperamentos sintéticos em objetos domésticos.

Autor: Ricardo Manuel Malta Tocha

E-mail: ricardoktocha@gmail.com

Orientadores:

Professora Carla Cristina Miraldo Graça Cardoso

Professor Luís Miguel de Sousa Pereira Colaço Pessanha

Traduções livres feitas pelo autor

Design Editorial: Maria Arvelos

Tipografia: Neue Haas Grotesk Display Pro

Relatório de Projeto Final

Mestrado em Design de Produto

Caldas da Rainha 2025

ESAD.CR

Escola Superior de Artes e Design do

Instituto Politécnico de Leiria

Rua Isidoro Inácio Alves de Carvalho

2500-321 Caldas da Rainha

www.esad.ipleiria.pt

Ânima.

Temperamentos sintéticos
em objetos domésticos.

Ricardo Manuel Malta Tocha

Orientadores

Professora Carla Cristina Miraldo Graça Cardoso

Professor Luís Miguel de Sousa Pereira Colaço Pessanha

Relatório de Projeto Final
Mestrado em Design de Produto

Instituto Politécnico de Leiria
Escola Superior de Arte e Design

Caldas da Rainha 2025

Agradecimentos

Este trabalho não foi feito sozinho, e ainda bem.

À minha família, pelo apoio constante, que nunca exigiu justificações. À Rute, por ter equilibrado, em doses iguais, apoio e paciência - um tipo de equilíbrio raro, mas certo. À professora Carla Cardoso e ao professor Luís Pessanha, pela orientação atenta, pelas perguntas certas e por deixarem espaço para que a incerteza também aconteça. A todos os professores que acompanharam este percurso, o meu reconhecimento por ajudarem a construir um lugar onde pensar foi sempre uma prática partilhada. Ao Sebastião, pela amizade e por uma admirável resistência às sucessivas fases de teste no atelier, a primeira indissociável da segunda. À Sofia, à Bárbara, ao Paulo, ao Samuel e ao Miguel, ao Carlos e ao Bruno, com quem partilhei os primeiros passos deste percurso, e que continuam, com a mesma cumplicidade, a prolongá-lo nas conversas e nos gestos do dia-a-dia. À Maria, que deu alento, e corpo visual ao documento. À Ana, pela sempre atenta disponibilidade. Ao Tomás, Nuno, Tiago, e Damião, que suportaram a aventura técnica com generosidade e engenho. Ao Ruy, Diogo e João, pelas ideias trocadas que aguçam o pensamento. Ao Nuno e à família, por me acolherem e por deixarem que os objetos encontrassem, em sua casa, um palco de voz.

// Abstract.

This thesis attempts a critical exploration of domestic space, understanding it as a symbolic territory permeated by an increasingly technological presence. The research of the dominant narratives of functionality of everyday artifacts explores how design can operate as a critical and discursive practice in the contemporary housing context.

Through the creation of three prototypes - a Stool, a Lamp and a Console - a collection of objects designed on the basis of archetypal morphologies was developed, guaranteeing a formal legibility that preserves the functional conventions associated with these typologies. Equipped with sensors capable of reacting to phenomena such as distance, light and sound, the artifacts integrate electronic and mechanical elements that allow them to manifest behaviors responsive to the context, creating new modes of use.

The methodology is based on placing the artifacts in a domestic context, where they remained for a period of eight days. This empirical approach made it possible to collect insights and observations, focusing on the user's reactions, interpretations and adaptations to the interactions proposed by the objects. The analysis of these records revealed changes in attention, shifts in behavior and questions about the nature of the relationship between people and objects with a technological inscription.

The results reinforce the idea of a design that is not limited to function, but acts as a sensitive mediator and instigator of critical thinking. By introducing subtle frictions into everyday life, the objects promoted a displacement of functional normality, showing that domestic space can be both inhabited and thought about.

Keywords:

Critical Design
Objects agency
Technology
Archetype
Domestic objects

// Resumo.

Este relatório ensaia uma exploração crítica do espaço doméstico, entendendo-o como território simbólico permeado por uma presença tecnológica cada vez mais latente. A investigação das narrativas dominantes de funcionalidade dos artefactos quotidianos, explora a forma como o design pode operar enquanto prática crítica e discursiva no contexto habitacional contemporâneo.

Através da criação de três protótipos - um Banco, um Candeeiro e uma Consola - desenvolveu-se uma coleção de objetos concebidos com base em morfologias arquetípicas, garantindo uma legibilidade formal que preserva as convenções funcionais associadas a essas tipologias. Equipados com sensores capazes de reagir a fenómenos como a distância, a luz e o som, os artefactos integram elementos electrónicos e mecânicos que lhes permitem manifestar comportamentos responsivos ao contexto, criando novos modos de uso.

A metodologia assenta na inserção dos artefactos num contexto doméstico, onde permaneceram durante um período de oito dias. Esta aproximação empírica possibilitou a recolha de testemunhos e observações, centradas nas reações, interpretações e adaptações dos utilizadores às interacções propostas pelos objetos. A análise desses registos revelou alterações na atenção, deslocamentos de comportamento e questionamentos sobre a natureza das relações entre pessoas e objetos com inscrição tecnológica.

Os resultados reforçam a ideia de um design que não se limita à função, mas actua como mediador sensível e instigador de pensamento crítico. Ao introduzirem fricções subtis no quotidiano, os objetos promoveram uma deslocação da normalidade funcional, evidenciando que o espaço doméstico pode ser simultaneamente habitado e pensado.

Palavras Chave:

Design Crítico
Agência dos objetos
Tecnologia
Arquétipo
Objetos domésticos

// Índice.

Abstract // Keywords. [pág. VIII](#)

Resumo // Palavras Chave. [pág. IX](#)

Introdução. [pág. 13](#)

Parte I: Enquadramento.

Capítulo 1: O design enquanto mediador. [pág. 23](#)

Implicações do Design. [pág. 24](#)

Importância do Design na promoção do discurso. [pág. 32](#)

Dialogar em Design - entre o social e o tecnológico. [pág. 38](#)

Capítulo 2: A tecnologia e a atualidade. [pág. 43](#)

Da fábrica à habitação. [pág. 43](#)

A habitação enquanto espaço analítico. [pág. 45](#)

Capítulo 3: A agência nos objetos. [pág. 51](#)

Capítulo 4: Exercícios desenvolvidos. [pág. 55](#)

Som. [pág. 56](#)

Bicho Carpinteiro. [pág. 57](#)

Luminária. [pág. 59](#)

Aleatoriedade. [pág. 60](#)

Parte II: O Projeto

Capítulo 5: Contextualização. [pág. 67](#)

Metodologia. [pág. 67](#)

Objetos de intervenção e lógica da série. [pág. 69](#)

Comportamentos: Simulação de expressão complexa e o uso da aleatoriedade. [pág. 76](#)

Capítulo 6: Desenvolvimento. [pág. 81](#)

Banco. [pág. 81](#)

Candeeiro. [pág. 98](#)

Consola. [pág. 119](#)

Capítulo 7: Conclusão. [pág. 139](#)

Diálogo. [pág. 139](#)

Reflexão. [pág. 142](#)

Desenvolvimentos futuros. [pág. 147](#)

Índice de figuras. [pág. 149](#)

Referências. [pág. 163](#)

Anexos. [pág. 164](#)

// Introdução

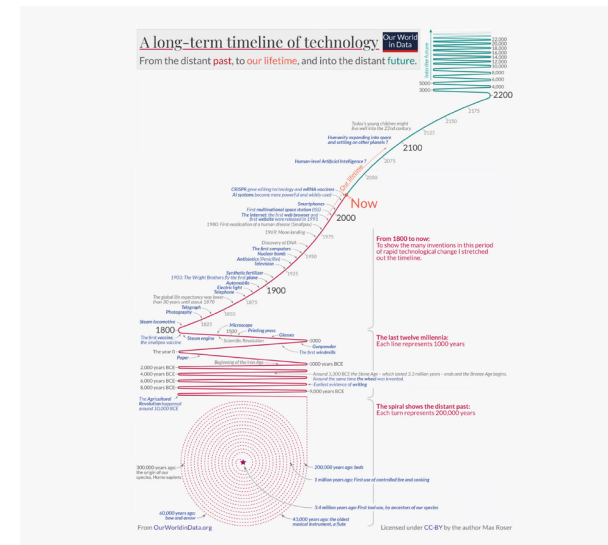
Instigações

"In the long-term view, technology is simply the further evolution of evolution. The technium¹ is a continuation of a four-billion-year-old force that pursues more ability to evolve. The technium has discovered entirely new forms in the universe, such as ball bearings, radios, and lasers, that organic evolution could never invent" (Kelly, 2010, p. 342.)

A evolução da cultura material ao longo do tempo revela a crescente intrincada relação entre o Homem e a tecnologia. Se, em períodos passados, os objetos eram extensões das capacidades físicas humanas, os artefactos atuais vão além do seu propósito técnico, passando a lidar com dispositivos que captam, interpretam e reagem ao ambiente. Estes artefactos introduzem uma nova camada de agência que exige um novo olhar sobre o papel dos objetos na vida contemporânea.

¹O termo *technium* é um conceito popularizado por Kevin Kelly no livro *What Technology Wants*. Refere-se ao sistema mais vasto de tecnologia, que inclui não só a coleção de artefactos físicos (como máquinas e ferramentas), mas também os aspetos intangíveis, como o *software*, a cultura e as ideias associadas ao desenvolvimento tecnológico (Kelly, 2010, p. 342).

Figura 1_ Representação da mudança tecnológica ao longo do tempo.



// **Ânima:** Temperamentos sintéticos em objetos domésticos.

A imagem acima ilustra a linha temporal dos principais marcos tecnológicos, desde as primeiras ferramentas manuais até à revolução das tecnologias digitais. O aumento da densidade e a aceleração do ritmo de inovação tornam evidentes os desafios inerentes a esta incursão tecnológica. Bell e Dourish (2007) exploram esta questão ao afirmar que as tecnologias estão cada vez mais presentes em *scripts* culturais²:

"Computational technologies are embedded in social structures and cultural scripts of many sorts; ubicomp technologies prove also to be sites of social engagement, generational conflict, domestic regulation, religious practice, state surveillance, civic protest, romantic encounters, office politics, artistic expression, and more." (Bell & Dourish, 2007, p. 141).

É por se integrarem nos *scripts* culturais que Bell e Dourish (2007) destacam a forma como estas tecnologias medeiam a negociação social em contextos quotidianos, apelando a uma compreensão mais profunda dessa influência. Esta presença generalizada sublinha a necessidade de uma análise crítica sobre a forma como as práticas sociais evoluem em resposta às tecnologias emergentes. (Bell & Dourish, 2007, p. 141)

Com a integração crescente destas tecnologias no quotidiano doméstico, surgem novos desafios que transcendem o domínio técnico. As implicações estendem-se ao campo comportamental e social, onde a interação entre sistemas e utilizadores pode gerar comportamentos inesperados, expondo a natureza indômita e contingente destes artefactos no ambiente doméstico.

Inserido no campo da reflexão crítica e do discurso público, este contexto assume que, ao introduzir um objeto tecnológico no espaço doméstico, ele não opera de forma neutra, mas interfere nas rotinas, nas perceções e nos comportamentos dos utilizadores. O projeto *Uninvited Guests* (Superflux, 2015) exemplifica este impacto, ao mostrar como dispositivos conectados podem influenciar e até alienar os utilizadores, impondo novas formas de interação com o ambiente doméstico. Por esta razão, o design deve atuar como vetor de crítica e de debate público, evidenciando as implicações éticas e sociais associadas a estes dispositivos (Dunne, 2005, p. xii). Este debate transcende a esfera privada, onde tendencialmente o espaço doméstico

² "Scripts culturais" representam, neste caso, as normas sociais incorporadas nas tecnologias e infraestruturas, moldando como estas são experienciadas e utilizadas no quotidiano (Bell & Dourish, 2007, p. 141).

// **Introdução**

se converte num palco para uma discussão mais ampla sobre o impacto das tecnologias na sociedade contemporânea.

Este movimento requer um reposicionamento do designer, que participa ativamente na criação de novas interações e na mediação de relações sociais. Bruno Latour (1992, p. 227) argumenta que compreender a sociedade de forma mais abrangente requer a inclusão de agentes não humanos na análise, reconhecendo-os como participantes dinâmicos que influenciam e moldam as ações humanas. Esta perspetiva dissolve a tradicional dicotomia entre sujeito e objeto, destacando o impacto dos artefactos técnicos na configuração das relações sociais.

No contexto doméstico, a agência desses objetos transcende a funcionalidade técnica, transformando-os em plataformas de reflexão. Latour (2005, p. 39) sublinha que os objetos transportam significados, ao mesmo tempo que desempenham um papel central na reconfiguração das relações e na criação de novas interpretações. Neste cenário, o designer atua como mediador, traduzindo valores sociais e tecnológicos em interações que revelam dinâmicas ocultas e fomentam a transformação.

Estas interações criam oportunidades para os utilizadores refletirem criticamente sobre as implicações éticas e sociais da agência humana em relação às máquinas. Na análise da ciência e da tecnologia em desenvolvimento, como aponta Latour (1987, p. 2), emergem incertezas, decisões e controvérsias que anteriormente permaneciam ocultas.



Assim, o design deverá ir além da materialidade, transformando o espaço doméstico num território de debate crítico, onde,

Figura 2. *Uninvited Guests*, 2015 - Desenvolvido pelo estúdio *Superflux*, o projeto investiga as tensões entre tecnologia assistiva e autonomia individual no envelhecimento. A narrativa acompanha Thomas, um idoso que interage com objetos conectados concebidos para monitorizar e otimizar o seu bem-estar. Contudo, estes dispositivos, ao tentarem promover cuidados tecnológicos, acabam por entrar em conflito com a privacidade, a autonomia e os hábitos profundamente enraizados do utilizador. Através de um vídeo especulativo e de um design rigorosamente articulado, o projeto expõe como as promessas de simplificação tecnológica podem inadvertidamente alienar os indivíduos, sublinhando a necessidade de equilibrar a inovação com as dimensões emocionais e culturais da experiência quotidiana. *Hello, Robot: Design Between Human and Machine*, 2017 (p. 88)

// **Ânima:** Temperamentos sintéticos em objetos domésticos.

através dos objetos, sejam promovidas novas formas de relação que incentivem a descoberta de comportamentos e estimulem reflexões sobre as dinâmicas de interação entre utilizadores e objetos. O designer, ao atuar como promotor de mudança, participa diretamente no desenvolvimento de cenários de reflexão crítica. Nesse contexto, o utilizador deixa de ser um agente passivo e torna-se um participante ativo na definição dos modos de habitar, questionando e reinterpretando as normas implícitas ao design e às tecnologias que o rodeiam.

Esta abordagem suscita perguntas fundamentais que podem servir como eixos orientadores para o trabalho a desenvolver:

1.Objetos e Familiaridade: Como pode a prática do Design preservar a familiaridade em objetos tecnológicos ao mesmo tempo que introduz novos comportamentos e interações quer nos objetos, quer nos seus utilizadores?

2.Comportamento e Tecnologia: De que forma a imprevisibilidade dos comportamentos introduzidos por sensores e dispositivos digitais pode transformar a percepção e a relação dos utilizadores com os objetos?

3.Reflexão e Debate Crítico: Como pode o Design ser uma ferramenta para promover um debate crítico sobre os impactos éticos e sociais das tecnologias emergentes no espaço doméstico?

4.Experiência: De que modo a implementação dos objetos em casas de utilizadores pode contribuir para um entendimento mais profundo das interações humanas com as tecnologias emergentes?

Este projeto posiciona-se como um convite ao questionamento do que é o espaço doméstico, tornando-o também num território de exploração crítica. Não pretende propor respostas fechadas, mas abrir questões. Questões que se materializam em objetos, que desafiam os sentidos, que fazem do presente um ensaio para o habitar do futuro.

Aspirações

Os objetivos deste trabalho são polifónicos. O primeiro objetivo visa **criar três objetos** - um Banco, uma Consola e um Candeeiro

// Introdução

- que recorrem a noções de reconhecimento e memória coletiva, como a familiaridade e a ideia de arquétipo, e integram sensores capazes de reagir a estímulos como som, luz e movimento. Estes objetos deverão incorporar comportamentos programados com uma componente de aleatoriedade, introduzindo uma imprevisibilidade que pretende desafiar as interações habituais.

Para além da materialidade, pretende **considerar o modo como estes objetos se tornam agentes de novas leituras do espaço doméstico**, instaurando interações que incentivem diferentes formas de pensar o papel dos artefactos na contemporaneidade.

Para aprofundar essa perspetiva, torna-se essencial **criar um espaço de recolha de experiências e testemunhos**, permitindo uma aproximação mais detalhada às dinâmicas de interação entre pessoas e objetos neste contexto. Nesse sentido, a inserção destes objetos em ambientes domésticos permitirá captar evidências discursivas sobre a forma como reconfiguram a perceção da tecnologia no espaço habitado.

Em última instância, o trabalho visa **explorar o potencial do design enquanto ferramenta de debate crítico**. Procurar-se-á promover uma reflexão sobre as implicações éticas e culturais destas tecnologias, questionando as narrativas dominantes de função e operacionalidade. Desta forma, o design assume um papel ativo na promoção de uma consciência crítica e na participação sobre o impacto social das tecnologias emergentes.

Inspirações

Numa troca de palavras casual com o professor Renato Bispo, e sob a questão da motivação - poder-se-ia até perguntar-lhe se por um impulso inusitado ou um discurso já sedimentado -, emergiu a sua reflexão de que os projetos não são meramente exercícios técnicos ou formais, mas atos de exploração intelectual. Segundo ele, servem para "progredir algo no entendimento que temos relativamente à inquietação que é prévia ao projeto".

Cada projeto nasce de uma lacuna, de um desconforto inicial que resiste à formulação imediata. É essa inquietação - latente, mas omnipresente - que dá forma ao processo criativo. O resultado,

// **Ânima:** Temperamentos sintéticos em objetos domésticos.

por isso, é mais do que o objeto final: é, neste caso, também o percurso que se constrói num desbravar conceptual que ocorre enquanto se tenta dar corpo a essa incerteza.

No início deste percurso, essa inquietação assumia-se numa posição de opacidade diante da forma como a tecnologia, cada vez mais integrada no quotidiano, atua muitas vezes de forma latente sobre os hábitos e o espaço. A motivação consistia na construção de um contexto em que essa presença pudesse ser sentida por meio da convivência. Através da ação e agência dos objetos, procurou-se instaurar relações que escapassem à lógica funcional e promovessem outras formas de atenção e leitura. Neste sentido, importa lembrar uma tónica presente no discurso da orientadora do relatório, e professora Carla Cardoso, segundo a qual “o design é intrinsecamente político”. Trata-se de uma afirmação que ressoa com a direção tomada neste projeto, na medida em que os objetos, ao interferirem no quotidiano, instauram pequenas fricções capazes de provocar reflexão. Esta ativação, ao desviar a leitura habitual do espaço e dos objetos que o compõem, propõe um diálogo, que aqui se traduz em projeto.

// Parte 1
Enquadramento

// Capítulo 1: O Design enquanto mediador

Poderia parecer uma acusação injusta quando Vilém Flusser (1995, pp. 9-10) afirma que “um designer é um conspirador dissimulado que estende as suas armadilhas”. No entanto, essa afirmação poderia ser considerada injusta se a própria frase não fosse uma intrincada armadilha semântica, desenhada pelo autor para explorar a complexidade da palavra designer através de uma análise etimológica.

Flusser (1995, p. 9) aponta que “em inglês, a palavra *designer* é quer um substantivo, quer um verbo”, o que reflete a policentricidade intrínseca do termo. Como substantivo, *design* está associado a conceitos como “intenção, propósito, plano, intento, fim, atentado, conspiração, figura, estrutura base” todos interligados por ideias de “astúcia e de insídia” (Flusser, 1995, p. 9). Como verbo, o termo *design* pode significar “arquitetar algo, simular, conceber, esboçar, organizar, agir estrategicamente” (Flusser, 1995, p. 9).

Etimologicamente, o termo *design* em português deriva do inglês design (Priberam, s.d.) que, por sua vez, tem origem no latim *designare*. O verbo latino *designare* (de - signare) é composto pelo prefixo “de-”, (“constructive sense of derivation, deduction, or inference”)(Terzidis, 2007, p. 69) e pelo verbo “signare” (“to mark, mark out, or sign”)(Terzidis, 2007, p. 69). Assim, o termo veícula a ideia de traçar ou delinear algo com um propósito construtivo e dedutivo.

A noção de *design* revela uma complexidade e ambiguidade inerentes ao ato de projetar. Ao criar um “traço”, e considerando também o significado polissêmico do termo em inglês *design*, o designer “concebe” um “propósito”, “organiza” a percepção e a experiência. O designer não se limita a criar objetos ou soluções; ele “arquiteta” uma narrativa que “esboça” a ação humana. A ideia de que o designer é um “conspirador dissimulado” reflete a complexidade da prática do design, onde a astúcia e a sutileza são ferramentas essenciais. Contudo, mais do que uma intenção deliberada de “estender armadilhas”, o

// **Ânima:** Temperamentos sintéticos em objetos domésticos.

designer atua também como um mediador entre o conceito e a experiência, criando narrativas e organizando as percepções que, inevitavelmente, influenciam a interação e a ação humana. Assim, Flusser parece sugerir que o design, como prática, é tão ambíguo quanto o termo que o define, desafiando-nos a refletir sobre as intenções éticas e culturais subjacentes às escolhas dos designers.

// Implicações do Design

"Design is a culture and a practice concerning how things ought to be in order to attain desired functions and meanings. It takes place within open-ended co-design processes in which all the involved actors participate in different ways."
(Manzini, 2015, p. 54)

O design não é uma prática estática. É uma força catalisadora que reverbera através da cultura, da economia e da sociedade, com implicações contemporâneas vastas e multifacetadas. Explorar estas implicações não se justifica apenas pelo facto de este projeto se tratar de Design ou sobre Design, mas, sobretudo, porque procura evocar o Design como um meio de ação. Nesse sentido, torna-se relevante abordar o tema sob a perspetiva da intervenção económica, da potência cultural académica e para a investigação em design.

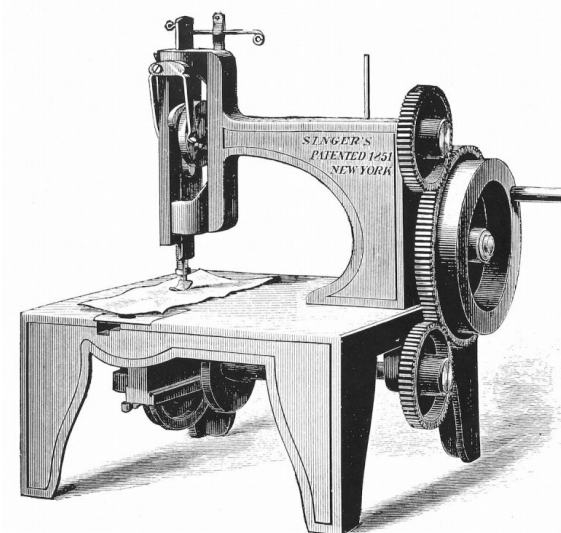
Com a Revolução Industrial, o design passou por uma profunda transformação, deixando para trás um vínculo partilhado com o artesanato para assumir um papel central numa nova lógica de produção, exigindo soluções que procurassem critérios de padronização e escalabilidade produtiva. Inovações como a Cadeira nº 14 de Michael Thonet, cuja técnica de arqueação a vapor de madeira permitiu a produção eficiente de mobiliário leve, durável e acessível, desempenharam um papel crucial na transição entre a produção artesanal e a produção industrial e semi-industrial (Tartari, 2023). A prática de conceção de produtos rapidamente foi expandindo, passando a incorporar orientações mais amplas, como a longevidade do produto. Este avanço, primeiro observado na produção de armas por Honoré Blanc, foi amplamente utilizado mais tarde nas máquinas de costura da Singer, onde a intercambiabilidade de peças permitiu uma manutenção efi-

// Capítulo 1: O Design enquanto mediador

ciente (Harford, 2019), mudando a prática de trabalho tanto no contexto industrial, quanto doméstico (Harford, 2020). Foi com a adoção de uma visão sistémica e organizada do trabalho que se consolidou a difusão de produtos acessíveis ao quotidiano.

Figura 3_ Cadeira nº 14 de Michael Thonet (1830s - 1840s).

Figura 4_ Máquinas de costura da Singer (1850s).



Um marco fundamental nesse processo foi o Model T, de Henry Ford. A introdução da linha de montagem revolucionou a indústria, permitindo a produção eficiente e em grande escala de produtos padronizados (Jessop, 1992, p. 1). Essa inovação transformou não só o setor industrial, mas também representou um avanço significativo na democratização dos bens de consumo. Estes desenvolvimentos vieram a consolidar a criação industrial, e o Design no seu centro, como um agente essencial ao desenvolvimento de soluções viáveis para uma sociedade em vertiginosa transformação.



Figura 5_ Model T de Henry Ford (1908)

Reconhecendo a dimensão da sua onnipresença na contemporaneidade, o design passou a assumir um papel interventivo em contextos que ultrapassam as esferas sociais e tecnológicas, isoladamente. Atualmente, desempenha também um papel fundamental de condução comportamental na experiência dos consumidores e na contextualização das suas interações com os objetos, estando profundamente ligado ao modo como as coisas funcionam, como são controladas e à natureza da interação entre as pessoas e a tecnologia (Norman, 2013, p. 5).

É na síntese dessa interação - entre pessoas e avanços tecnológicos - que se torna urgente uma mediação entre as tecnologias emergentes e as expectativas do mercado. Esse processo promove uma evolução contínua de uma prática que não se limita à viabilidade comercial, mas apela também à relevância do impacto cultural dos produtos.

À medida que aprofundamos a nossa compreensão sobre as implicações do design contemporâneo, reconhecemo-lo como uma prática intrinsecamente política, dado o seu papel ativo na construção e transformação cultural. Quando concebido enquanto agente cultural, o design transcende a funcionalidade e a utilidade, estritamente técnica ou econômica. Assume-se, assim, também como uma ferramenta capaz de expressão crítica e intervenção discursiva, possível de reimaginar normas vigentes e moldar novas relações sociais.

Esta abordagem encontra eco no pensamento de Andrea Branzi³, que admite ter redirecionado o foco da sua reflexão, afastando-se da pós-modernidade⁴ para abraçar uma modernidade ampliada e reinterpretada, situando o design no centro do processo de transformação cultural (Margolin, 2002, p. 20). Esta ideia é reforçada por Margolin, quando escreve:

“If the design project is as culturally significant as Branzi and other Italian design theorists argue that it is, then one needs to be deeply engaged with large issues of social transformation since these will affect the nature of the project.”
(Margolin, 2002, p. 22)

Este envolvimento com amplas questões sociais assume uma posição de destaque na criação de novas narrativas culturais. No pensamento de Branzi, é no projeto em design que se catalisam as relevâncias culturais e as forças que provocam a renovação das nossas concepções de sociedade e de política.



³ Na conferência *Thinking About Design at the End of the Millennium*, realizada no Great Hall of the Cooper Union, Nova Iorque, em 1992.

⁴ Período iniciado no final do século XX, marcado por inovações sociais, político-econômicas e tecnológicas. (Dicionário Priberam da Língua Portuguesa, n.d.).

Figura 6_ *Series Animali Domestici*, Andrea Branzi 1985 - A série de roupas e móveis *Animali Domestici* foi criada com a ideia de que, no futuro, os avanços tecnológicos permitirão passar mais tempo em casa, valorizando a vida doméstica e aprimorando os espaços pessoais. O nome da série serve como uma metáfora para a particular relação entre as pessoas e os objetos que as rodeiam.

A prática de design demonstrada na série *Animali Domestici*, onde formas industriais são justapostas com materiais tradicionais, é um símbolo da relação entre cultura e tecnologia. Esta mistura entre o contemporâneo e o histórico faz com que, exista uma responsabilidade do designer de não só acolher as preocupações da sociedade atual, mas também contribuir para um diálogo mais amplo sobre a transformação dessa mesma sociedade.

Esta pluralidade permite uma prática de design simultaneamente relevante e prospetiva, sendo nesta abordagem que se criam outras visões que permeabilizam o projeto em design à imaterialidade. Questionando as normas e reimaginando as relações sociais, deixa de ser circunscrito a um desempenho exclusivo de forma e função, emancipando o contexto e a narrativa vigentes.

“Design is a way of discussing society, politics, eroticism, food and even design. At the end, it is a way of building up a possible figurative utopia or metaphor about life.” (Dormer, 1993, as cited in Fiell & Fiell, 1993, p. 10).

Contudo, para que esta amplitude discursiva se traduza numa prática consistente e relevante enquanto disciplina, é fundamental estabelecer uma base metodológica que permita investigar sistematicamente as configurações, composições, estruturas, propósitos, valores e significados incorporados nos artefactos e sistemas produzidos pelo ser humano (Archer, 1981, p. 31). É desta forma que Leonard Bruce Archer define a Investigação em Design, salientando a importância de uma perspectiva científica e independente na análise do processo de design. A sua visão contribuiu para o reconhecimento do design enquanto campo de saber autónomo e como uma prática de investigação dedicada a estudar a produção de artefactos e os modos pelos quais estas atividades são conduzidas.

Bayazit (2004, p. 16) complementa esta perspectiva, salientando que o propósito central da investigação em design está no estudo e análise crítica do artificial produzido pelo ser humano. Este objetivo abrange não apenas a compreensão dos artefactos criados, mas também a forma como as atividades de design são direcionadas, seja no contexto académico, promovendo avanços metodológicos e teóricos, seja no âmbito industrial, onde o foco recai na aplicação prática e na eficiência produtiva. Assim,

a investigação em design revela-se uma prática híbrida, que transita entre a reflexão crítica e a funcionalidade operacional.

Na procura deste lugar como saber autónomo, Archer sugere que a Antropologia e a Arqueologia valorizam tanto as manifestações materiais de uma cultura - como a arte, a arquitetura e os artefactos - quanto a sua literatura e ciência. (Archer, 1979, p. 19). Tal abordagem revela a importância de *making and doing*⁵ como formas válidas de expressão cultural, representando dimensões próprias, que ultrapassam a linguagem e a ciência nas suas manifestações do saber.

O autor posiciona o design numa fronteira epistemológica⁶ singular, argumentando que esta disciplina transita entre os domínios da ciência e das humanidades, sem, no entanto, se limitar aos pressupostos de uma ou de outra. Ele observa que os autores com perspetivas científicas frequentemente excluem da sua análise as artes aplicadas e a tecnologia, enquanto os autores das humanidades adotam uma postura semelhante, relegando-as a uma posição marginal. Archer propõe, assim, que o design possa constituir um território autónomo, uma terceira via que integra os sistemas técnicos e as artes criativas - tanto operativas como performativas - sem invadir os campos estabelecidos pela ciência ou pelas humanidades (Archer, 1979, p. 19). Nesta visão, o design torna-se um campo de saber com as suas próprias fundações, capaz de articular princípios técnicos e artísticos de forma simultaneamente autónoma e interdisciplinar.

O Design surge como uma prática polifacética, cujas intersecções entre economia, cultura e academia revelam não apenas a sua flexibilidade, mas também a sua ubiquidade. Ao reconhecê-lo como fenómeno económico, cultural e académico, torna-se fundamental compreender a natureza transversal do processo projetual, onde se evidencia a articulação entre diversos atores e saberes, garantindo que o Design se afirme como prática verdadeiramente integrada na construção de soluções para a sociedade atual.

“Archaeology (...) it is a kind of reverse engineering of design.”
(Colomina & Wigley, 2016, p. 10)

⁵ *Making and doing*, tal como o conhecimento social, económico e estético, são referenciados por Archer como atividades do âmbito material que se situam fora do domínio do conhecimento científico (Archer, 1979, p. 19).

⁶ Epistemologia é um ramo da filosofia que se ocupa dos problemas relacionados com o conhecimento humano, refletindo sobre a sua natureza e validade (Dicionário Priberam da Língua Portuguesa, n.d.).

Em *Are We Human?* (Colomina & Wigley, 2016), os autores defendem que o design não é uma simples adição ao mundo, mas sim um elemento constitutivo da sua própria gênese. Os autores afirmam que estamos imersos num enredo complexamente projetado: “from our carefully crafted individual looks and online identities to the surrounding galaxies of persona devices, new materials, interfaces, networks, systems, infrastructure, data, chemicals, organisms, and genetic codes.” (Colomina & Wigley, 2016, p. 9). Este enredo, ao moldar as nossas interações, permeia até os níveis mais íntimos da nossa identidade e experiência.

“The average day involves the experience of thousands of layers of design that reach deep into the ground and outer space but also deep into our bodies and brains. We literally live inside design, like the spider lives inside the web constructed from inside its own body. But unlike the spider, we have spawned countless overlapping and interacting webs. Even the planet itself has been completely encrusted by design as a geological layer. There is no longer an outside to the world of design. Design has become the world.” (Colomina & Wigley, 2016, p. 9)

O planeta, agora completamente revestido por uma camada geológica antropogénica⁷, lembra-nos que não existem fatores externos a esse fenómeno. O design, anteriormente visto como uma prática técnica e especializada, expandiu-se, para estabelecer novos paradigmas do que significa existir no mundo contemporâneo.

A abordagem de Colomina e Wigley (2016) sobre o design como elemento constitutivo da experiência humana convida-nos a refletir sobre como as práticas projetuais estão interligadas com outras dimensões do conhecimento. Este entrelaçamento encontra eco na forma como iniciativas científicas, técnicas e sociais emergem como realizações conjuntas das realidades da experiência humana, onde “ciência e sociedade, numa palavra, são co-produzidas, sustentando mutuamente a existência uma da outra”⁸ (Jasanoff, 2004, p. 7). Se o design transformou o planeta num enredo interdependente é, neste mesmo contexto, que emerge a necessidade de uma colaboração robusta e interdisciplinar entre diferentes atores sociais, promovendo uma prática consciente e integrada para enfrentar os desafios contemporâneos.

⁷Antropogénico é termo que define o que é causado ou originado pela atividade humana (ex.: extinção antropogénica; resíduos antropogénicos) (Dicionário Priberam da Língua Portuguesa, n.d.).

⁸Tradução própria. Original: “Science and society, in a word, are co-produced, each underwriting the other’s existence” (Jasanoff, 2004, p. 17). Referência completa: Jasanoff, S. (2004). *States of knowledge: The co-production of science and social order*. Routledge.

A Comissão Europeia sublinha a necessidade do envolvimento de todos os atores sociais: investigadores, industriais, políticos e a sociedade civil no campo da investigação e inovação (European Commission, 2014, p. 3). Essa necessidade reflete uma compreensão crescente de que a complexidade dos desafios contemporâneos exige uma colaboração robusta entre diversos setores. Assim, assume-se a necessidade de se configurar uma prática transversal e interdisciplinar, que integra saberes heterogêneos, constituindo um exercício de coprodução de conhecimento entre diversas áreas (European Commission, 2014, p. 3).

O Design pode ser entendido como um sistema multifacetado que integra dimensões funcionais, económicas e sociais, adaptando-se às diferentes prioridades estabelecidas por cada disciplina. Como aponta Norman, os diversos campos de estudo atribuem ênfases distintas na conceção de um produto - seja na ergonomia, no apelo visual, na acessibilidade económica ou na diferenciação no mercado. Esta visão destaca a natureza interdisciplinar do design, que equilibra fatores técnicos, estéticos e estratégicos para responder a necessidades diversificadas (Norman, 2013, p. 35). Esta policentricidade torna o design um campo fértil para soluções integrativas e adaptativas. Desta forma, o designer mobiliza saberes exógenos para configurar interpretações multidimensionais e, pela colaboração interdisciplinar, alcançar soluções mais robustas.

Outras áreas, por sua vez, beneficiam do design enquanto método transgressivo, atuando como uma ponte entre diferentes campos do conhecimento e traduzindo descobertas complexas em soluções práticas que integram dimensões técnicas, culturais e sociais. Gui Bonsiepe (2006, p. 29) alerta para a importância de compreender a relação entre o design e as ciências, sem interpretar essa interação como uma tentativa de transformar o design numa ciência propriamente dita. A prática do design, no entanto, beneficia profundamente do diálogo com fundamentação científica. Projetar um cinzeiro pode não exigir um rigor metodológico avançado, mas desenvolver embalagens sustentáveis, com menor impacto ambiental, implica uma articulação entre ciência, ética e inovação (Bonsiepe, 2006, p. 29).

Herbert Simon (1969, p. 111) complementa esta visão ao definir o design como a atividade intelectual que planeia e estrutura ações para transformar situações existentes em condições desejadas.

// **Ânima:** Temperamentos sintéticos em objetos domésticos.

Ele posiciona o design como uma competência transversal que sustenta todas as profissões, distinguindo-a das ciências pela orientação prática e projetual. Para Simon, o design não se limita à criação de artefactos materiais, mas envolve a configuração de soluções em áreas tão diversas como medicina, arquitetura, engenharia e políticas públicas. Simon sintetiza:

"Design, so construed, is the core of all professional training; it is the principal mark that distinguishes the professions from the sciences." (Simon, 1969, p. 111).

O design assume-se como uma prática multifacetada, capaz de mediar entre a produção industrial, os modos de vida e os valores partilhados, ao mesmo tempo que integra a pluralidade de saberes que o sustentam. Enquanto intervenção no mercado, agência cultural e prática académica, o design revela-se um campo de ação que combina utilidade, expressão crítica e evolução do pensamento metodológico. Se por um lado, a sua afirmação industrial possibilitou a democratização do consumo e o desenvolvimento de soluções acessíveis, por outro a sua dimensão cultural e académica posicionou-o como uma ferramenta de reflexão e transformação social. Entre a lógica de produção, a agência cultural e o discurso crítico, o design afirma-se hoje como um campo transversal e integrador, capaz de articular diferentes disciplinas e promover novas formas de interação entre as pessoas e a tecnologia.

// **Importância do design na promoção do discurso**

A importância do contributo do design, pensado na perspetiva de um campo de trabalho numa era de pensamento pós-digital⁹, é reforçado na prática de um discurso crítico e ético relativamente ao próprio processo (e ao seu *output*) projetual.

Na Grécia antiga, em 399 a.C., Sócrates foi acusado de corromper a juventude e de questionar as bases religiosas do Estado, o que era visto como uma ameaça aos valores tradicionais atenienses. No julgamento, quando confrontado, ele terá dito uma das suas frases mais icónicas: "the unexamined life is not worth living" (Platão, 1914, p. 133). Este argumento não se limita a um existencialismo bruto ou a um radicalismo absoluto, mas

⁹Pensamento pós-digital refere-se a um novo paradigma para compreender as consequências positivas e negativas da vida com computadores. Este conceito foi indiciado por Thomas Ramge (2020, p. 237), em referência à definição do filósofo italiano Giorgio Agamben (2005).

// **Capítulo 1: O Design enquanto mediador**

destaca a importância do discurso crítico como alicerce para uma reflexão e análise profundas sobre a vida e os valores humanos. Não só estimula o raciocínio individual, como também incita o questionamento de normas e valores consolidados no espaço público. Essa dinâmica, tanto no plano singular quanto no coletivo, é essencial para o fortalecimento da identidade e da sociedade, pois permite que valores e ações sejam examinados e refinados, promovendo desta forma uma cultura de compromisso e responsabilidade partilhada.

No entanto, o discurso crítico não se limita ao campo filosófico ou às suas expressões tradicionais, como a oralidade ou a escrita. Ele pode também manifestar-se no domínio das artes visuais, onde imagens e objetos assumem um papel de reflexão e argumentação. A obra *Coca-Cola Vase* de 1994 de Ai Weiwei ilustra como a arte pode funcionar como discurso visual. O logótipo da bebida, pintado num vaso antigo da dinastia Han, justapõe o capitalismo americano ao artesanato tradicional chinês, simbolizando a força omnipresente do consumismo global. Esta iconografia subversiva promove uma reflexão sobre a forma como a semiótica familiar, como é o logótipo da Coca-Cola, reforça a identidade cultural. Ao questionar a incursão dos mercados multinacionais em artefactos históricos, a peça de Ai Weiwei exemplifica como a arte também pode promover a reflexão coletiva. Reforça que, também através da cultura material, é possível haver uma prática de resistência e autonomia, essencial para a construção de uma subjetividade crítica.

Figura 7_ *Coca Cola Vase*, Ai Weiwei, 1994 - Ai Weiwei transforma um vaso da dinastia Han num símbolo de crítica à globalização.



// **Ânima:** Temperamentos sintéticos em objetos domésticos.

"Design is life, and it is therefore history. Steeped in the human condition, ideally a few steps ahead of it—and hence a political act—it follows the course of events and at critical junctures is compelled to take the lead and show the world a different way forward." (Paula Antonelli, 2011)

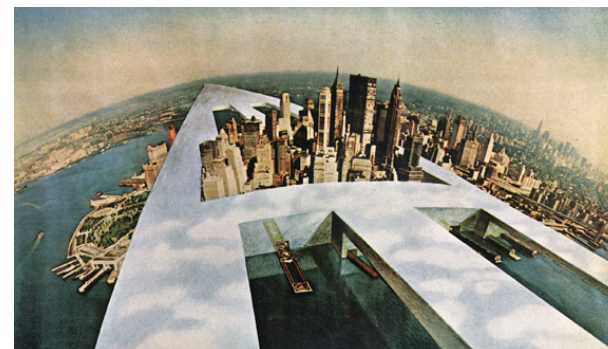
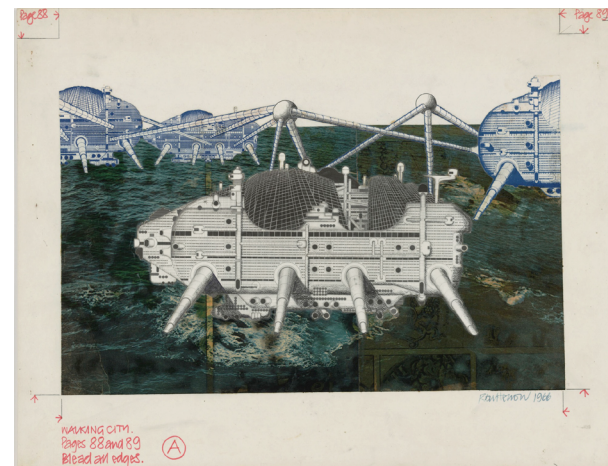
Anthony Dunne, ao cunhar o termo Critical Design em *Hertzian Tales* em 1999, propôs uma prática que se distancia das abordagens tradicionais de design orientadas exclusivamente para a resolução de problemas funcionais ou impulsionadas por requisitos de mercado (Dunne, 1999). Dunne e Raby (2013) acrescentam, dizendo que o design crítico é o pensamento crítico traduzido em materialidade. Trata-se de utilizar a linguagem e a estrutura do design para envolver as pessoas, recorrendo a propostas de design especulativo para desafiar suposições limitadas, preconceitos e certezas acerca do papel que os produtos desempenham na vida quotidiana.



Figura 8 Auger-Loizeau, *Flypaper Robotic Clock*, 2009, da série *Carnivorous Domestic Entertainment Robots*. - O projeto propõe uma reconfiguração do mobiliário doméstico ao incorporar princípios da biotecnologia, utilizando células microbianas para converter a biomassa dos insetos em energia elétrica, sustentando um relógio LED e criando autonomia energética. É na materialização desse processo, que se suscita uma reflexão crítica sobre o papel da robótica funcionalmente independente e as suas implicações éticas no contexto do espaço privado.

// **Capítulo 1: O Design enquanto mediador**

Este pensamento é reforçado por Malpass, ao afirmar que a função do Design Crítico não só propõe alternativas que transcendem os limites tecnológicos e financeiros habitualmente impostos à prática, mas também desafia os discursos instituídos, os epistemes¹⁰ dominantes e os papéis convencionais do design de produto (Malpass, 2017). Esse movimento dialoga com tradições do Radical Design e arquitetura das décadas de 1960 e 1970, retomando a ideia de que o design se centra no estudo do impacto e das possíveis consequências das novas tecnologias, das políticas e das tendências sociais e ambientais a nível mundial, bem como na definição de novos objetivos e áreas de interesse para os designers (Antonelli, 2011).



¹⁰ Conjunto dos diversos saberes científicos pertencentes a uma época. (Dicionário Priberam da Língua Portuguesa, n.d.).

Figura 9 *The Continuous Monument, Superstudio*, 1969 - Um modelo conceptual de urbanização, desenvolvido como uma crítica às práticas arquitetónicas e urbanas da época. Através da demonstratio per absurdum, esta série de fotomontagens sugere uma estrutura contínua e monolítica que atravessa paisagens naturais e urbanas. Ao levar ao limite a dicotomia clássica entre natureza e arquitetura, o projeto propõe uma interseção provocadora, desafiando o espetador a refletir sobre o futuro da intervenção humana no meio ambiente.

Figura 10 *Walking City, Archigram*, 1964 - Uma visão futurista de uma cidade modular e adaptável, onde estruturas habitáveis se movem e interagem com o ambiente urbano. Este projeto desafia as convenções do design urbano, propondo um espaço dinâmico e em constante transformação, que reflete a ideia de que a arquitetura deve responder às necessidades de uma sociedade em mudança.

"The subject can vary. On the most basic level it is about questioning underlying assumptions in design itself, on the next level it is directed at the technology industry and its market-driven limitations, and beyond that, general social theory, politics, and ideology." (Dunne & Raby, 2013, p. 35)

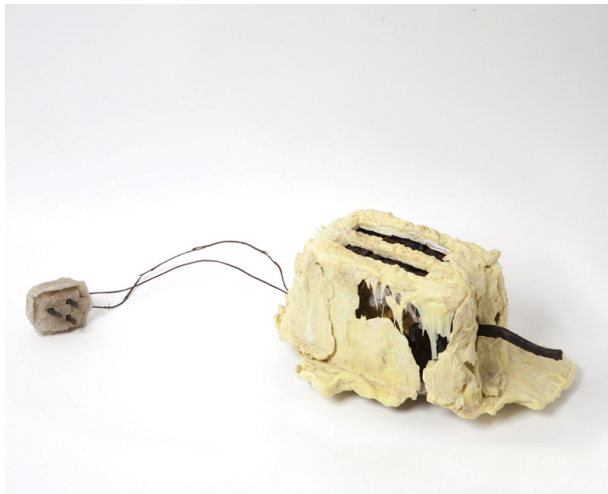


Figura 11_ The Toaster Project, Thomas Thwaites, 2009 - Uma reflexão crítica sobre as dinâmicas da produção industrial. Thomas Thwaites recria uma torradeira a partir de matérias-primas básicas, expondo a dependência de sistemas industriais e a desconexão entre consumidor e processos produtivos.

¹¹ O termo *smart device* (dispositivo inteligente) é um dispositivo eletrônico responsivo ao contexto, capaz de realizar computação autônoma e de se conectar a outros dispositivos por ligação física ou sem fios, com a finalidade de troca de dados. (Silverio-Fernández, Renukappa, & Suresh, 2018, p. 8, tradução própria)

É onde o entusiasmo acrítico em relação ao progresso tecnológico se tem consolidado como norma, que o progresso tecnológico, muitas vezes percebido como uma panaceia para os desafios contemporâneos, carece de uma reflexão mais profunda sobre suas implicações sociais e ambientais. Como Anthony Dunne e Fiona Raby argumentam, a função do design crítico é precisamente confrontar essa complacência, provocando debates que revelem as dinâmicas subjacentes a estas problemáticas e incentivem uma análise mais matizada e responsável.

A crescente presença de *smart devices*¹¹ no contexto doméstico levanta várias questões na forma como essas tecnologias reconfiguram os padrões de comportamentos e reinterpretam a cultura quotidiana. A aplicação das metodologias do Design Crítico permite cultivar um espaço de diálogo no ambiente doméstico, conectando o consumidor a uma relação dialética com a tecnologia.

"Technology users are not merely passive objects of technological mediations, but active subjects who can develop a relation to these mediations. Even without being able to fully control the impact of technology on their daily lives, users can appropriate the technology and modify the ways it shapes one's existence." (Verbeek, 2011, p. 134)

Quando os utilizadores são convidados a participar ativamente no discurso sobre o uso dessas tecnologias, eles exercem uma influência significativa no processo de design. Essa provocação incentiva a transformação dos indivíduos em agentes críticos, analisando os sistemas e artefatos que configuram o seu meio ambiente. Ao promover essa troca, criam-se soluções sintónicas com as expectativas dos indivíduos, com vista a alcançar uma prática de projeto mais responsiva e socialmente consciente.

É sob estas circunstância que o designer é relevantemente responsável em literar-se sobre o mundo. Mais do que traduzir ideias em objetos físicos, é importante construir uma visão inteligível que permita a compreensão e a integração dos ambientes habitáveis¹² no processo de design.

O design, quando encarado como prática crítica, posiciona-se como uma plataforma discursiva, onde a sua força reside na capacidade de questionar convenções sociais, tecnológicas e culturais, operando enquanto catalisador de reflexão individual e coletiva. Exemplos como a provocação conceptual de Ai Weiwei ou os projetos especulativos de Dunne & Raby demonstram como os objetos podem instigar o debate em torno de temas como a globalização e o consumo, ou o impacto das novas tecnologias. Além de interpelar as formas convencionais de uso e produção, é no design crítico que se propõem alternativas que desestabilizam e reforçam o envolvimento ativo dos utilizadores, tornando-os agentes de questionamento e reconfiguração do quotidiano. Ao integrar valores éticos e sociais, este tipo de prática eleva-se a um instrumento de mudança e participação, promovendo, em última análise, uma cultura de maior responsabilidade partilhada. Mais do que a projeção e criação de artefactos, a sua força sustenta-se também na capacidade de mobilizar discursos capazes de desafiar pressupostos e estimular novos modos de pensar e agir, provocando, inspirando e reimaginando a forma como habitamos o mundo.

¹² O termo "ambiente habitável", definido por Dunne para este contexto, refere-se ao ambiente como uma condição existencial complexa que não pode ser reduzida à sua componente funcional. É uma condição que resulta da interceção de uma multiplicidade de questões enraizadas na natureza antropológica e social do ser humano (Dunne, 2005, p. 102).

// **Ânima:** Temperamentos sintéticos em objetos domésticos.

// Dialogar em Design - entre o social e o tecnológico

O design opera numa interseção crítica entre o social e o tecnológico, refletindo e influenciando simultaneamente ambos os domínios. Este diálogo é marcado por tensões e colaborações, revelando como as práticas de design podem mediar as transformações sociais promovidas pela tecnologia e, por outro lado, como os contextos sociais moldam as inovações tecnológicas. É neste sentido que Peter-Paul Verbeek (2005) argumenta que a tecnologia vai além do seu alcance prático e da sua funcionalidade operacional, participando ativamente nas práticas humanas e influenciando decisões éticas e existenciais. Nesse processo, assume um papel crucial na formulação de respostas a questões fundamentais, como a de saber “como viver”. O autor afirma:

“Technologies help to determine how people act, so that it is not only people but also things who give answers to the classical moral question, ‘How to live?’ It is time that we take the contributions of technology seriously and combine our forces to provide new answers to this ancient question that still applies to the technological world in which we live.” (Verbeek, 2005, p. 236)

Daniel Miller (2010) reforça esta ideia ao argumentar que a relação entre pessoas e artefactos não é unidirecional, mas de co-constituição. Segundo o autor, a nossa tendência para acreditar que as pessoas antecedem os objetos na vida social é equivocada, uma vez que pessoas e coisas moldam-se mutuamente (Miller, 2010, p. 54).

A partir desta perspectiva, compreende-se que os objetos não são neutros, mas agentes ativos na determinação das práticas sociais e na definição das experiências quotidianas. Antes mesmo de criarmos coisas, crescemos e amadurecemos num mundo já estruturado por um sistema material herdado, pois não são apenas os artefactos individuais, mas o sistema material no seu conjunto que nos torna quem somos (Miller, 2010, p. 62). No contexto do design, isto implica que cada decisão projetual seja uma inscrição de valores, normas e expectativas, na medida em que os objetos projetados exercem uma influência ativa também na forma como interagimos com o espaço, estruturamos as nossas atividades e atribuímos sentido ao mundo

// Capítulo 1: O Design enquanto mediador

material. Miller (2010, p. 105) sublinha que, embora estruturas arquitetónicas como a casa se imponham como agentes mais evidentes e autónomos pela sua resistência e permanência, a agência dos objetos não se restringe à sua durabilidade. Mesmo materiais efémeros, como a roupa, participam ativamente na configuração da experiência quotidiana e na inscrição de códigos culturais e sociais (Miller, 2010, p. 105).

Esta dupla dimensão - material e simbólica - é aprofundada por Peter-Paul Verbeek, ao destacar que os objetos carregam significados e valores culturais que orientam a identidade e o comportamento dos indivíduos. O autor afirma:

“Besides this (functionality), it has meaning or sign-value: human beings are drawn to particular product styles and not to others, and use a product to express the lifestyle to which they (want to) belong.” (Verbeek, 2005, p. 204)

Este processo consonante de reprodução de símbolos culturais é visível na forma como correntes estéticas emergiram em sintonia com as transformações sociais subjacentes. Estas correntes estéticas não surgiram de forma arbitrária, mas sim como expressões formais de novas sensibilidades culturais, avanços tecnológicos e reorganizações sociais. Abordando a questão, Adrian Forty (2007) exemplifica ao dizer que no início do século XX, o apelo ao design como um meio de simbolizar eficiência e progresso tornou-se uma estratégia central para as indústrias, onde para simbolizar essas qualidades, fabricantes e designers empregavam um design moderno, baseado no estilo Art Déco, no movimento moderno e em outras tendências derivadas da utilização da inovação (Adrian Forty, 2007, p. 265).



Figura 12_ Mercury, Henry Dreyfuss, 1936 - Um ícone do *Streamline Moderne* (um ramo do movimento *Art Déco*). Este comboio projetado para a New York Central Railroad simboliza a fusão entre estética e funcionalidade no design industrial. Com formas aerodinâmicas e superfícies metálicas, o desenho do Mercury não só otimizava o desempenho técnico deste meio de transporte, mas também comunicava uma visão de progresso e velocidade, refletindo os ideais da modernidade e da mecanização do início do século XX. A sua conceção responde às transformações sociais da época, traduzindo a necessidade de um transporte mais eficiente e acessível, alinhado ao ritmo acelerado da industrialização.

Para além de refletir essas transformações, o design atua também como uma prática que antecipa e molda os objetos, delineando e sugerindo possibilidades de interação. Este papel ativo articula-se através das noções de *affordance*, de Donald Norman, e *script*, de Madeleine Akrich, dois pilares que configuram o campo de ação do design na mediação tecnológica.

Donald Norman identifica a *affordance* como o ato de tornar visível o invisível, ou seja, sinalizar, através de pistas visuais e táteis, as ações possíveis de um objeto (Norman, 2013, p. 13). Esta intencionalidade permite que o utilizador perceba e atue sem necessidade de instrução explícita:

“Designers have practical problems. They need to know how to draw things to make them understandable.” (Norman, 2013, p. 14)

Madeleine Akrich complementa esta lógica ao introduzir a noção de *script*, que atribui aos objetos a capacidade de prescrever comportamentos e funções (Akrich, 1992, p. 211). Os objetos não são neutros, mas inscrevem intenções de ação e moldam o papel do utilizador nas suas práticas interativas.

Neste cenário, o designer não se limita a mediar a interação, mas define o papel e as práticas do utilizador. O *script* atua como uma coreografia invisível, onde os gestos e as respostas do utilizador são antecipados e orientados pelo conteúdo técnico do objeto. *Affordance* e *script* convergem na forma como inscrevem intenções de uso nos objetos, sinalizando e orientando a interação do utilizador de maneira complementar.

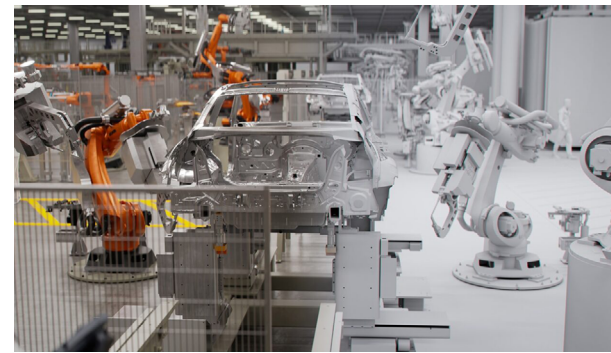


Na mediação entre a tecnologia e o social, o desafio do design contemporâneo não se limita a expandir as possibilidades de interação, mas exige uma orientação criteriosa dessas interações, de modo a inscrever valores e práticas que estruturam a relação entre tecnologia e vida quotidiana. A responsabilidade ética do designer, tal como a agência inerente aos objetos, deve situar-se num equilíbrio entre inovação tecnológica e inscrição cultural, assegurando que as transformações projetuais não se reduzam à eficiência funcional, mas contribuam para a forma como os objetos moldam as práticas sociais e influenciam a experiência quotidiana.

// Capítulo 2: A tecnologia e a atualidade

// Da fábrica à habitação

A história da automação industrial é indissociável da transformação das relações humanas com o trabalho. É na Industry 4.0¹³, que se tem estabelecido um ecossistema tecnológico simbiótico, fundamentado em conectividade em rede, sensores e sistemas ciberfísicos, transformando profundamente os modelos de produtividade fabril. Segundo Schwab (2016, p. 12), “a Indústria 4.0 cria um mundo no qual sistemas virtuais e físicos de manufatura cooperam globalmente de forma adaptativa”, promovendo a personalização absoluta de produtos e novos modelos operacionais. Este contexto representa não apenas uma evolução técnica, mas também uma mudança estrutural nas dinâmicas laborais.



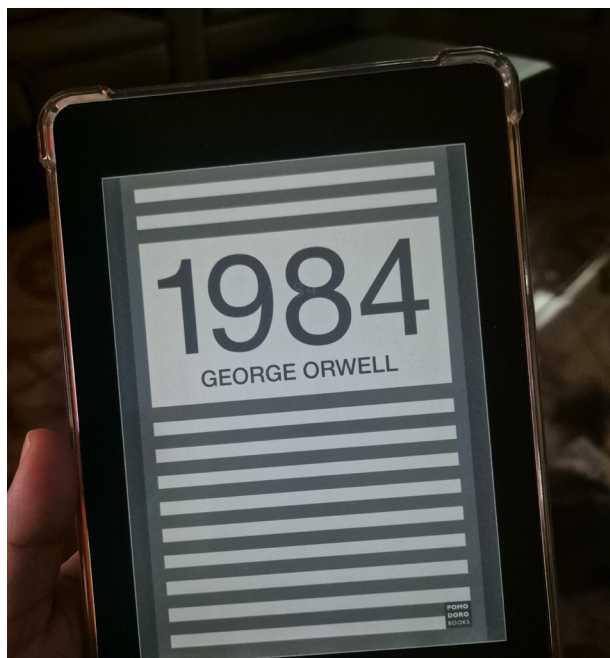
A transição das tecnologias da fábrica para o espaço doméstico reflete uma ampliação das capacidades da automação industrial para além do contexto produtivo. Estes sistemas ciberfísicos e tecnologias como a *Internet of Things* (IoT)¹⁴, concebidos inicialmente para otimizar e monitorizar processos laborais, têm vindo a integrar-se progressivamente em ambientes residenciais, transformando as habitações em espaços interativos e conectados. Urquhart (2018, p. 25) observa que ignorar as complexas interações e práticas que se estabelecem entre

¹³ *Industry 4.0*, ou Quarta Revolução Industrial, representa a tendência atual de automação e confluência de dados nas tecnologias de fabrico (Schwab, 2016).

¹⁴ *Internet of Things* (IoT) é a rede de objetos físicos ou “coisas” integradas com eletrônica, *software*, sensores, atuadores e conectividade para permitir que os objetos troquem dados com o fabricante, o operador e/ou outros dispositivos ligados (*Internet Engineering Task Force*, n.d.)

Figura 14_ BMW e o NVIDIA Omnivers - A integração de tecnologias avançadas, como o NVIDIA Omniverse, na produção automotiva da BMW exemplifica a simbiose entre ambientes virtuais e físicos. Esta abordagem permite a criação de veículos altamente personalizados, otimizados mecanicamente e tecnologicamente, refletindo os princípios da Indústria 4.0.

utilizadores, serviços e dispositivos pode aproximar as tecnologias domésticas de um cenário distópico, onde estas deixam de ser ferramentas de auxílio e passam a exercer um papel de estabilizador nas relações humanas e no ambiente doméstico. Esta observação sublinha a necessidade de compreender as relações entre os utilizadores e as tecnologias, evitando que estas se tornem fontes de controlo ou desconexão social. Paralelamente, como discutido por Alizadeh et al. (2024), estes projetos, para além de desafiarem as noções tradicionais de habitar, exigem também abordagens de design que integrem ética a sensibilidade às dinâmicas sociais, promovendo uma transformação responsável dos espaços domésticos.



A integração destas tecnologias pesadas em dispositivos domésticos permite uma leitura sobre a permeabilidade entre os domínios público e privado. Na fábrica, a automação transformou tarefas repetitivas em processos autónomos, enquanto no lar, estes mesmos sistemas começaram a criar uma nova gramática para a convivência tecnológica.

Figura 15_ Amazon Kindle e a Retirada de Livros Remotamente, 2009 - Quando a Amazon removeu digitalmente o livro "1984" dos Kindles, a coincidência não passou despercebida: o gesto levantou preocupações sobre a propriedade real dos conteúdos digitais, num cenário que evoca ligeiramente a atmosfera orwelliana da própria obra.



// **A habitação enquanto espaço analítico**

Jean Baudrillard, em *The System of Objects*, revela o espaço doméstico como uma projeção material das ideologias que sustentam as estruturas sociais de cada época (Baudrillard, 1996, p. 15). Não se trata de uma mera organização funcional de objetos, mas de uma *mise-en-scène*¹⁵ onde os móveis e as disposições interiores ecoam a ordem familiar e social. Esse arranjo, longe de ser neutro, carrega as tensões de uma sociedade que se estrutura em torno de hierarquias e valores, fazendo da casa um espelho das dinâmicas sociais (Baudrillard, 1996, p. 15).

Ele afirma que os objetos tornam-se precintos mentais¹⁶ que controlamos e que, em última análise, definem o nosso significado (Baudrillard, 1996, p. 85). Essa constatação lança luz sobre o papel do espaço doméstico enquanto mediador simbólico, um espaço de articulação entre o indivíduo e a sociedade, onde o material adquire significância afetiva. A casa, nesse contexto, é habitada de uma maneira que a transforma num palco ideológico. Assim, o que parece ser trivial - um sofá, uma disposição de cadeiras, a localização de um espelho - revela-se uma projeção de valores culturais.

Este olhar, em última instância, convida-nos a questionar o modo como a configuração do espaço interior continua a sedimentar - ou a desafiar - os sistemas de crenças contemporâneos. Afinal,

Figura 16_ Technological Dreams Series: No.1" (Robots), Dunne & Raby - Nesta exploração especulativa, robôs domésticos deixam de ser simples serviçais para exigirem adaptações humanas, questionando as fronteiras entre tecnologia e intimidade no lar e evidenciando a necessidade de abordagens de design que conciliam inovação, ética e sensibilidade social.

¹⁵ O termo *mise-en-scène* provém do vocabulário teatral e cinematográfico e refere-se à organização intencional de elementos num espaço para criar uma determinada experiência ou narrativa. No contexto do espaço doméstico, emprega-se esta expressão para sublinhar a ideia de que a disposição dos objetos não é meramente funcional, mas constitui uma encenação simbólica das hierarquias e valores da sociedade.

¹⁶ O termo "precintos mentais", traduzido do original *mental precincts*, parece referir-se ao espaço psicológico e simbólico que os objetos ocupam na relação com os seus utilizadores. Deixam de ser meros elementos físicos para se tomarem territórios mentais, incorporando ideias, identidades ou valores pessoais.

// **Ânima:** Temperamentos sintéticos em objetos domésticos.

não são os objetos que habitamos, mas o discurso cultural que neles inscrevemos.

“Such a family home is a specific space which takes little account of any objective decorative requirements, because the primary function of furniture and objects here is to personify human relationships, to fill the space that they share between them, and to be inhabited by a soul.” (Baudrillard, 1996, p. 16).

O interior burguês do século XIX, caracterizado pelo excesso de ornamentação, pela monumentalidade e pela complexidade de materiais, reflete uma vitória sobre a escassez e a pobreza da era pré-industrial (Mendonça, Pereira Coutinho, & Ferreira, 2017, p. 66). Essa configuração servia de abrigo, ao mesmo tempo que organizava simbolicamente as relações humanas em torno de valores hierárquicos. Jean Baudrillard descreve o espaço burguês como um organismo cuja estrutura é a relação patriarcal fundada na tradição e na autoridade, e cujo coração é a complexa relação afetiva que une todos os membros da família (Baudrillard, 1996, p. 15). A casa burguesa do século XIX não era apenas um espaço físico, mas um palco onde o capital, a prosperidade e as hierarquias sociais eram exibidos e consolidados.



Figura 17_ Cristaleira de exibição - Um móvel usado para exibir cristais, porcelanas finas e outros objetos decorativos, simbolizando a prosperidade da família. Muitas vezes ornamentada com madeira entalhada e detalhes dourados.

// **Capítulo 2: A tecnologia e a atualidade**

A transição do século XIX para o XX pavimentou um período de transição significativa no design de interiores e na arquitetura. As raízes do minimalismo encontram-se na arquitetura modernista do início do século XX, onde ideias de racionalidade e funcionalidade começaram a moldar também a concepção dos espaços interiores. A estética simplificada traduz o ideal de racionalidade humana e a capacidade de mecanizar e instrumentalizar conscientemente o espaço (Armstrong, 2021). Essa abordagem modernista carregava uma certa tendência à eliminação de todos os excessos e a rejeição do supérfluo. Era uma luta por um design honesto, que priorizava a verdade dos materiais e a clareza formal (Heynen, 1999, p. 49).



Figura 18_ Villa Savoye (1931) Le Corbusier - A arquitetura modernista, fortemente influenciada por Le Corbusier, rejeita o excesso e abraça uma abordagem higienista, marcada por superfícies lisas, grandes janelas e ambientes iluminados.

Também Jean Baudrillard, ao discutir “The modern object liberated in its function” (Baudrillard, 1996, p. 17), destaca que “o estilo do mobiliário muda à medida que as relações do indivíduo com a família e a sociedade mudam. Sofás de canto, mesas de café, prateleiras - uma infinidade de novos elementos estão agora a substituir a gama tradicional de móveis. As coisas dooram e desdobram, são escondidas, aparecem apenas quando necessárias” (tradução do autor, Baudrillard, 1996, p. 17). Essa transição não é apenas estética, mas também uma resposta funcional a limitações espaciais, ilustrando como “a necessidade é a mãe da invenção” (tradução do autor, Baudrillard, 1996, p. 17).

A racionalização funcionalista do modernismo, centrada na eficiência e na eliminação do supérfluo, prolongou-se para além do espaço físico. Como observa Jonathan Crary (2013):

“it is the idea of productive operations that do not stop, of profit-generating work that can function 24/7” (Crary, 2013, p. 61), consolidando uma lógica de operação contínua que se estendeu progressivamente a outras esferas da vida quotidiana.

No contexto contemporâneo, as exigências de eficiência e produtividade deram lugar a um ambiente que Byung-Chul Han (2015) descreve como marcado por uma positividade excessiva¹⁷, característica central da sociedade atual (Han, 2015, p. 4). Han reforça a ideia já abordada por Baudrillard, ao afirmar que: “Every age has its signature afflictions.” (Han, 2015, p. 1). Enquanto o Modernismo buscava superar limitações físicas e espaciais, a era atual é marcada por patologias como a depressão e o *burnout*, que emergem de um excesso de possibilidades e da pressão constante para alcançar e superar metas (Han, 2015, p. 11). Essa transformação reflete o deslocamento de uma funcionalidade prática para uma obsessão com o desempenho contínuo, caracterizada pela necessidade de maximizar constantemente a produtividade (Han, 2015, p. 11), refletindo-se na forma como as habitações contemporâneas integram a tecnologia.

Esta obsessão pelo desempenho contínuo manifesta-se de forma tangível no espaço doméstico, que é progressivamente convertido num ambiente programável. Sensores e automação passam a redefinir as interações com objetos e os próprios hábitos de quem habita. Como observa Evgeny Morozov (2013), a proliferação de sensores pode tornar o dispositivo consciente da sua função e pode fornecer *feedback* ao utilizador e, assim, alterar o seu comportamento de várias formas (Morozov, 2013, p. 3).

Neste contexto, o lar torna-se um palco de intervenções comportamentais orientadas por um *ethos*¹⁸ de desempenho contínuo. Protocolos automatizados, descritos por Zuboff como sistemas projetados para influenciar e modificar o comportamento humano em grande escala (Zuboff, 2019, p. 25), começam a penetrar no espaço doméstico. Estes protocolos para além de eficiência, inscrevem no quotidiano uma lógica de aptidão otimal incessante, onde cada interação é monitorizada e ajustada para maximizar resultados. Assim, o lar contemporâneo transforma-se num espaço parametrizável, no qual a produtividade se sobrepõe à espontaneidade.

¹⁷ O termo “positividade excessiva”, traduzido do original *excess of positivity*, conceito descrito por Han como a lógica contemporânea de hiperprodutividade e auto-exploração, marcada pela ausência de limites claros entre trabalho e lazer. Esta condição manifesta-se na saturação de estímulos, informações e impulsos, incentivando um ciclo contínuo de superação e otimização (Han, 2015, p. 1).

¹⁸ O termo *ethos* refere-se a um conjunto de características, valores e normas que definem a identidade de um grupo ou movimento (Dicionário Priberam da Língua Portuguesa, n.d.).

A casa tecnológica emerge, então, como o apogeu de uma lógica que domestica o desempenho, onde a liberdade de habitar é substituída por um controlo ubíquo, que subordina o espaço íntimo às métricas da eficiência programada.

Esta transformação tecnológica no espaço doméstico lembra a crítica irónica apresentada por Jacques Tati em *Mon Oncle* (1958). A casa da família Arpel, equipada com dispositivos hiperfuncionais e automatizados, ilustra como a obsessão com a eficiência tecnológica pode desumanizar o ambiente doméstico, transformando o lar num palco de interações artificiais. O filme de Tati, ao exagerar os desafios e desconexões criados por esses objetos, oferece uma reflexão satírica e visualmente marcante sobre a relação entre a tecnologia e a experiência quotidiana de habitar.



Figura 19_ *Mon Oncle* (1958) de Jacques Tati.

// Capítulo 3: A agência nos objetos

A agência, frequentemente entendida como uma característica exclusiva dos seres humanos, é definida por Giddens como a capacidade de agir intencionalmente. Para o autor:

“Agency concerns events of which an individual is the perpetrator, in the sense that the individual could, at any phase in a given sequence of conduct, have acted differently” (Giddens, 1984, p. 9).

Este entendimento situa a agência como uma qualidade deliberativa e reflexiva, enraizada na consciência humana. No entanto, Bruno Latour faz uma expansão desta noção antropocêntrica, ao propor uma redistribuição da agência através de sistemas de redes que incluem tanto humanos, quanto objetos. Ele afirma que a ação não é “realizada sob o controle total de uma consciência”, mas deve ser entendida como “um nó e um conglomerado de muitos conjuntos surpreendentes de agências” (tradução do autor, Latour, 2005, p. 44). Neste sentido, os objetos deixam de ser meramente ferramentas ou intermediários passivos e tornam-se mediadores ativos que influenciam os resultados das ações humanas e moldam o espaço social.

Latour exemplifica essa ideia com o termo de delegação¹⁹, observável em dispositivos simples como uma porta equipada com mola hidráulica. A porta, ao fechar automaticamente após ser aberta por um sujeito, realiza a função previamente atribuída a uma pessoa, como um porteiro (Latour, 1992, p. 231). Este artefato, ao incorporar normas e intenções humanas, participa na ação redefinindo o comportamento daqueles que interagem com ele. Assim, a agência do objeto é co-construída entre a rede de atores humanos e não-humanos.

Este último exemplo ajuda-nos a compreender um princípio central da *Actor-Network Theory* (ANT): os objetos técnicos não são elementos passivos, mas participantes ativos nas redes sociais. A *Actor-Network Theory* entende o tecido social como redes dinâmicas em que humanos e entidades não-humanas

¹⁹ Tradução do autor do termo original *delegation*. Latour, neste contexto, utiliza o termo para descrever o processo de transferência de trabalho ou esforço de humanos para objetos.

atuam ativamente, influenciando-se mutuamente. Para Latour (2005), uma análise eficaz sobre esta rede, é uma narrativa onde todos os atores nunca permanecem estáticos. Cada ponto na rede pode tornar-se uma bifurcação, um evento ou a origem de uma nova tradução²⁰ (Latour, 2005, p. 128). Assim, as dinâmicas sociais emergem como um traço que “pode ser retraçado” ou uma montagem que “pode ser remontada” (Latour, 2005, p. 128), revelando-se não como estrutura estática, mas como processo fluido e continuamente reconfigurado.

Tal como anteriormente discutido sobre a modernidade ampliada e reinterpretada de Andrea Branzi ([página 27, capítulo 1](#)), que posiciona o design no centro das transformações culturais, analogamente Bruno Latour oferece uma crítica complementar à modernidade tradicional. Latour destaca a separação artificial entre Natureza (o mundo natural) e Sociedade (o mundo humano), argumentando que esta divisão ignora os objetos híbridos - entidades que emergem na intersecção entre Natureza e Sociedade, desafiando as fronteiras rígidas impostas por essa visão dicotômica (Latour, 1993, p. 51).

Na abertura do livro “*We Have Never Been Modern*”, Latour refere:

“A single thread links the most esoteric sciences and the most sordid politics, the most distant sky and some factory in the Lyon suburbs, dangers on a global scale and the impending local elections or the next board meeting. The horizons, the stakes, the time frames, the actors - none of these is commensurable, yet there they are, caught up in the same story.” (Latour, 1993, p. 1)

Ao referir-se às notícias do dia no jornal, Latour exemplifica como um fenómeno aparentemente científico - o aumento do buraco na camada de ozono - transcende as fronteiras tradicionais da modernidade, misturando Ciência, Política, Economia e questões ambientais numa única narrativa. Essa multiplicidade de atores e perspectivas torna evidente a dificuldade em separar Natureza e Sociedade. Para o autor, o problema da camada de ozono é um exemplo emblemático de um híbrido: um fenómeno que não pode ser explicado isoladamente como natural ou social, mas como resultado de redes que conectam ambos os domínios (Latour, 1993, p. 10).

²⁰ Tradução do autor do termo original *translation*. Latour define “tradução” como o processo pelo qual atores, ao interagirem, geram novos pontos de passagem e reconfiguram a rede em que estão inseridos.

Latour expande a crítica à modernidade ao propor o conceito do Parliament of Things, definido como uma estrutura política especulativa que visa incluir humanos, animais, plantas e objetos, nas deliberações legais e sociais (The Parliament of Things, n.d.). Esse deslocamento epistemológico subverte a visão tradicional, que atribui agência exclusivamente a humanos, e inaugura uma nova configuração coletiva onde humanos e artefatos compartilham responsabilidades e ações (Latour, 1993, p. 144-145).

“Let us again take up the two representations and the double doubt about the faithfulness of the representatives, and we shall have defined the Parliament of Things. In its confines, the continuity of the collective is reconfigured. There are no more naked truths, but there are no more naked citizens, either. The mediators have the whole space to themselves” (Latour, 1993, pp. 144-145).

Ao propor que: “There are no more naked truths, but there are no more naked citizens, either.” (Latour, 1993, p. 144), Latour dissolve a visão antropocêntrica que sustenta a modernidade, convidando-nos a imaginar um coletivo no qual a diversidade de atores - humanos e entidades não-humanas - é reconhecida e integrada. Reconhecer a agência dos objetos não implica humanizá-los, mas antes iluminar as dinâmicas que emergem da interação entre os vários mediadores na constituição da realidade. Esta perspetiva redefine os limites da ação política e do pensamento projetual, posicionando o design como um instrumento crítico para reconfigurar as redes que moldam o mundo contemporâneo.

// Capítulo 4: Exercícios desenvolvidos

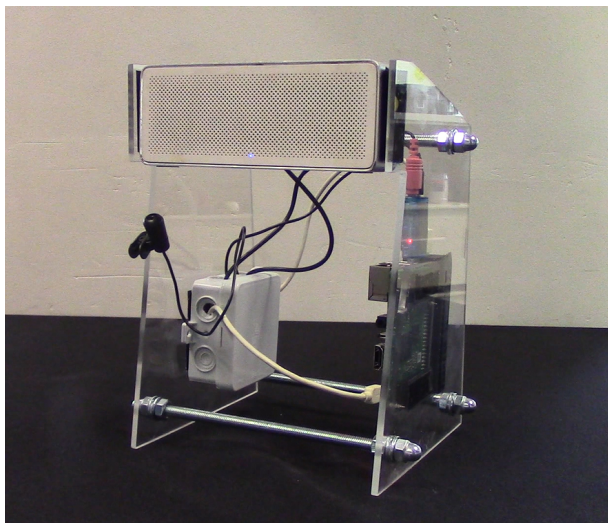
Os exercícios exploratórios conduzidos no âmbito do mestrado que deu origem a este relatório, formaram um campo de ensaio essencial para a consolidação metodológica deste projeto, permitindo testar relações entre o utilizador e o objeto, mediadas por sistemas responsivos. Esta exploração baseou-se na investigação de como a incorporação de sensores, plataformas operativas e ambientes programáveis nos artefactos, em resposta a estímulos externos, pode alterar a percepção da agência dos objetos, abrindo novos reinos de interação.

Cada ensaio foi conduzido a partir de um conjunto de premissas que mantêm uma variação nos estímulos considerados, nas graduações de definição formal e na relação entre previsibilidade e flutuação comportamental. A progressão destes exercícios evidenciou o impacto da presença física do objeto na forma como se experiencia a interação, assim como as consequências da transição entre uma programação linear e direta, e sistemas que incorporam variação comportamental, alterando o curso da relação estabelecida. Esta exploração permitiu identificar como diferentes parametrizações sensoriais condicionam a leitura do objeto e a natureza da interação, estabelecendo elementos chave estruturantes ao desenvolvimento subsequente do projeto.

Estes ensaios funcionaram como um território especulativo onde se começou a delinear uma reflexão sobre a interdependência entre forma, estímulo e comportamento programado, e sobre como cada um desses elementos influencia a percepção e a construção da experiência interativa. A análise dos resultados obtidos potenciou e acompanhou o desenvolvimento da dissertação, levando o repertório empírico das interações recolhidas ao objetivo de estabelecer um quadro de questionamento sobre as potencialidades da tecnologia na mediação das relações entre humanos e artefactos.

// Som

O primeiro exercício, desenvolvido em 2019, foi concebido em resposta a um *briefing* proposto no âmbito de uma unidade curricular pelo professor Luís Pessanha, também um dos orientadores do presente relatório. Este exercício - e, por consequência, a disciplina e o próprio professor - serviu como base exploratória para o interesse em desenvolver equipamentos com este tipo de elementos operativos. A resposta ao exercício tinha como objetivo explorar a leitura do espaço através da captação e reprodução sonora em tempo real. A abordagem fundamentava-se na hipótese de que o som ambiente, muitas vezes ausente da consciência, por se fundir de forma natural com o ambiente envolvente, poderia ser evidenciado e ressignificado através de um sistema responsivo. Para tal, desenvolveu-se um dispositivo²¹ que captava o som circundante, processando-o e reproduzindo-o com uma latência de milissegundos, criando assim um mapeamento acústico contínuo do espaço.



O som captado pelo microfone era processado pelo Raspberry Pi, que, através de um *patch* desenvolvido em Pure Data²², aplicava um atraso controlado antes da reprodução, o que permitia parametrizar a dinâmica da saída sonora, fazendo com que o volume reproduzido variasse proporcionalmente à amplitude

Figura 20_Figura que representa o dispositivo desenvolvido no exercício "Som".

²¹ O dispositivo foi desenvolvido com base nos seguintes componentes:

- **Raspberry Pi 3B:** Componente de processamento de áudio.
- **Microfone:** Componente de captação sonora.
- **Altifalante 3W:** Elemento de reprodução de som.
- **Power bank:** Elemento de alimentação portátil para o Arduino.

²² O *Pure Data* é um *software* que trabalha através de um ambiente de programação visual, amplamente utilizado para síntese e manipulação sonora em tempo real.

// Capítulo 4: Exercícios desenvolvidos

do som captado. Assim, quanto maior a intensidade sonora do ambiente, maior o volume de reprodução. Inversamente, em situações de menor estímulo acústico, o volume reduzia-se.

Esta configuração foi concebida para explorar um fenómeno de realimentação sonora, onde a proximidade entre microfone e altifalante intensificava o efeito de *feedback*, saturando o som. Este efeito tornou-se particularmente evidente quando o dispositivo foi testado num contexto social inusitado, junto a um rádio que transmitia a narração de um jogo de futebol. A amplificação e distorção da voz do locutor, pareceu evidenciar a capacidade do dispositivo para acentuar padrões sonoros presentes no espaço.



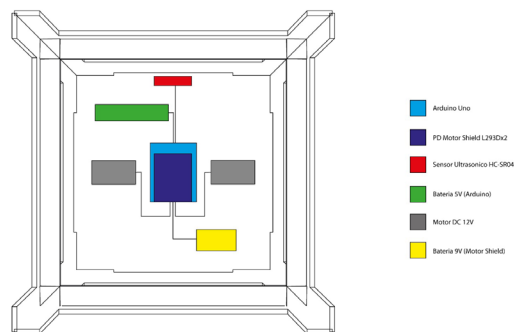
Vídeo demonstrativo do funcionamento do dispositivo no contexto atrás indicado.

Embora rudimentar na sua configuração técnica, este ensaio demonstrou como um sistema relativamente simples pode tornar tangíveis as camadas acústicas latentes de um ambiente.

// Bicho Carpinteiro

Este segundo ensaio foi desenvolvido em 2020, ainda numa unidade curricular e num contexto já marcado pela pandemia e pelas restrições associadas ao confinamento. Ainda que em continuidade com o exercício anterior, as circunstâncias da época parecem ter enfatizado a necessidade de aprofundar este tipo de exploração. O espaço doméstico, tornado palco quase exclusivo da vida quotidiana, assumiu-se como um ambiente de desdobramento. Para muitos, esse período foi sinónimo de isolamento e de uma relação mais intensa com os artefactos que compõem o ambiente habitado. Foi nesse contexto que se fizeram observações críticas relativamente à própria envolvência do autor, surgindo a interrogação de saber se, através da introdução de comportamento responsivo nos objetos, seria possível atribuir-lhes um sentido de presença que mitigasse a inércia do espaço.

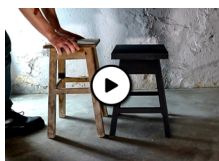
// **Ânima:** Temperamentos sintéticos em objetos domésticos.



Mantendo a lógica técnica do primeiro exercício, acrescentou-se uma dimensão formal ao conceber um banco que, apesar da sua aparência convencional, respondia à aproximação de corpos no espaço.

O sensor ultrassônico²² media a proximidade do utilizador, e a informação era processada pelo Arduino, que regulava a ativação dos motores através do Motor Shield. Durante os testes, percebi que, dependendo da orientação da rotação dos motores, era possível gerar a ilusão de que o objeto se “aproximava” ou “recluava” em relação ao ponto de deteção, onde a ambiguidade do seu movimento tornava-o um objeto de humor instável.

A escolha do material revelou-se determinante para a eficácia do sistema. O banco foi construído em K-Line, um material que, além de estar acessível nas condições de trabalho disponíveis na altura, proporcionava a leveza necessária para que o deslocamento ocorresse com o mínimo de resistência. Ainda que formalmente definido, a fragilidade do material impedia que cumprisse a sua função de assento, tornando-o um objeto cuja presença no espaço não se media pela utilidade, mas pela sua capacidade de reagir e deslocar-se. Foi precisamente essa inquietação constante que deu nome ao projeto: Bicho Carpinteiro.



Video demonstrativo do objeto em funcionamento em formato de performance.

Figura 21_Figura que representa o sistema técnico do dispositivo desenvolvido no exercício “Bicho Carpinteiro”.

²² Este componente faz parte de uma configuração composta pelos seguintes componentes técnicos:

- **Sensor de distância ultrassónico:** Componente de captação da presença do utilizador.
- **Dois motores com eixos descentrados:** Elementos responsáveis pelo movimento.
- **Arduino:** Componente de processamento dos dados do sensor.
- **Motor Shield:** Componente de controlo dos motores.
- **Power Bank 5V:** Elemento de alimentação portátil para o Arduino.
- **Pilhas 9V:** Elementos de alimentação portátil para os motores.

// **Capítulo 4:** Exercícios desenvolvidos

Este vídeo regista uma pequena provocação: um banco tradicional é colocado ao lado do banco responsivo, desencadeando uma reação em que o banco interativo começa a fugir, como se evitasse a presença do outro. O movimento intensifica-se até que, num gesto quase teatral, se vê encurralado num canto, numa espécie de cena insólita onde um banco “põe outro banco a um canto”.

Mais do que introduzir um novo estímulo sensorial nestes projetos, este ensaio permitiu-me associar um comportamento programado a uma forma. Para além da investigação técnica, este exercício inquietou um sentimento sobre a procura de companhia e a tentativa de inscrever nos objetos do quotidiano uma dimensão relacional que transcende a sua função convencional.

// **Luminária**

Este terceiro ensaio surgiu como uma continuação natural das experiências anteriores, procurando explorar um novo estímulo sensorial: a luz. Após, no exercício do banco, ter sido traduzido um comportamento programado numa solução formal que respondia à proximidade física, surgiu a necessidade de alargar esse princípio a outros objetos do espaço doméstico. A expansão do campo de intervenção procurou diversificar as formas de resposta e testar a consistência da lógica interativa quando aplicada a diferentes suportes físicos.

O dispositivo partiu da mesma fórmula de ativação comportamental do ensaio anterior (a proximidade) como gatilho para o desencadeamento da ação. Neste caso, a aproximação de um corpo ao objeto ativava duas lâmpadas LED, cuja intensidade e ritmo de intermitência variavam consoante a distância.



Figura 22_Figura que representa o sistema técnico do dispositivo desenvolvido no exercício do “Luminária”.

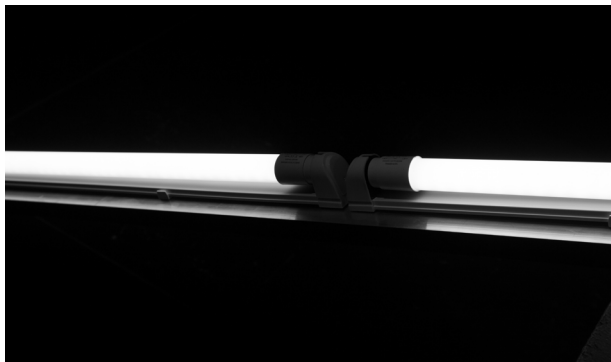
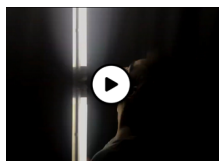


Figura 23_Protótipo físico desenvolvido no exercício "Luminária".

²³ O funcionamento do dispositivo era permitido através dos seguintes componentes:

- **Sensor de distância ultrassônico:** Componente responsável pela leitura da aproximação.
- **Arduino:** Unidade de processamento do sinal.
- **Módulo rele:** Componente responsável pelo comutamento elétrico.
- **Lâmpadas LED.**

O funcionamento²³ era deliberadamente lógico e rudimentar: o sensor media a distância e enviava essa informação ao Arduino, que, por sua vez, regulava o comportamento do relé. Este módulo alternava o estado de alimentação das lâmpadas, provocando um efeito estroboscópico cuja frequência aumentava à medida que a aproximação diminuía. Assim, quanto mais próximo o corpo do objeto, mais acelerada a pulsação luminosa.



Vídeo demonstrativo do comportamento do objeto em formato de performance.

Embora tecnicamente simples, este ensaio respondia a um impulso mais afectivo - o desejo de prolongar a "companhia" inaugurada pelo banco anterior. A introdução da luz como nova dimensão sensorial vinha, portanto, reforçar a ideia de presença relacional, agora expandida a outro objeto com um comportamento próprio, mas em ressonância com a lógica de uma coleção de objetos.

//Aleatoriedade

Expandindo a investigação iniciada nos exercícios anteriores, este quarto projeto, desenvolvido numa fase muito inicial do atual projeto, procurou aprofundar a forma como a introdução de variabilidade comportamental pode alterar a percepção de agência nos objetos. Até este ponto, os sistemas desenvolvidos

apresentavam respostas deterministas: cada estímulo gerava uma reação previsível, estruturada numa resposta mecânica ou matemática. Ainda que eficazes na activação da interação, estes dispositivos produziam comportamentos programados, e não modelos de expressões.

Face à previsibilidade dos sistemas anteriores, surgiu a necessidade de procurar alternativas que permitissem simular comportamentos menos lineares. Partindo da hipótese de que a imprevisibilidade poderia alterar a leitura do objeto, propôs-se investigar de que forma a introdução de aleatoriedade no sistema poderia gerar uma percepção de agência autónoma, distinta daquela baseada na reacção imediata e previsível.



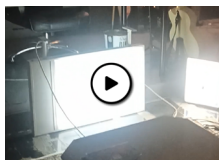
Figura 24_Ensaio exploratório de aleatoriedade programada em dispositivos de luz

Utilizando uma configuração técnica próxima da luminária anterior (dois relés e duas lâmpadas LED), substituiu-se a estimulação do sensor de distância por uma função no código que gerava números aleatórios. Em vez de reagirem à presença física de um corpo, as luzes pulsavam autonomamente e de forma descontínua. A ausência de padrão era clara. Mas foi ao introduzir música ambiente durante os testes, que se percebeu que a leitura do sistema se alterava radicalmente: os intervalos aleatórios de luz passavam a ser interpretados como expressões rítmicas, como se o sistema estivesse a "acompanhar" a música.

A partilha do dispositivo com outras pessoas gerou reacções semelhantes, onde apesar da aleatoriedade do sistema, emergiu uma leitura intencional. Esta observação sugeriu que a simples quebra de previsibilidade poderia ser suficiente para simular atividade comportamental. O ensaio reforçou, assim, a hipótese

// **Ânima:** Temperamentos sintéticos em objetos domésticos.

de que a transição de uma programação linear para um sistema de variação é capaz de induzir uma percepção de inteligência ou autonomia, não pela complexidade técnica, mas pela forma como o comportamento se manifesta no tempo.



Vídeo demonstrativo do ensaio do comportamento aleatório.

A sucessão dos exercícios aqui descritos permitiu consolidar uma abordagem metodológica que articula forma, estímulo e comportamento programado como elementos interdependentes na construção da experiência interativa. Da resposta direta a estímulos físicos, à introdução de comportamentos aleatórios, cada ensaio revelou como diferentes graus de definição formal influenciam a percepção da agência dos objetos. Esta iteração projetual mostrou que a ideia de presença ou intencionalidade não decorre apenas da função dos objetos, mas também no modo como o comportamento se manifesta e se ajusta ao contexto. Foi nesta série de explorações, que mais do que testar configurações técnicas, se constituiu um campo especulativo onde pequenas variações no código e no desenho formal foram suficientes para suscitar leituras afetivas, simbólicas ou relacionais.

// Parte 2

O Projeto

// Capítulo 5: Contextualização

O projeto inscreve-se numa reflexão sobre a domesticação da tecnologia no espaço de casa e os impactos que esta transformação pode ter na forma como os indivíduos percebem e interagem com os objetos quotidianos. Ao explorar novas relações entre utilizadores e artefactos, propõe-se um modelo experimental que facilita a emergência dos objetos tecnológicos como agentes discursivos que moldam comportamentos e interpretações.

²⁴“Arquétipo” refere-se a um modelo primordial ou forma essencial que serve de referência para objetos, conceitos ou estruturas ao longo do tempo. No contexto do design, um arquétipo representa uma configuração reconhecível e funcional, que mantém um significado cultural e simbólico mesmo quando reinterpretada em diferentes estilos e materiais.

// Metodologia

Este projeto é desenvolvido a partir de uma abordagem experimental, na qual a metodologia não segue um modelo rígido, e tem estrutura em torno de exercícios anteriores ([página 55, capítulo 4](#)). Estes exercícios, essenciais para a avaliação de conceitos, materiais e interações, consolidaram as fundações para o desenvolvimento dos protótipos finais.

O processo inicia-se com a seleção de três objetos - um Banco, um Candeeiro e uma Consola - cujas formas, enquanto arquétipos²⁴ do mobiliário doméstico, pretendem ser interpretadas preservando a sua legibilidade funcional e assegurando uma inserção natural no espaço habitado. A escolha destas tipologias de objetos não visa a inovação formal ou funcional, mas sim a exploração de como a previsibilidade associada às suas tipologias pode ser subvertida através da sua responsividade ao ambiente. Para tal, foram conduzidos estudos exploratórios de desenho e maquete, consolidando as decisões formais e conceptuais. A progressão da investigação revelou a necessidade de compreender não apenas a reação individual de cada objeto, mas também o impacto da sua presença no espaço em conjunto com os outros objetos de uma habitação. Assim, a opção de fazer uma série torna-se essencial, pois facilita uma análise mais profunda aos mecanismos de interação, permitindo observar como as diferenças nas características e comportamentos dos objetos influenciam a percepção e a experiência do utilizador.

// **Ânima:** Temperamentos sintéticos em objetos domésticos.

A definição dos princípios responsivos baseia-se na relação entre estímulo e resposta, estruturada em três eixos fundamentais: luz, som e movimento. Cada objeto reage simultaneamente com cada um dos fenômenos, onde estabelece também uma resposta única - o Candeeiro responde com luz, o Banco com movimento e a Consola com som - criando um ecossistema recíproco entre os fenômenos e as respostas. As reações de cada objeto foram selecionadas tanto pela sua utilização anterior em projetos, como pela sua capacidade de gerar interações tangíveis e expressivas entre utilizador e objeto.

A materialização das reações nos objetos assenta na integração de sensores, componentes mecânicos e elementos estruturais de suporte, onde a programação das respostas é concebida para gerar dinâmicas passíveis de interpretação, mas sem se restringir a padrões deterministas. Quando introduzida em código programado, a noção de aleatoriedade, que representa a introdução de variação no próprio código e não apenas nas respostas dos objetos (explorada descritivamente na [página 77](#)), contribui para a imprevisibilidade das interações. Esta imprevisibilidade (parcial) incentiva interações abertas e subjetivas por parte dos utilizadores, tornando a experiência relacional mais fluida e menos mecanizada.

Para viabilizar esta lógica responsiva, recorreu-se à otimização de plataformas técnicas já exploradas no passado pelo autor, refinando-as e adaptando-as às especificidades do projeto atual. A construção das estruturas de suporte dos componentes operacionais seguiu uma abordagem iterativa, baseada em modelação paramétrica e prototipagem rápida, com recurso à impressão 3D em PLA. Este processo permitiu ajustes contínuos, garantindo um diálogo entre a coerência formal e conceptual dos objetos e a eficiência mecânica e eletrónica.

Os protótipos finalizados foram inseridos num contexto doméstico real, permitindo reações espontâneas, assegurando que a experiência dos objetos ocorresse num regime de interação sem restrições ou condicionantes. A recolha de evidências discursivas e testemunhos da convivência, foi realizada em formato vídeo após a realização da atividade.

Este processo foi marcado por uma constante revisão de lite-

// **Capítulo 5: Contextualização**

ratura, que dialoga com os vários momentos do projeto, desde contributos teóricos fundamentais até projetos de referência que foram contaminando o processo projetual.

// **Objetos de Intervenção e lógica da série**

A seleção dos objetos de intervenção neste projeto - Banco, Candeeiro e Consola - fundamenta-se na sua tipologia familiar no contexto doméstico. Cada um desses elementos representa categorias amplamente reconhecíveis, funcionando como âncoras simbólicas que facilitam a integração no quotidiano. A familiaridade, neste caso, não se restringe apenas ao reconhecimento formal, estendendo-se igualmente à previsibilidade funcional, criando um ponto de partida seguro para a interação.

Esta lógica aproxima-se do conceito de arquétipo, entendido como um conjunto de representações que, embora possam variar em pormenor, mantêm um padrão genérico reconhecível. Como defende Jung, o arquétipo manifesta-se “como uma tendência para formar tais representações de um *“motif”* - representações que podem variar muito em pormenor sem perder o seu padrão genérico.” (tradução do autor, Jung, 1968, p.42). Trata-se, portanto, menos de uma forma fixa e mais de princípios estruturais que garantem a identificação intuitiva por parte do utilizador.

Ao recorrer a tipologias familiares, o projeto estabelece uma ponte entre a previsibilidade das formas convencionais e a imprevisibilidade gerada pelas interações comportamentais propostas. A interação não se dá meramente no nível funcional, abrangendo também a forma como os objetos desafiam expectativas e criam novas dinâmicas de uso. Assim, a familiaridade evita a rejeição inicial e reforça a capacidade dos objetos de operar como mediadores na relação entre o utilizador e a tecnologia, promovendo uma experiência simultaneamente intuitiva e disruptiva.

Banco

O banco é um elemento essencialmente estático, um arquétipo de mobiliário utilitário, frequentemente associado à funcionalidade básica de suporte corporal. A sua forma é tipicamente composta por um assento horizontal sustentado por três ou quatro pernas, sem encosto ou elementos ergonômicos adicionais. Esta configuração enfatiza a sua função primária de suporte, sem lhe atribuir um papel expressivo ou interativo.

Podemos observar um conjunto de arquétipos formais associados ao banco na exposição “Abanque 2004–2024”, dedicada a autores e designers, com curadoria de Ricardo Vasconcelos, patente no espaço Appleton entre 22 e 29 de Março de 2025. O objetivo da mostra consistiu em partir de um mesmo objeto de base tipológica, sobre o qual foram progressivamente acrescentadas camadas de informação, desde cargas semióticas, a questões práticas e utilitárias.

Segundo a folha de sala, Madalena Galambra propõe uma leitura formal e conceptual do banco que ressoa com a lógica deste projeto:

“Enquanto palavra, ‘banco’ é um desassossego. E essa natureza irrequieta persiste ainda no objeto: um tampo, quatro patas, madeira à vista, um furo ao centro, permitindo que se eleve sem esforço e seja facilmente transportável. Parece simples, mas talvez não seja tanto. Também na imobilidade há agitação.”

Essa leitura prolonga-se na forma como o banco, mesmo na sua aparente imobilidade, se torna capaz de interferir no espaço e convocar atenção, ideia central também na proposta funcional deste projeto:

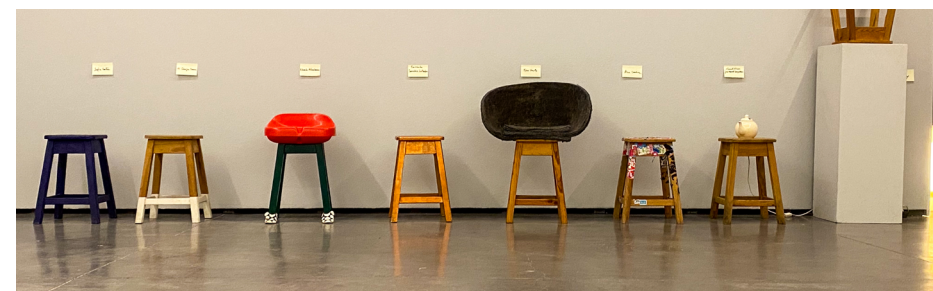
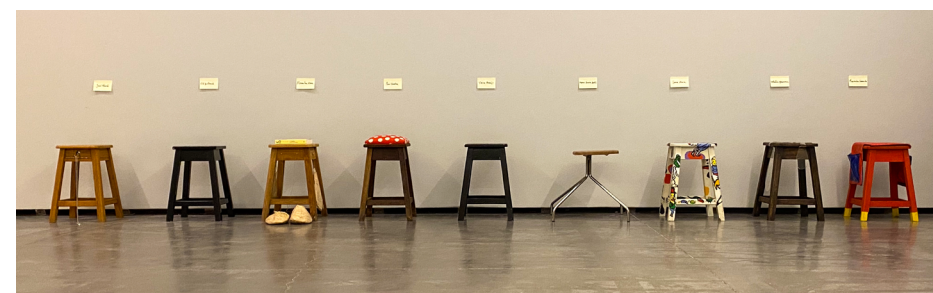
“Neste sentido, é o objeto perfeito para provocar. Imperturbável, na sua solenidade simples, ele agita o espaço.”

Figura 25_ Vista parcial da coleção patente na exposição. O objeto exposto ao centro corresponde a uma peça do professor Fernando Brizio, voz próxima e constante no percurso curricular e contexto em que se exploraram as primeiras ideias deste projeto.

Figura 26_ Vista parcial da coleção patente na exposição. O segundo objeto a contar da direita corresponde a uma peça do professor Miguel Vieira Baptista, presença familiarmente ativa que acompanhou o percurso curricular do autor.

Figura 27_ Vista parcial da coleção patente na exposição.

Figura 28_ Vista parcial da coleção patente na exposição.



Candeeiro

O candeeiro é um elemento central na composição de ambientes domésticos, atuando tanto como fonte de iluminação quanto como componente decorativo. A sua forma é tipicamente composta por uma base de suporte, uma estrutura vertical e um difusor ou refletor que controla a dispersão da luz. Pode assumir configurações suspensas, de mesa ou de pé, mas mantém sempre a sua função axial de emitir luz e modular a atmosfera do espaço. No projeto, a sua presença explora a capacidade da iluminação de gerar atmosferas e alterar a relação sensorial com o espaço, permitindo que a variação da luz e do comportamento lumínico se torne o eixo central da interação.

Foram reunidos exemplos de candeeiros que evidenciam uma estrutura arquetípica clara, articulando base, pé e difusor com uma lógica construtiva elementar. Fez-se uma pesquisa das suas dimensões para construir uma imagem conceptual da forma, proporção e dimensões de um arquetipo de candeeiro.

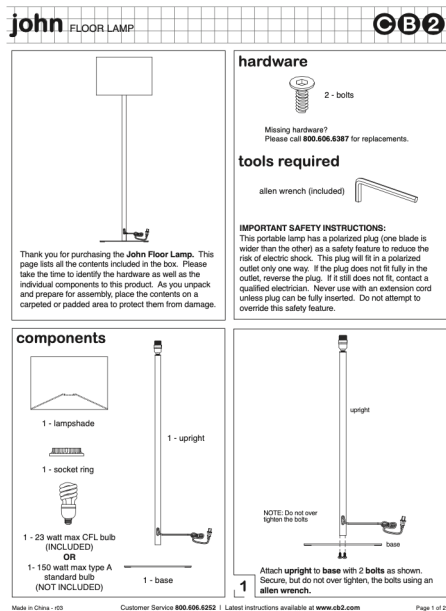


Figura 29_ Instruções de montagem do *John Floor Lamp*, da CB2. O esquema evidencia a estrutura fundamental do objeto, composta por base, pé e difusor, reforçando a clareza construtiva e a organização modular que caracteriza a sua tipologia.



Figura 30_ *KTribe Floor 2*, desenhado por Philippe Starck para a Flos. O candeeiro retoma a estrutura arquetípica da tipologia, reinterpretando-a com materiais contemporâneos e proporções refinadas.



Figura 31_ *ALÅNG Floor Lamp*, da IKEA. O modelo inscreve-se na abordagem da marca sueca, reconhecida pela produção de mobiliário acessível com base em formas arquetípicas e funcionais. A peça reduz o candeeiro à sua expressão mínima.

Consola

A consola é um objeto de mediação, frequentemente associada ao armazenamento e à disposição de elementos decorativos ou utilitários. A sua forma é tipicamente composta por um tampo horizontal, sustentado por uma estrutura linear que pode incluir pernas, apoios fixos ou módulos suspensos. Ao contrário de outros móveis com funções mais definidas, a consola mantém uma configuração versátil, funcionando como um suporte para objetos do quotidiano ou como um elemento de organização espacial, frequentemente integrado em zonas de passagem. A sua inclusão no projeto explora o caráter interpretativo da consola, um objeto sem função fixa, onde se aproveita a sua natureza ambígua para explorar a sua capacidade de se manifestar ativamente no espaço.

A favor deste pensamento, foram reunidos alguns exemplos de consolas que, pela clareza da sua estrutura e depuração formal, contribuem para a definição de um arquétipo tipológico. Estas referências serviram como base para a construção de uma lógica visual sobre a tipologia do objeto.



Figura 32_*Shaker Heirloom Side Table*, da Chilton Furniture. A marca é conhecida em parte pela sua coleção inspirada na estética *Shaker*. Originária do século XVIII, a cultura *Shaker* é conhecida pela criação de móveis que priorizam a utilidade, simplicidade e clareza construtiva.



Figura 33_*Stiletto Console Table*, da marca Benchmark. No mesmo seguimento, esta peça evidencia uma abordagem assente em princípios arquetípicos, que busca proporções equilibradas e minimais.

Figura 34_*Ming Console*, de Naoto Fukasawa. A peça apresenta uma configuração arquetípica e discreta, onde a simplicidade formal e a legibilidade funcional evocam a filosofia *Without Thought* do autor, uma abordagem que procura desenhar objetos tão intuitivos que possam ser utilizados sem reflexão consciente.



Se, isoladamente, cada objeto ativa uma relação interpretativa própria, é na sua articulação enquanto conjunto que se revelam novas camadas de sentido e de análise. A decisão de estruturar o projeto sob a forma de uma série não responde a uma lógica meramente quantitativa. Cada objeto é simultaneamente autônomo e parte de um conjunto, e é precisamente nesta articulação entre a singularidade e coleção que reside a pertinência deste modelo. Se um objeto isolado se arrisca a ser interpretado como um caso específico, a abordagem coletiva introduz a possibilidade de criar um campo de inter-relações. Um grupo de objetos permite estabelecer um sistema de referências cruzadas que permite testar se a tipologia, os estímulos e as respostas interativas podem criar as condições necessárias para influenciar a percepção e a experiência do utilizador.

Este modelo de grupo reforça ainda a ideia de que a interação não é um mecanismo fixo, mas um processo que se constrói no tempo e no espaço. A presença simultânea dos três objetos desdobra as possibilidades de leitura, permitindo explorar se os comportamentos individuais se influenciam mutuamente e se o utilizador ajusta a sua própria expectativa ao longo da experiência. Em vez de cristalizar significados, a série abre um campo de relações onde os objetos pretendem testar os limites da interpretação e da adaptação no contexto doméstico.

// **Comportamentos: Simulação de expressão complexa e o uso da aleatoriedade**

A abordagem comportamental dos objetos desenvolvidos neste projeto é informada por princípios daquilo a que Valentino Braitenberg considera “psicologia sintética”, um método que investiga como sistemas simples podem dar origem a respostas que evocam no observador a percepção de padrões organizados, como relações espaciais ou a presença de uma intenção (Braitenberg, 1984, p. 63), tal como explorados pelo autor em *Vehicles: Experiments in Synthetic Psychology* (1984). Braitenberg propõe um modelo de análise baseado na construção de veículos simples, que através de interações sensorio-motoras exibem comportamentos complexos sem necessidade de um avançado sistema cognitivo. Como refere:

“We may now take pleasure in this and create simple ‘brains’ for our vehicles (...). All we have to do is introduce special elements, called threshold devices, which will be either interposed between sensors and motors or connected to each other in complexes that receive some input from the sensors and give some output to the motors.” (Braitenberg, 1984, p. 49)

Esta lógica serve como base para a conceção das respostas interativas dos objetos desenvolvidos, permitindo que pequenas variações em sensores e atuadores possam desencadear uma gama diversificada de reações, evocando padrões interpretáveis pelo utilizador. Aplicando esse princípio ao presente projeto, os objetos não seguem uma inteligência programada no sentido convencional, mas organizam sensores e atuadores de modo a simular reações expressivas. Entende-se aqui por reações expressivas, um conjunto de respostas que, embora determinadas por parâmetros técnicos, possuem variação e intensidade suficientes para sugerir estados, intenções ou disposições. O efeito emerge da interação entre os estímulos ambientais (luz, som, movimento) e a estrutura interna dos objetos, produzindo respostas mecânicas que podem ser interpretadas como comportamentos.

No entanto, uma resposta meramente mecânica comprometeria a capacidade dos objetos de desafiar as expectativas do utilizador. Para evitar esta mecanização da interação, foi introduzida enquanto variável, a aleatoriedade, na sequência e na duração das respostas. Esta decisão insere-se na mesma lógica explorada por Braitenberg, que aponta a imprevisibilidade como um fator essencial para a percepção de agência. Como explica:

“We know the mechanism, but all we can prove is that we will not be able to foresee its behavior.” (Braitenberg, 1984, p. 82)

A aleatoriedade, no contexto do projeto, não opera como um erro ou uma anomalia, mas como um mecanismo projetado para evitar que a interação se cristalize em padrões rígidos e inteiramente antecipáveis. A estrutura estímulo-resposta de cada objeto mantém-se fixa dentro de um princípio funcional - por exemplo, no Banco, a gradual presença ou ausência de luz determina a ativação ou inatividade dos motores. No entanto, a

// **Ânima:** Temperamentos sintéticos em objetos domésticos.

ordem e a duração dessas respostas são aleatórias, impossibilitando que o utilizador preveja exatamente quando ocorrerão.

Esta imprevisibilidade programada cria um campo de tensão interpretativa, no qual os objetos para além de executar ações, também desestabilizam a relação entre intenção e efeito. Se num primeiro momento o utilizador pode organizar-se em conformidade com os comportamentos dos objetos, a sua alteração sem aviso prévio desconfigura esse equilíbrio, obrigando a uma reavaliação contínua da interação. Como Braitenberg ilustra, esta lógica pode ser levada ao extremo através de um sistema no qual as decisões entre estados igualmente prováveis sejam determinadas por eventos externos imprevisíveis, como um contador *Geiger* que reage a partículas cósmicas (Braitenberg, 1984, p. 95).

No presente projeto, esta abordagem já foi testada num exercício prévio ([página 61, capítulo 4](#)), demonstrando que a manipulação de sequências aleatórias amplia a atenção do utilizador e desencadeia tentativas de racionalização. O objetivo, portanto, não é tornar os objetos erráticos ou incompreensíveis, mas situá-los no limiar entre previsibilidade e incerteza, onde a interação se mantém em constante negociação com o contexto.

// Capítulo 6: Desenvolvimento

// Banco

Plataforma operacional: componentes técnicos

O Banco foi concebido com uma integração de componentes eletrónicos e mecânicos que permitem a sua resposta a estímulos externos. A estrutura operacional do objeto combina sensores, mecanismos de atuação e elementos de gestão de informação e energia, possibilitando uma interação baseada em parâmetros relacionados com a proximidade, luz e som. A seguir, apresentam-se os principais elementos técnicos utilizados e as suas funções no sistema.

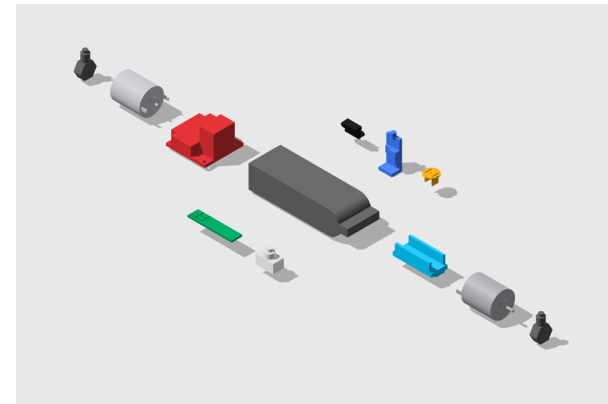


Figura 35_ Representação visual dos componentes eletrónicos do Banco:

- Pesos descentrados
- Motor 12VDC 6900rpm
- Motor Driver L298N
- Bateria Sunpadow 3S 11,1V Lipo 25C 2250mAh
- Placa de proteção BMS 3S 10A
- Sensor Distância Time of Flight VL53L0X
- Sensor Luz PhotoResistor ST0250
- Sensor Som Microphone INMP441
- Placa de Desenvolvimento ESP32-WROOM-32S
- Interruptor de Passagem

Os sensores desempenham um papel central no funcionamento do objeto, permitindo-lhe o registo de valores em função das condições ambientais e à presença de utilizadores. Através da deteção de distância, luz e som, facultam ao banco a capacidade de interpretar variações no meio envolvente e transmitir esses dados ao restante sistema em tempo real. A seleção dos sensores privilegiou a compatibilidade com a arquitetura do sistema, nomeadamente a integração com a plataforma de desenvolvimento ESP-32, que será abordada posteriormente. Adicionalmente, fatores como peso, dimensão e eficiência

energética foram determinantes, garantindo uma integração discreta e otimizada no desenho técnico do sistema. A seguir, apresentam-se os sensores utilizados e as suas funções específicas.

• **Sensor de distância Time of Flight VL53LOX:** Partindo do sensor que se tinha utilizado em projetos feitos anteriormente (página 58, capítulo 4), pesquisou-se por um que conseguisse ser mais sensível e compacto. O VL53LOX é um sensor de medição de distância baseado na tecnologia Time of Flight (ToF), que determina a posição de um objeto ao medir o tempo que um feixe de laser infravermelho demora a ser refletido e a regressar ao sensor. Ao contrário de sensores convencionais, que dependem da intensidade da luz refletida, o ToF garante medições mais precisas e menos suscetíveis a variações de cor ou textura da superfície detetada. Para além da precisão em comparação com outros tipos de sensores, as suas dimensões compactas (25 x 10,7 x 1,5 mm) e peso (0,8 g) alinham-se com os critérios estabelecidos para a sua seleção, permitindo uma integração discreta no sistema.

• **Sensor de luz PhotoResistor ST0250:** O PhotoResistor ST0250 é um sensor de luz baseado numa fotoresistência, cuja resistência elétrica varia em função da intensidade luminosa incidente. Quando exposto a níveis elevados de luz, a resistência diminui, permitindo a passagem de maior corrente elétrica. Em ambientes de menor luminosidade, a resistência aumenta, reduzindo o fluxo de corrente. Este princípio permite ao sensor converter variações de luz em dados elétricos, possibilitando a sua interpretação pelo sistema. As suas dimensões são de 32 x 14 x 2mm.

• **Sensor de som Microfone INMP441:** Para o sensor de som, revelou-se o componente de captação mais difícil de escolher, onde se fizeram vários testes em vários sensores, dentro dos quais o MAX4466 (módulo com microfone e amplificador de baixo ruído), o LM393 (comparador de tensão usado em módulos de deteção de som), o WPSE309 (microfone de baixa potência

para gravação e captação de som), e o INMP441. O INMP441, por sua vez, é um sensor de som que permite a captação digital de áudio com elevada sensibilidade e baixo consumo energético. Diferente de microfones analógicos convencionais, este sensor inclui um conversor analógico-digital (ADC) integrado, o que reduz interferências e melhora a qualidade do sinal captado. Para além da sua boa relação sinal-ruído e resposta de frequência estável, as suas dimensões reduzidas (14 x 14 x 1,5 mm) favorecem a sua aplicação em sistemas compactos, respeitando as exigências formais e funcionais do projeto.

Para além dos sensores, o funcionamento do objeto dentro do projeto depende de elementos mecânicos que traduzem os estímulos captados em movimento físico. Através da atuação de motores e mecanismos de descentragem, o objeto gera instabilidade controlada, produzindo variações no equilíbrio e induzindo deslocamentos subtis na estrutura do banco. A seguir, apresentam-se os atuadores utilizados no sistema e as suas funções.

• **Pesos descentrados:** Os pesos descentrados são elementos fundamentais para a criação de instabilidade controlada no banco. Fixados ao eixo do motor, geram um deslocamento do centro de massa da estrutura, induzindo oscilações e vibrações que afetam o equilíbrio do objeto.

• **Motor 12VDC 6900rpm:** O motor 12VDC 6900rpm é um motor de corrente contínua responsável por gerar o movimento que ativa a rotação dos pesos excêntricos. A sua velocidade permite modular a intensidade da oscilação, e a sua orientação permite modular a direção.

Para além dos atuadores mecânicos responsáveis pela conversão dos estímulos em movimento, o sistema exige uma infraestrutura de gestão de energia e processamento lógico que assegure a sua funcionalidade. Enquanto os componentes de potência asseguram a distribuição elétrica para motores, sensores e circuitos, os componentes de controlo processam as informações recolhidas e definem as respostas do objeto.

A seguir, apresentam-se os principais elementos deste grupo utilizados no projeto e as suas funções.

- **Motor Driver L298N:** O Motor Driver L298N é um módulo de controlo de potência que permite regular a velocidade e direção de rotação do motor DC. Funciona como um intermediário entre a fonte de alimentação e o motor, garantindo uma distribuição eficiente da corrente e possibilitando a inversão da polaridade para modificar o sentido do movimento. A sua capacidade de suportar correntes elevadas (32V) assegura um desempenho estável, evitando oscilações indesejadas ou sobrecargas no circuito.

- **Bateria Sunpadow 3S 11,1V Lipo 25C 2250 mAh:** A bateria Sunpadow 3S 11,1V LiPo é a fonte de energia do sistema, fornecendo alimentação estável e de alta capacidade para os atuadores e circuitos elétricos. As baterias LiPo (Lithium Polymer) distinguem-se pela sua elevada densidade de energia e baixo peso, permitindo um equilíbrio entre autonomia e portabilidade. A escolha desta bateria foi feita tendo em conta a sua compatibilidade com o motor e restantes componentes de potência, garantindo uma alimentação de energia adequada às necessidades do sistema.

- **Placa de proteção BMS 3S 10A:** A Placa de proteção BMS (Battery Management System) 3S 10A desempenha um papel fundamental na gestão e segurança da bateria, prevenindo situações de sobrecarga, descarga excessiva e curto-circuito. Atua como um sistema regulador, otimizando o desempenho e longevidade da bateria e assegurando a estabilidade e saúde energética do circuito.

- **Placa de desenvolvimento ESP32-WROOM-32S:** A ESP32-WROOM-32S é o microcontrolador do sistema, responsável pelo processamento dos dados dos sensores e pelo controlo dos atuadores. Permitindo a comunicação entre os diferentes componentes do banco, garante a execução dos algoritmos definidos para a leitura dos estímulos e a consequente resposta interativa do objeto.

Plataforma operacional: código

O código estrutura a lógica de funcionamento do banco, articulando a leitura dos sensores com a ativação dos motores de forma responsiva ao ambiente. O comportamento do banco é definido por um conjunto de casos predefinidos, que correspondem a diferentes padrões de oscilação e resposta do motor. A cada ciclo, o sistema seleciona aleatoriamente um caso, variando a sua duração e o momento da transição, impedindo repetições. Essa abordagem cria um efeito em que o banco não reage de forma mecânica, mas sim com uma certa imprevisibilidade controlada.

Por exemplo, o sensor de proximidade influencia diretamente o movimento: quanto mais próximo estiver um utilizador, maior será a intensidade da oscilação. No entanto, essa resposta não ocorre sempre da mesma forma, pois o sistema pode alternar entre movimentos longos e progressivos ou oscilações mais curtas e irregulares. Isso significa que, mesmo perante estímulos semelhantes, a experiência de interação pode ser ligeiramente diferente a cada momento, evitando uma relação previsível e linear entre causa e efeito.

Além disso, o código estabelece intervalos ajustáveis para os sensores, assegurando que pequenas variações nos estímulos resultem em respostas graduais. Foram também implementadas restrições temporais, prevenindo o funcionamento contínuo dos motores e prolongando a durabilidade dos componentes. Dessa forma, o banco não reage apenas de forma binária (ligado/desligado), mas através de uma progressão fluída de estados, querendo proporcionar uma experiência de interação mais orgânica e menos automatizada.

Exploração em maquete: Planificação técnica

A fase de planificação técnica constituiu um momento crucial no desenvolvimento do protótipo, focando-se na disposição e funcionalidade de todos os elementos que compõem o sistema. A estratégia incluiu centralizar os componentes no topo do banco, garantindo um centro de massa equilibrado, e onde os motores se posicionaram de forma periférica, maximizando a

transferência de energia vibratória para a estrutura, intensificando assim a resposta cinética do banco.

As várias iterações materializadas de teste dos modelos foram fundamentais para o desenho final do chassi e dos suportes envolventes dos sensores. Este conjunto de ensaios ilustra a evolução da estrutura de suporte, desenhada para acomodar todos os elementos centrais, excluindo os sensores. Este chassi foi projetado para permitir uma fixação em quatro pontos ao topo do banco.

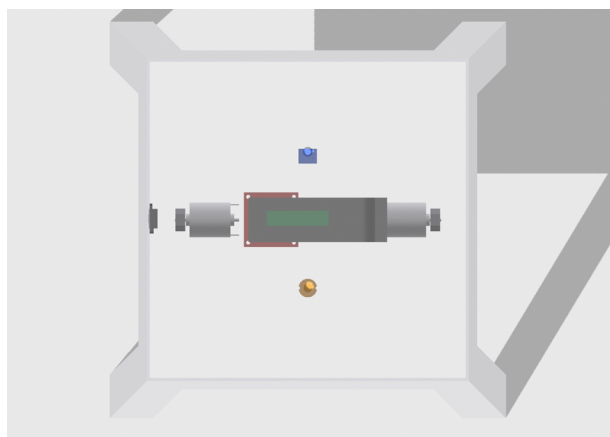
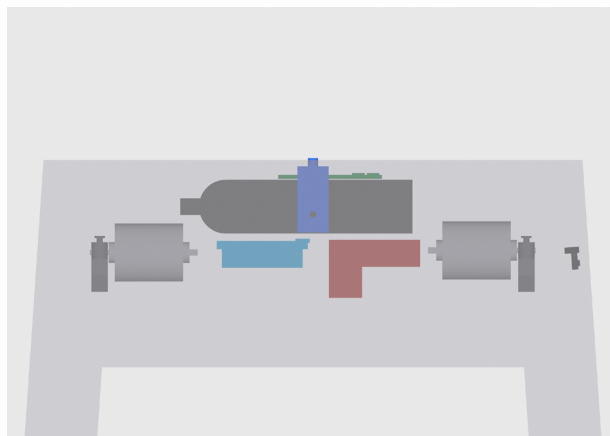


Figura 36_ Vista lateral da organização espacial dos componentes electrónicos do Banco.

Figura 37_ Vista de topo da organização espacial dos componentes electrónicos do Banco.

Adicionalmente, os sensores foram concebidos para receber uma estrutura de suporte exterior, facilitando a sua integração ao banco sem necessidade de fixação direta. Esta abordagem abre possibilidade a uma fácil manutenção e manuseamento dos sensores, o que permite, no sentido de proceder a futuras atualizações ou reparações, assegurar a adaptabilidade e modularidade do sistema



Pretende-se demonstrar o resultado final dessas iterações, tanto do chassi como dos suportes de acoplamento dos sensores. Este processo de planificação das iterações de teste é crucial para compreender o processo de refinamento pelo qual o projeto passou, assegurando que cada ajuste contribuisse para a eficácia e integridade do protótipo final.

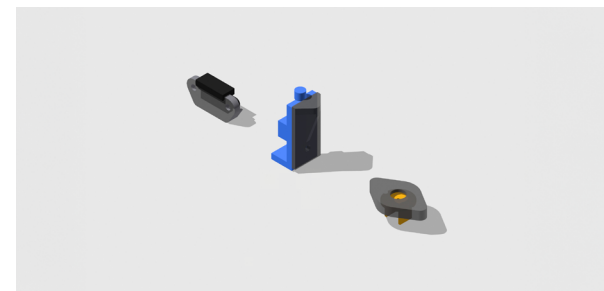


Figura 38_ Disposição dos testes físicos dos elementos estruturais internos do Banco.

Figura 39_ Representação visual dos elementos estruturais dos sensores do Banco.



Figura 40_ Representação visual do chassis que alberga os componentes electrónicos do Banco.

Figura 41_ Vista isométrica da exploração morfológica do Banco com recurso a ferramentas digitais.

Exploração em maquete: planificação formal

A etapa de planificação formal desempenha um papel essencial na materialização física das ideias concebidas. Antes de passar à construção das maquetes, realizaram-se várias iterações digitais de tamanhos e ajustes de forma. Este esforço foi direccionado para explorar a aproximação de uma forma facilmente familiar do banco, garantindo que o desenho final ressoasse intuitivamente com os utilizadores.

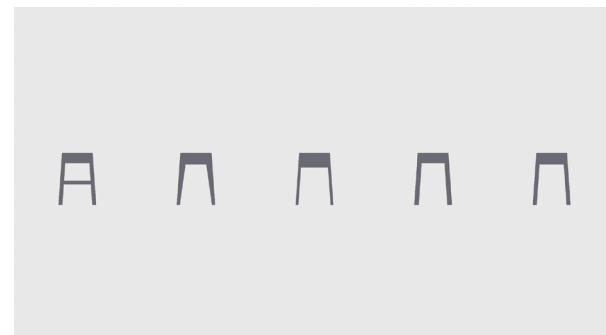
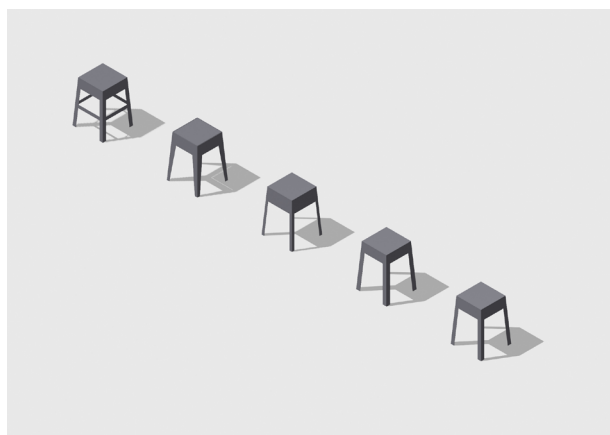


Figura 42_ Vista frontal da exploração morfológica do Banco com recurso a ferramentas digitais.

Figura 43_ Maquete física do Banco.

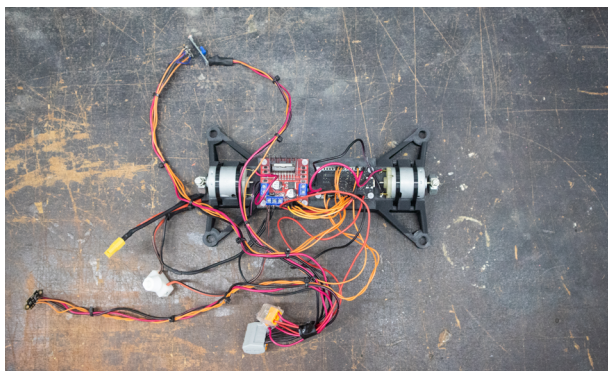
Neste contexto, apresenta-se um momento crítico no desenvolvimento do protótipo, em que o cartão foi escolhido como material primário para a construção rápida de uma maquete. O objetivo era a validação física do formato previamente selecionado através de métodos digitais.



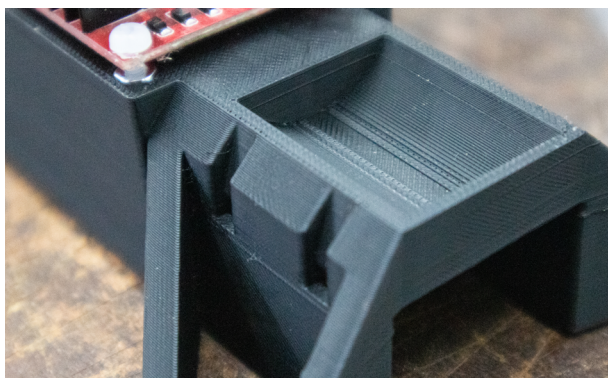
A maquete construída proporcionou uma oportunidade para avaliar as proporções do objeto, mesmo em comparação com o resto da família dos objetos, assegurando que todas as decisões se alinhassem com os objetivos formais e funcionais estabelecidos inicialmente. Este processo permitiu uma transição suave do conceito digital para a realidade física, garantindo que as escolhas fossem práticas e implementáveis.

Inserção nos objetos: chassi e organização estrutural

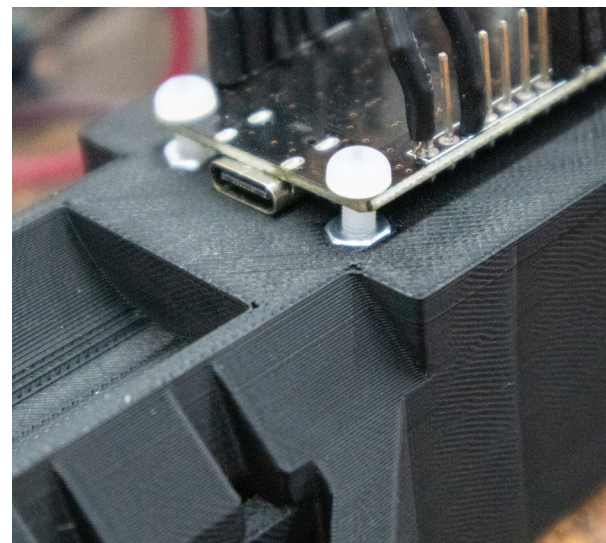
A etapa inicial do projeto focou-se na construção e montagem do chassi, elemento estrutural essencial para a integridade e funcionalidade dos protótipos. É apresentada uma visão geral de topo da parte superior do chassi, com todos os elementos já fixos. Esta imagem serve como introdução visual ao processo, estabelecendo uma base sólida para as descrições técnicas subsequentes.



Prosseguindo com a montagem, são evidenciadas as concauidades no chassi que foram desenhadas para alojar os motores. Estes foram fixados utilizando atilhos de cabo de plástico. Quando tensionados, esses atilhos garantem que os motores permaneçam firmemente ancorados à estrutura.



Foi de seguida que o chassi foi equipado com porcas roscadas embutidas, permitindo a fixação dos componentes com parafusos de plástico, uma escolha marcada para evitar a condução de energia.



A bateria, conforme ilustrado na figura 47, foi montada na parte inferior do chassi, com um entalhe desenhado para permitir a passagem segura dos cabos para o exterior.

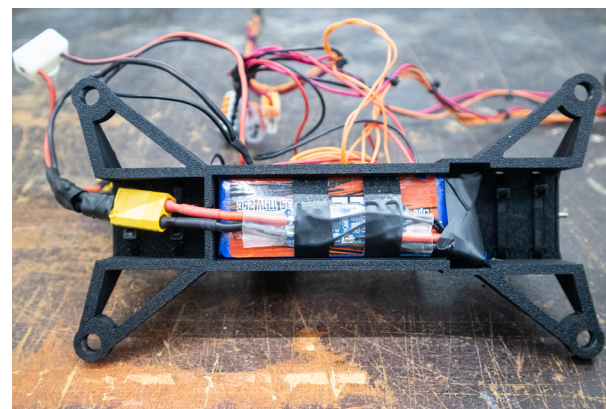


Figura 44_ Visão geral de topo da parte superior do chassi com todos os elementos fixos.

Figura 45_ Modelo de fixação dos motores ao chassi.

Figura 46_ Modelo de fixação dos componentes electrónicos ao chassi.

Figura 47_ Modelo de fixação da bateria ao chassi.

Avançando para a estrutura do banco, o processo iniciou-se com o corte a laser de três partes distintas. Duas destas faces foram quinadas e soldadas inicialmente, seguidas pela adição do tampo. Um detalhe adicional incluiu a soldadura de pontos na parte inferior de cada um dos pés, preparando a estrutura para a posterior adição de pés antiderrapantes de borracha que proporcionam uma base estável para o banco, e permitem minimizar o barulho da vibração da estrutura no chão.



A integração do chassi na estrutura do banco foi realizada através da soldadura de quatro espigões na base do banco. Observam-se também pequenos elementos metálicos, furados e roscados nos cantos da câmara técnica, essenciais para a fixação de uma tampa que protege e completa a câmara.

Figura 48_ Montagem e soldadura da estrutura do protótipo final do Banco.



Figura 49_ Estratégia de integração do chassi e de uma tampa na estrutura do Banco.

Figura 50_ Modelo de fixação do chassi à estrutura do Banco.

A utilização de anéis de batentes, frequentemente empregues em brocas para assegurar a profundidade correta dos furos, foi adaptada para fixar firmemente o chassi à base do banco.



Para otimizar a operacionalidade do protótipo ao longo das fases de teste e uso contínuo, incorporou-se um interruptor de fácil acesso, projetado para ativar ou interromper o circuito mediante necessidade. Este componente é fundamental, permitindo ajustes rápidos durante as experiências. Adicionalmente, a presença de cabos XT60 (observável a amarelo) possibilita a recarga da bateria sem a necessidade de desmontar partes do sistema.



Figura 51_ Interruptor do circuito e cabo XT60 para recarregamento da bateria na câmara interior do Banco.

Figura 52_ Compartimento de organização de cabos na câmara interior do Banco.

Figura 53_ Revestimento da câmara interior do Banco em vinil.

Adicionalmente, foi implementado um sistema organizado de gestão de cabos através de um compartimento. Este compartimento desempenha um papel crucial na centralização e na proteção das conexões elétricas, garantindo a organização do circuito.



Finalmente, a montagem dos sensores na estrutura do banco incluiu inicialmente o revestimento da câmara interior com vinil, uma precaução essencial para prevenir curtos-circuitos.



Após esse procedimento, os suportes dos sensores foram colados na estrutura, detalhe também mostrado na mesma figura. Para garantir uma leitura eficaz dos sensores, foram realizadas aberturas nas faces do banco, permitindo o acesso aos três sensores: o sensor de distância ToF na lateral para leituras periféricas, e o de luz e som no topo para uma captação abrangente do ambiente.



Figura 54_ Aberturas nas faces do Banco de acesso aos sensores.

Este processo de construção não apenas assegura a funcionalidade de cada componente, mas também a integração harmoniosa do conjunto no desenho final do protótipo.

Inserção nos objetos: construção dos protótipos

A estrutura em alumínio adotada segue a lógica de desen-

volvimento de um protótipo anterior, onde se comprovou que a leveza do material é crucial não apenas para maximizar a vibração, mas também para a eficácia geral do objeto. A escolha do alumínio, conhecido pela sua combinação de leveza e resistência, permite uma resposta mais dinâmica e eficaz do banco às vibrações induzidas, sem comprometer a estabilidade estrutural ou a durabilidade a longo prazo.

Para complementar as suas qualidades técnicas, optou-se por um acabamento lacado a cinzento (RAL 9006), que oferece uma superfície resistente ao desgaste diário, onde a camada lacada reduz a suscetibilidade a danos superficiais. Esta escolha não só reforça a estética visual do objeto como também aproxima a cor à tonalidade natural do alumínio que garante alguma neutralidade, e permite que o banco se integre facilmente no contexto doméstico, indo ao encontro dos objetivos do projeto.

A construção do Banco demonstrou a exequibilidade da proposta inicial, integrando sensores, componentes eletrônicos e programação num sistema capaz de expressar variações de comportamento consoante estímulos presentes no contexto. A estrutura morfológica do objeto, concebida com o objetivo de ocultar os componentes, permitiu validar uma configuração funcional coerente com a linguagem formal do projeto.

A introdução do alumínio revelou-se uma solução eficaz, aliando leveza à resistência estrutural necessária para garantir estabilidade e facilitar o transporte e a montagem. A necessidade de dissimular os sensores confrontou-se com a escala dos componentes disponíveis, o que obrigou à introdução de aberturas visíveis nas superfícies do objeto, comprometendo parcialmente a intenção de invisibilidade formal. A sua visibilidade parcial indicou a pertinência de, num desenvolvimento futuro, recorrer a sensores de menor dimensão e a uma plataforma de desenvolvimento com maior capacidade de processamento, compatível com sistemas compactos e exigências operacionais mais densas.

A simplicidade exterior do objeto exigiu maior complexidade interna, mas o processo iterativo assegurou a afinação dos parâmetros técnicos e comportamentais. O protótipo final cumpre os critérios de responsividade e de integração formal definidos para o projeto.

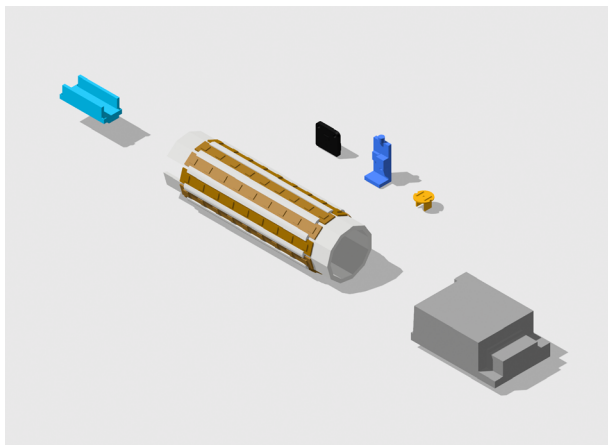
Figura 55_ Protótipo físico final do Banco.



// Candeeiro

Plataforma operacional: componentes técnicos

O Candeeiro é projetado para interagir com o ambiente através de uma combinação de componentes eletrônicos, de iluminação, e alimentação elétrica, ajustando-se a estímulos como proximidade, luz ambiente e som. A estrutura operacional integra sensores e elementos de controlo que gerem a informação e a energia necessárias ao seu funcionamento. Segue-se uma descrição detalhada dos componentes utilizados e respetivas funções no sistema.



Os sensores utilizados no Candeeiro correspondem aos mesmos modelos aplicados no desenvolvimento do Banco, como detalhado na [página 82, capítulo 6](#). Essa escolha garante uma uniformidade técnica entre os diferentes objetos do projeto e facilita a implementação do código, uma vez que permite a reutilização das mesmas bibliotecas de comunicação, importantes para o funcionamento adequado dos sensores nos três contextos dos três objetos.

Para a conceção da resposta luminosa do Candeeiro, optou-se pelo desenvolvimento de uma lâmpada LED de raiz. Procedeu-se a testes iterativos das dimensões de uma tira de LED, para as quais se desenhou digitalmente e imprimiu um suporte em impressão 3D. Nesta fase, realizaram-se testes para aferir a

Figura 56_ Representação visual dos componentes eletrônicos do Candeeiro:

- Fonte de alimentação SMPS 12V 1A
- LEDs WS2815, Black PCB, 2M 60 IP67
- Sensor Distância Time of Flight VL53L0X
- Sensor Luz PhotoResistor ST0250
- Sensor Som Microphone INMP441
- Placa de desenvolvimento ESP-32-WROOM-32S

intensidade luminosa necessária, o que determinou a escolha de uma configuração de lados específica, e onde se ajustou a altura do objeto de forma a assegurar essa densidade. Segue-se uma descrição detalhada da tira de LEDs utilizada no projeto:

- **LEDs WS2815:** Os LEDs WS2815 foram escolhidos especificamente pela sua capacidade de endereçamento individual, o que permite a programação personalizada de cada LED. Esta funcionalidade facilitou a conceção de modelos de iluminação customizáveis, oferecendo uma solução importante para o funcionamento correto deste objeto dentro do panorama do projeto.

Tal como no Banco, o Candeeiro depende de uma infraestrutura dedicada à gestão de energia e ao processamento de dados. Emprega-se o mesmo modelo de microcontrolador, detalhado na [página 84 do capítulo 6](#), para o controlo de informação. A gestão de energia é efetuada por transformadores que convertem a corrente de 220V para 12V, adequados para os LEDs, e de 12V para 5V, necessários para os sensores e o microcontrolador.

- **Fonte de Alimentação SMPS AC-DC 12V 1A:** A Fonte de Alimentação SMPS 12V 1A é indispensável ao funcionamento do Candeeiro, responsável por converter a corrente alternada doméstica de 220V em 12V contínuos. Esta conversão é essencial para alimentar os LEDs WS2815 e demais componentes eletrônicos integrados ao sistema. A escolha deste tipo de fonte (SMPS - Switched-Mode Power Supply) deve-se também à componente de segurança, uma vez que oferece isolamento eletrónico, mantendo o equipamento de baixa tensão separado da tensão da rede mais alta.

Plataforma operacional: código

O código do Candeeiro estrutura a lógica de funcionamento do sistema, articulando a leitura dos sensores com a ativação dos LEDs às condições do contexto. A programação baseia-se numa matriz de padrões de iluminação predefinidos, cuja seleção ocorre de forma aleatória, permitindo variações na temperatura da cor, intensidade luminosa e *strobe*, assim como

// **Ânima:** Temperamentos sintéticos em objetos domésticos.

a duração dos ciclos, evitando a repetição e tentando promover uma percepção de comportamento orgânico.

Tal como no Banco, este mecanismo aleatório é modulado por parâmetros contextuais em tempo real. Tomando alguns exemplos - o sensor de distância detecta a aproximação do utilizador e, em resposta, o sistema ajusta automaticamente a temperatura de cor dos LEDs, aquecendo ou arrefecendo a luz conforme a proximidade. De lógica semelhante - o sensor de luminosidade monitoriza a luz ambiente, regulando a intensidade dos LEDs.

Esta combinação de uma aleatoriedade programada e resposta ao contexto garante que o comportamento do Candeeiro se exprima através de transições, capazes de gerar uma experiência perceptivamente expressiva. O resultado é uma presença luminosa que se adapta, reage e transforma de forma gradual, com o objetivo de tornar o objeto num elemento sensível ao contexto.

Exploração em maquete: planificação técnica

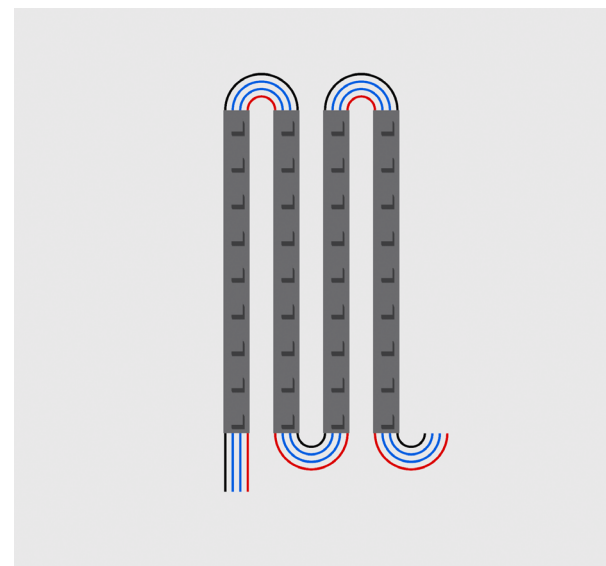
O processo de conceção do objeto teve início com a idealização da lâmpada, elemento central do Candeeiro, desenhado de raiz para ser totalmente personalizável em função das exigências do sistema. Este componente serviu como ponto de partida para o desenvolvimento das etapas subsequentes, orientando as decisões técnicas e formais que estruturam o restante conjunto.



Figura 57_ Lâmpada do Candeeiro desenhada de raiz para ir ao encontro das necessidades do projeto.

// Capítulo 6: Desenvolvimento

Para a construção da lâmpada, definiu-se uma configuração específica para a tira de LEDs. Nesta representação, o desenho do circuito adota uma configuração em serpentina, projetada para assegurar a correta funcionalidade da tira, mesmo após segmentação. Esta disposição permite uma continuidade efetiva no fluxo de corrente elétrica e na transmissão de dados digitais. Os elementos pretos, vermelhos e azuis presentes na figura 58 apresentam-se como as terminações de polaridade negativa, positiva e duas vias dedicadas à transmissão de dados, respetivamente. Esta configuração foi pensada na homogeneização da densidade luminosa do Candeeiro e na modulação aberta dos efeitos luminosos pretendidos.



Para a montagem unificada dos LEDs, optou-se por uma estrutura com configuração poligonal de onze lados, cujos ensaios formais estão representados nas figuras 59 e 60. Cada entalhe nos modelos foi projetado para acomodar individualmente as tiras de LEDs, facilitando uma instalação modular e proporcionando flexibilidade para os rearranjos que acompanharam o processo. Adicionalmente, a configuração oca deste modelo otimiza o aproveitamento do espaço interior, permitindo a passagem e alojamento de outros componentes aliados ao sistema.

Figura 58_ Lâmpada do Candeeiro desenhada de raiz para ir ao encontro das necessidades do projeto.

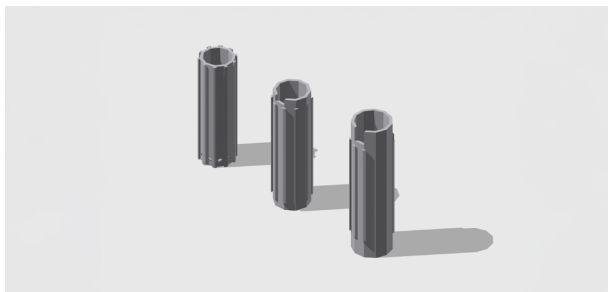
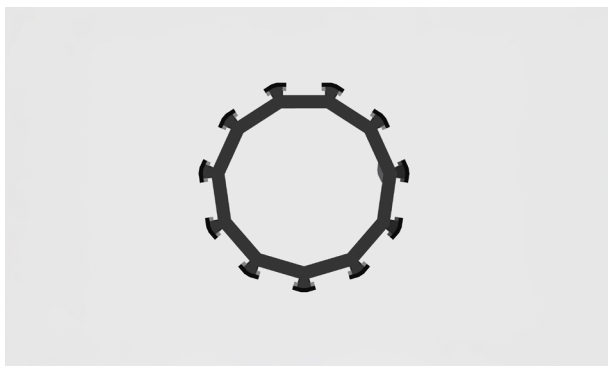


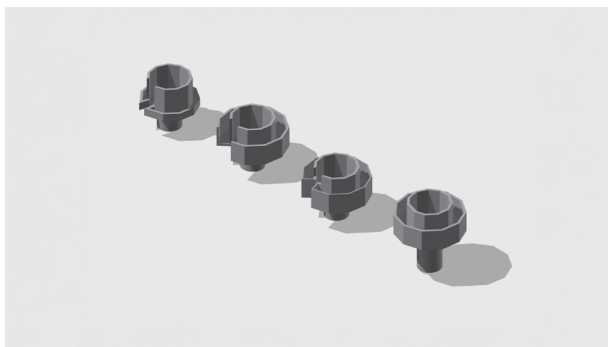
Figura 59_ Representação dos ensaios formais da configuração do modelo de suporte aos LED's.

Figura 60_ Representação de topo dos ensaios formais da configuração do modelo de suporte aos LED's.

Figura 61_ Representação das várias iterações do encaixe da lâmpada do Candeeiro.



De seguida, testou-se uma peça de encaixe da lâmpada numa estrutura tubular provisória, com diâmetro a definir nas etapas seguintes, que representa a verticalidade do Candeeiro. Este modelo funciona como suporte para todos os elementos situados na parte superior do objeto.



Sendo esta peça o suporte da base do conjunto superior do Candeeiro, o mecanismo de fixação desenvolvido para o abajur assegura a união estrutural entre os elementos, e também viabiliza o posicionamento estratégico dos sensores de som e de luz no topo do Candeeiro. Esta disposição favorece uma captação periférica mais eficaz, reduzindo a interferência provocada pela emissão luminosa do próprio sistema.

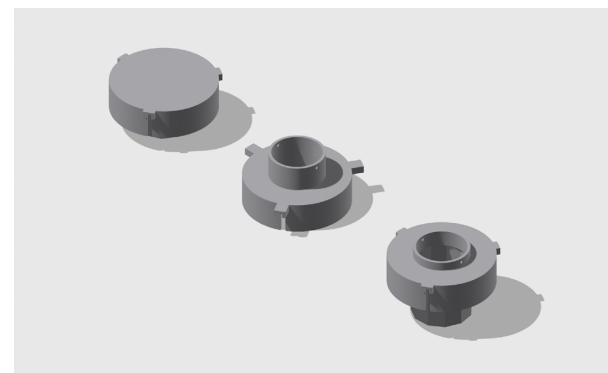
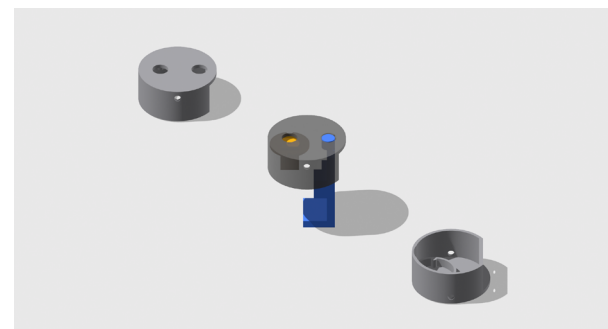


Figura 62_ Representação da configuração da fixação do abajur à lâmpada do Candeeiro e de suporte à posição dos sensores.

Figura 63_ Representação da peça de encaixe do suporte dos sensores à peça de fixação do abajur do Candeeiro.

A montagem final dos sensores de som e luz está representada na figura 63, onde foi desenhada uma peça para complementar a estrutura anterior e alojar os respectivos sensores. Em seguida, a configuração do suporte do sensor de distância foi concebida com o seu posicionamento na base do Candeeiro, de modo a otimizar a deteção de proximidade dos utilizadores. Esta localização permite uma leitura eficaz do movimento ao nível do chão e facilita o acesso ao sensor para efeitos de montagem e manutenção.



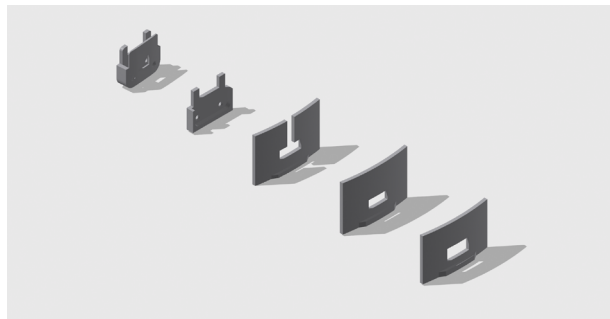


Figura 64_ Representação do processo iterativo da configuração do suporte técnico da fixação do sensor de distância ao Candeeiro.

Figura 65_ Representação de todos os modelos técnicos da parte superior do Candeeiro.



Na sequência das etapas anteriores, procedeu-se ao redesenho da capa protetora da fonte de alimentação. Originalmente fabricada em chapa metálica perfurada, esta peça permitia o acesso direto aos componentes eletrônicos internos. Com o objetivo de melhorar a segurança face ao contacto direto acidental, optou-se por substituir a versão metálica por uma nova capa impressa em PLA.

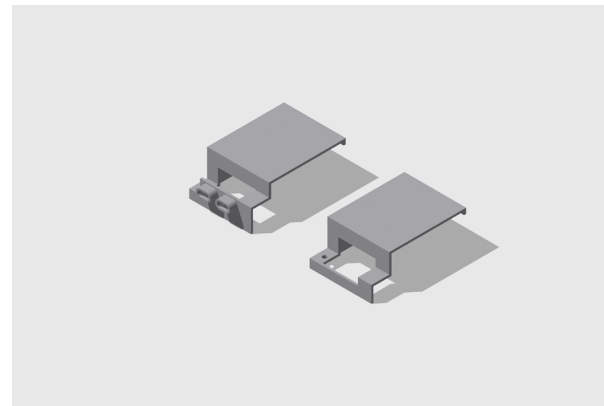
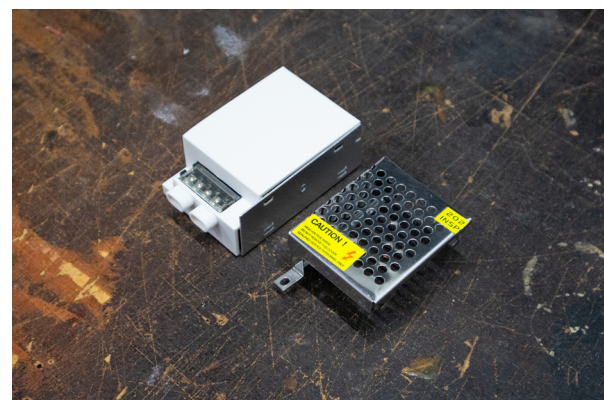


Figura 66_ Representação do ensaio morfológico para a substituição da capa original da Fonte de Alimentação do Candeeiro.

Figura 67_ Figura relacional entre o modelo físico metálico da fonte de alimentação do Candeeiro de fábrica e o novo em PLA.

²⁵ O método iterativo é um modelo de trabalho que tem como base a repetição de ciclos de testes e refinamentos. Em vez de seguir uma sequência linear, esse processo envolve múltiplas iterações, onde cada repetição permite ajustes e melhorias progressivas.



É na figura 68 que se remata a documentação do processo iterativo²⁵ completo dos modelos anteriormente descritos, já materializados através de impressão 3D. Esta representação demonstra visualmente as etapas sequenciais de validação e teste físico individual dos diversos componentes desenvolvidos: desde o acoplamento dos sensores, passando pela configuração técnica e estrutural do conjunto, a integração segura da fonte de alimentação, e a conceção da lâmpada, cuja configuração constitui o núcleo funcional e interativo do Candeeiro. Esta abordagem iterativa permitiu validar fisicamente cada uma das soluções propostas, garantindo que a configuração final do Candeeiro cumprisse integralmente os requisitos operacionais definidos inicialmente no projeto.



Figura 68_ Representação do ensaio morfológico para a substituição da capa original da Fonte de Alimentação do Candeeiro.

Figura 69_ Vista isométrica da exploração morfológica do Candeeiro com recurso a ferramentas digitais.

Exploração em maquete: planificação formal

Durante a fase de planificação formal, realizaram-se múltiplas iterações de dimensão e proporção, com o objetivo de alcançar uma configuração simplificada e alinhada com os objetivos do projeto. Em paralelo, procedeu-se à criação de um suporte físico, recorrendo ao ajuste de um tubo de aço fixado a uma base de candeeiro pré-existente. Este passo permitiu materializar fisicamente a conclusão dos testes previamente conduzidos em ambiente digital.

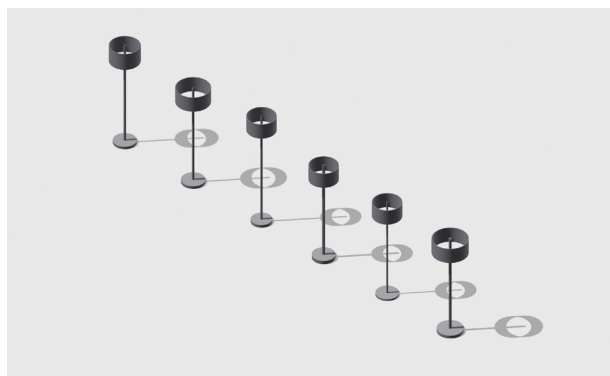


Figura 70_ Vista frontal da exploração morfológica do Candeeiro com recurso a ferramentas digitais.

Figura 71_ Maquete de validação formal do Candeeiro.



A estrutura resultante possibilitou a realização de ensaios práticos essenciais para a integração e o posicionamento adequado dos sensores, bem como para a implementação inicial do código, permitindo uma aproximação ao comportamento previsto no protótipo final. Esta abordagem prática facilitou ainda a definição precisa do comprimento, orientação e posicionamento das cablagens, assegurando as condições técnicas necessárias para a construção e montagem final do Candeeiro.

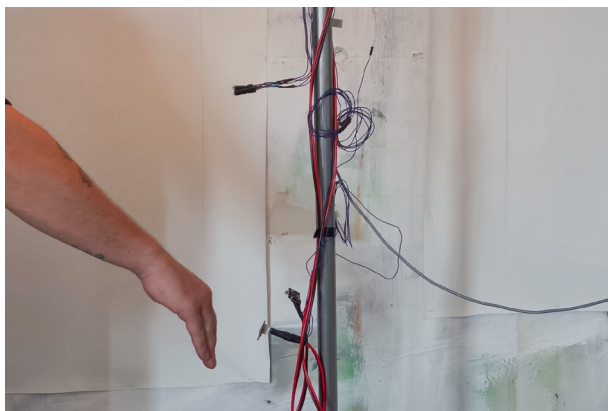


Figura 72_ Exemplo de um ensaio prático do sensor de distância do Candeeiro.

Figura 73_ Implementação física da maquete do Candeeiro que permitiu ensaiar o comprimento e posicionamento das cablagens de apoio ao funcionamento do protótipo final.

Concretização do objeto: montagem e organização estrutural

Para a construção estrutural do protótipo final do Candeeiro, começou-se por cortar a laser uma chapa de aço com 3 mm de espessura, dando origem às partes estruturais da base do Candeeiro: a lateral e o círculo superior da base, demonstrados na figura 74. Nesta última é recortada uma circunferência interior, da qual sairá posteriormente a estrutura tubular vertical que constitui o pé do Candeeiro. Na mesma operação de corte, definiu-se também com rigor a abertura destinada à integração do sensor de distância e a passagem do cabo de alimentação elétrica.

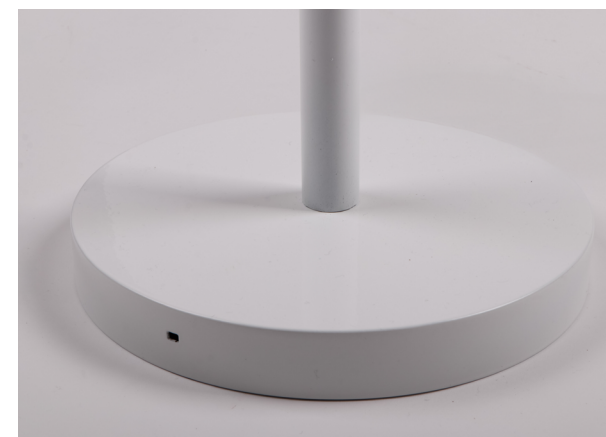
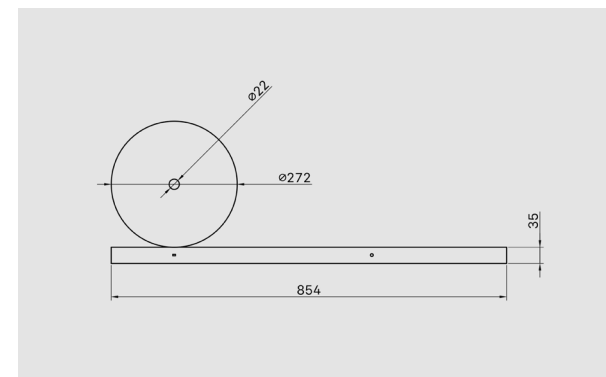


Figura 74_ Planificação da base do candeeiro

Figura 75_ Abertura destinada à integração do sensor de distância do Candeeiro.

Seguidamente, procedeu-se à soldadura da lateral à chapa circular, formando um disco estruturalmente coeso, que forma também em peso, a base do Candeeiro. No interior deste disco foram soldados dois elementos adicionais, assinalados a laranja, cuja função é distanciar verticalmente a face interna da base de um segundo disco interior, indicado a preto na figura. Este disco secundário funciona como batente para a porca destinada à fixação do pé tubular vertical. Neste pé, havia sido previamente soldado um varão roscado e efetuado um recorte lateral entre a parte roscada e o tubo, possibilitando, assim, a criação de um canal interno apropriado à passagem da cablagem elétrica (representada a azul na figura 78). Esta solução técnica permite estabelecer uma comunicação da base com os elementos superiores do Candeeiro.



Figura 76_ Soldadura da lateral à chapa circular de topo da base do Candeeiro.

Figura 77_ Soldadura da lateral à chapa circular de topo da base do Candeeiro.

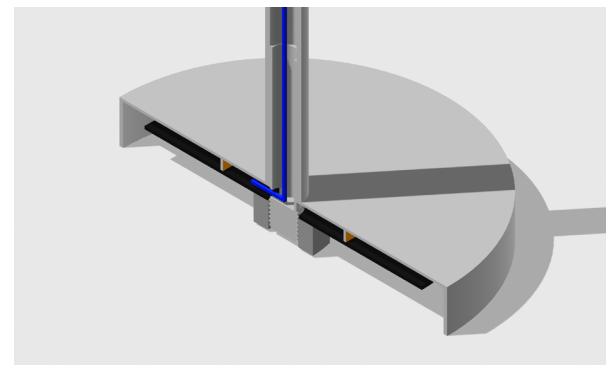
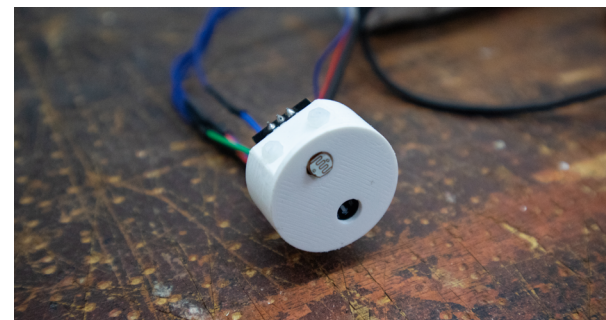
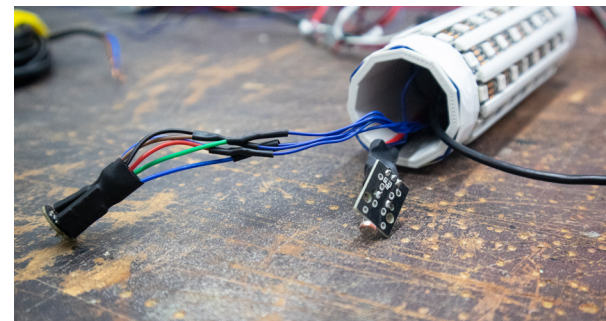


Figura 78_ Representação visual em vista de corte do funcionamento da fixação do pé à base, e do canal de comunicação da cablagem da parte inferior à superior do Candeeiro.

Figura 79_ Passagem dos sensores de luz e som pelo interior da estrutura da lâmpada do Candeeiro.

Figura 80_ Fixação dos sensores de luz e som ao seu respectivo suporte estrutural.

Na montagem, Iniciou-se o processo com a passagem dos dois sensores de luz e som, pelo interior da estrutura da lâmpada, orientando-os no sentido da base ao topo do objeto, garantindo a sua correta colocação e fixação mecânica no respetivo suporte estrutural.



De seguida, realizou-se um ensaio de encaixe do suporte do abajur, sendo este componente particularmente relevante devido à sua interdependência estrutural e funcional, estabelecendo uma comunicação mecânica directa com o suporte dos sensores, com a estrutura metálica do abajur e com o encaixe poligonal do interior da estrutura da lâmpada.



A etapa subsequente consistiu na acomodação da placa de desenvolvimento ESP32-WROOM-32S no interior da lâmpada. Este procedimento teve como propósito gerir o posicionamento dos componentes eletrónicos, de forma a potenciar a descrição visual dos elementos internos. Seguiu-se a passagem, ligação e soldadura da cablagem necessária para garantir a comunicação desde a base até ao topo do Candeeiro.

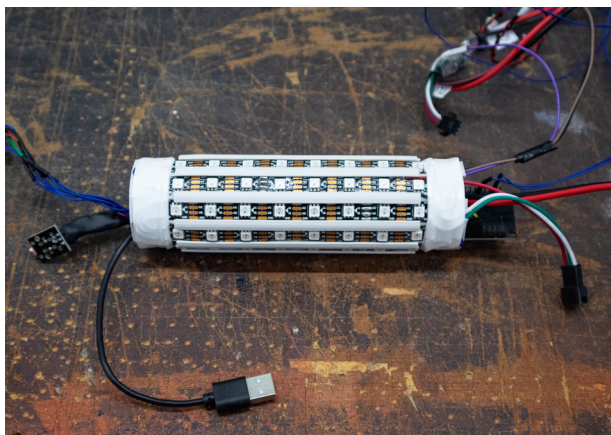


Figura 81_ Ensaio de encaixe do suporte de abajur com o suporte dos sensores.

Figura 82_ Colocação da Placa de Desenvolvimento ESP-32 no interior da lâmpada do Candeeiro.

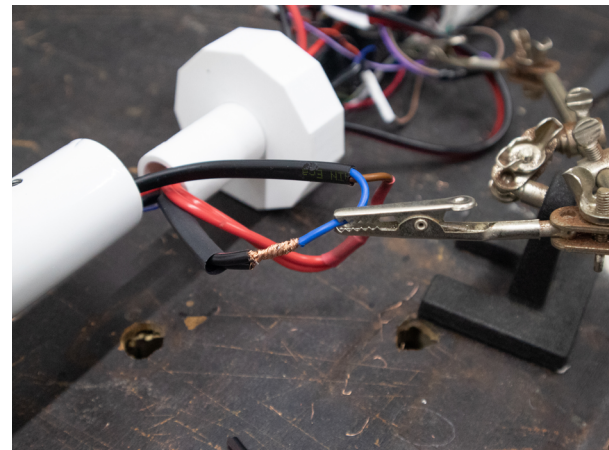


Figura 83_ Distribuição e conexão elétrica da cablagem que faz comunicação da base ao topo do Candeeiro.

Figura 84_ Testes de validação do correto funcionamento do sistema do Candeeiro após distribuição do circuito.

Concluído o processo de instalação dos elementos no objeto, foram feitos testes com o objetivo de validar o funcionamento correto das conexões elétricas e resposta sensorial, garantindo assim a conformidade funcional antes do encerramento definitivo do corpo principal.



Procedeu-se, então, à integração progressiva de todos os elementos eletrónicos e estruturais internos, conferindo especial atenção à otimização volumétrica e à gestão do espaço disponível, com o objetivo de assegurar a funcionalidade técnica e a estabilidade estrutural da lâmpada.

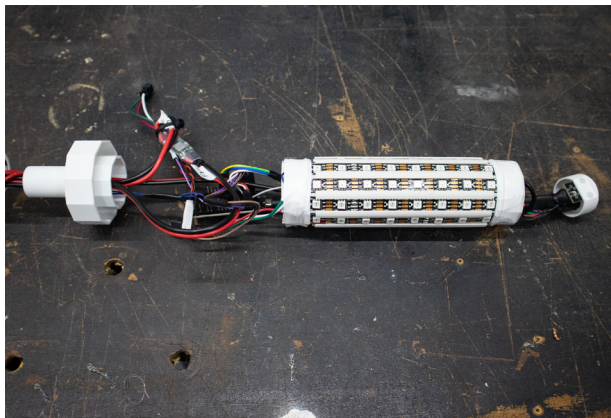
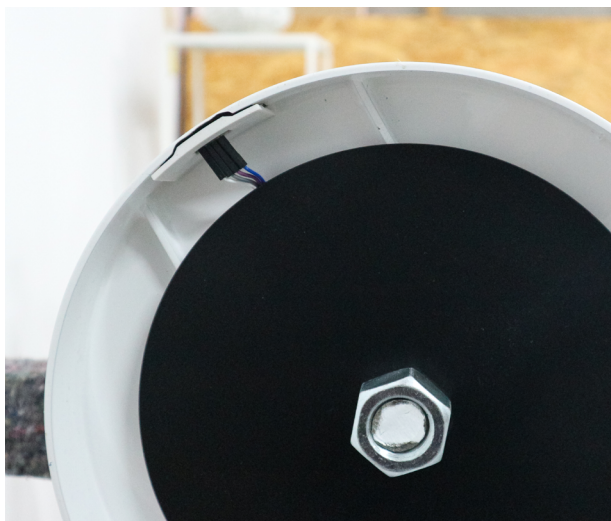


Figura 85_ Sequência de incorporação dos elementos técnicos da parte superior do Candeeiro.

Figura 86_ Fixação da porca de união entre a base e o pé do Candeeiro, e montagem do sensor de distância com respetivo suporte estrutural.

Na fase final da assemblagem, foi inserido o disco secundário na base da estrutura, elemento que atua como batente para a porca responsável pela fixação do tubo que forma o pé. De seguida, procedeu-se à instalação dessa mesma porca, garantindo a estabilidade do conjunto. Paralelamente, fixou-se o sensor de distância no seu respetivo suporte, ao qual foi aplicada uma forra de vinil na zona da abertura de leitura, com o propósito de evitar descargas eléctricas e assegurar o funcionamento adequado do sensor.



Por último, para uma compreensão abrangente da montagem final, apresenta-se uma figura com a vista explodida do objeto completo, permitindo a percepção clara das relações espaciais entre cada componente individual, bem como das suas relações mútuas na composição final.



Figura 87_ Representação dos elementos totais do Candeeiro em vista expandida.

Concretização do objeto: protótipo final

Optou-se pelo aço como material principal para a estrutura do Candeeiro, decisão justificada pela sua frequência na produção de mobiliário de iluminação e pelas características favoráveis à manipulação construtiva, nomeadamente o corte e soldadura. A densidade elevada deste material conferiu ao objeto uma massa adequada, aproveitada como elemento estabilizador, garantindo autonomamente a sua verticalidade e equilíbrio estrutural.

Quanto ao abajur, adquiriu-se um modelo já fabricado, selecionado com base nas dimensões e cor pretendidas para o projeto. Escolheu-se a cor branco (RAL 9003) para o acabamento do protótipo, que pretende conferir ao objeto uma neutralidade visual coerente com os objetivos conceptuais definidos para o projeto.

Procedeu-se ainda à lacagem desta peça com o intuito de assegurar uma superfície homogénea e resistente ao desgaste, reforçando a qualidade estética e funcional pretendida.

A construção do candeeiro consolidou uma articulação formal e tecnológica, demonstrando a viabilidade do modelo operativo em reproduzir os comportamentos delineados numa fase de exploração conceptual. A escolha dos sensores e dos componentes revelou-se apropriada à escala do sistema, permitindo uma integração técnica que satisfaz a estabilidade e o desempenho do objeto.

Ainda assim, o processo revelou limitações e oportunidades de melhoria. Um dos principais desafios residiu na gestão do espaço interno, nomeadamente na acomodação simultânea dos diversos componentes, um aspecto que, em desenvolvimentos futuros, poderia justificar adaptações estruturais de modo a otimizar os processos de manutenção.



Figura 88_ Abajur.

Figura 89_ Protótipo final do Candeeiro.



A construção do candeeiro consolidou uma articulação formal e tecnológica, demonstrando a viabilidade do modelo operativo em reproduzir os comportamentos delineados numa fase de exploração conceptual. A escolha dos sensores e dos componentes revelou-se apropriada à escala do sistema, permitindo uma integração técnica que satisfaz a estabilidade e o desempenho do objeto.

Ainda assim, o processo revelou limitações e oportunidades de melhoria. Um dos principais desafios residiu na gestão do espaço interno, nomeadamente na acomodação simultânea dos diversos componentes, um aspecto que, em desenvolvimentos futuros, poderia justificar adaptações estruturais de modo a otimizar os processos de manutenção. Embora a impressão 3D tenha possibilitado uma prototipagem rápida e tenha ajudado no processo iterativo, certas estruturas técnicas poderiam beneficiar de materiais mais resistentes ou de processos de fabrico alternativos, nomeadamente a maquinação por CNC ou a produção por injeção, caso se perspetivasse uma produção em pequena série.

A plataforma de desenvolvimento ESP-32 revelou-se adequada ao projeto. A escolha desta solução assentou na sua capacidade de processamento, na compatibilidade com os sensores utilizados e na solidez do enquadramento técnico proposto nas fases iniciais do projeto, com contributos de Tomás Caetano na definição da lógica do software do sistema. Para aplicações de maior complexidade, ou com exigência acrescida de entradas e saídas, a migração para um Raspberry Pi poderia permitir uma expansão significativa das funcionalidades, incluindo a execução de *scripts* mais complexos, registo de dados, ou mesmo a integração de uma lógica de programação orientada ao reconhecimento de padrões comportamentais.

Em síntese, o protótipo do Candeeiro cumpre os objetivos delineados: a incorporação de uma lógica responsiva, sensível ao contexto, capaz de traduzir estímulos em comportamento de luz. O processo iterativo revelou-se determinante para a afinação técnica e formal do objeto, e, apesar das limitações identificadas, oferece margem com potencial para introduzir novos recursos tecnológicos e desenvolver estruturas de código mais complexas, capazes de ampliar o espectro expressivo do objeto.



Figura 90_ Representação visual dos componentes eletrônicos da Consola:

- Sensor de Distância Time of Flight VL53L0X.
- Sensor de Luz PhotoResistor ST0250.
- Microfone Audio-Technica ATR-4697-USB.
- Coluna Dayton Audio pc83-4.
- Placa Amplificadora Sure TPA3116 2x50W.
- Bateria Geekworm X-UPS1 12V/5V
- Controlador Raspberry Pi 4B.

// **Consola**

Plataforma Operacional: componentes técnicos

A consola, um objeto de mobiliário, é apresentada com um sistema integrado que combina elementos eletrônicos e acústicos com interfaces sensoriais, concebidos para uma interação responsiva com o utilizador e o ambiente envolvente. Os elementos técnicos selecionados constituem um modelo operacional que assegura respostas acústicas adaptativas, reguladas por inputs sensoriais como a proximidade, a luminosidade e o som.

Os componentes técnicos selecionados para a Consola são fruto de uma decisão informada parcialmente por um exercício anterior ([página 56, capítulo 4](#)), focada na interação acústica e nas necessidades específicas de processamento de áudio digital.

A seleção dos sensores manteve a consistência tecnológica com os restantes objetos desta coleção, favorecendo a uniformização operacional. Contudo, a Consola destaca-se pelo recurso a um microfone especificamente diferenciado, adequado à sua natureza acústica.

• **Sensor de Distância Time of Flight VL53L0X e Sensor de Luz PhotoResistor ST0250:** Estes sensores mantêm o mesmo modelo adotado nos outros objetos da coleção ([página 82, capítulo 6](#)), beneficiando da facilidade de integração, uma vez que foram previamente testados e trabalhados no desenvolvimento do projeto.

• **Microfone Audio-Technica ATR4697-USB:** A particularidade acústica da Consola exigiu uma solução técnica distinta na captação sonora dos restantes objetos, justificando-se a escolha do microfone ATR4697-USB da Audio-Technica. Este microfone omnidirecional, de boa sensibilidade, tenta proporcionar uma captura fiel do ambiente sonoro circundante. Adicionalmente, a sua interface USB assegura uma comunicação digital direta com o controlador Raspberry Pi, simplificando o fluxo de processamento de áudio.

Para além da recolha e processamento de dados, a resposta interativa da Consola depende de um conjunto de componentes acústicos que traduzem os estímulos captados em variações sonoras. A articulação entre o microfone, a coluna, o amplificador e o controlador central permite modular em tempo real os parâmetros sonoros, assegurando uma resposta coerente com os valores registados pelos sensores. A seguir, apresentam-se os principais elementos eletroacústicos e de processamento utilizados no sistema, bem como as suas funções específicas.

• **Coluna Dayton Audio pc83-4:** A coluna Dayton Audio pc83-4 foi selecionada pelas suas características acústicas de equilibrada resposta de frequência, pretendendo neste caso, traduzir uma resolução sonora o mais fidedigna do espaço, tanto quanto possível.

• **Placa Amplificadora Sure TPA3116 2x50W:** A placa amplificadora Sure TPA3116 constitui o núcleo de potência do sistema acústico. Com uma capacidade de potência de 2x50W, assegura a energia necessária para uma resposta sonora clara e robusta, adaptável à modelação dos efeitos desejados.

• **Controlador Raspberry Pi 4B:** A Consola utiliza o Raspberry Pi 4B como unidade central de processamento. Este microcomputador oferece flexibilidade e potência de processamento suficiente para gestão simultânea de dados dos sensores e processamento em tempo real do áudio digital, permitindo uma integração eficiente das interações captadas e resposta acústica.

• **Bateria Geekworm X-UPS1 12V/5V:** A bateria Geekworm X-UPS1 fornece uma solução de alimentação que combina saídas de 12V e 5V, essenciais para o funcionamento autónomo e seguro de todos os componentes eletrónicos e acústicos. A sua implementação garante estabilidade, proteção contra interrupções de energia e segurança operacional em contextos domésticos.

Plataforma operacional: Código

A lógica de funcionamento comportamental da Consola foi desenvolvida em duas etapas principais.

A primeira consistiu na construção do *patch* de áudio em Pure Data²⁶. Após uma fase inicial de ensaio com diversos efeitos, incluindo *distorção*, *reverb*, *delay*, *volume* e *pitch shift*, os testes validaram a eficácia expressiva de dois parâmetros principais: *volume* e modulação de *pitch*. Estes efeitos revelaram-se particularmente adequados à manipulação da paisagem sonora envolvente, proporcionando resultados audíveis e significativos no contexto do dispositivo.

O *patch* foi estruturado em dois modos distintos de funcionamento. No primeiro, implementou-se uma associação direta entre sensores e efeitos sonoros: o sensor de distância controla o *volume*, enquanto o sensor de luminosidade influencia o *pitch*. O segundo modo retoma uma lógica semelhante à explorada num exercício anterior ([página 56, capítulo 4](#)), baseada na aplicação de um efeito de *reverb* com cauda longa, cujo grau de *distorção* aumenta em função da densidade sonora captada. Esta estratégia permite criar um ambiente auditivo composto, onde o som ambiente é amplificado e prolongado.

// **Ânima:** Temperamentos sintéticos em objetos domésticos.

A alternância entre os dois modos é gerida por uma lógica de temporização aleatória, que introduz pausas e silêncios intermitentes, também de duração variável. Este mecanismo confere à interação uma resposta não-linear, evitando respostas mecânicas ou previsíveis aos estímulos.

A segunda etapa prendeu-se com a automação do arranque do sistema, garantindo que o *patch* de Pure Data seja executado automaticamente assim que o Raspberry Pi é ligado. Para tal, foi criado um comando de inicialização ao nível do sistema operativo, permitindo que o dispositivo funcione de forma autónoma, sem necessidade de intervenção manual.

Exploração em maquete: planificação técnica

A fase de planificação técnica da Consola constituiu o ponto de partida para a consolidação dos princípios funcionais e estruturais do objeto. A experiência adquirida nos ensaios anteriores com os sensores de luz e de distância permitiu estabilizar essas variáveis logo no início do processo, sendo ainda necessário ajustar esses parâmetros à nova interface (Pure Data) de modelação de dados. Assim, o foco inicial recaiu sobre a captação e armazenamento do som, procurando entender de que forma seria possível extrair do ambiente sons com qualidade suficiente para, posteriormente, serem manipulados e reproduzidos de forma significativa no contexto do projeto.

Os primeiros testes foram conduzidos em ambiente digital, utilizando um computador como plataforma base para o ensaio. Numa fase inicial, foram exploradas as possibilidades de captação e reprodução de áudio sem qualquer mediação física para além do ecossistema informático, permitindo avaliar os limites e possibilidades da qualidade do som.

De seguida, foi considerado o uso do módulo ESP32-Audio-Kit, uma plataforma com circuito pré-configurado, concebida para processamento de áudio digital, que integra microfone, saída de som e microcontrolador num único circuito. Contudo, apesar da sua versatilidade, rapidamente se concluiu que esta solução não oferecia a flexibilidade necessária para aplicar os efeitos sonoros pretendidos.

²⁷ Makers In Little Lisbon (MILL) é um espaço colaborativo sediado em Lisboa, dedicado à exploração criativa de tecnologias digitais, promovendo atividades nas áreas do design, fabricação digital, arte e pedagogia.

// **Capítulo 6: Desenvolvimento**



Figura 91 _ Figura que representa um teste com recurso a dispositivos de captação e reprodução de áudio de maior precisão.



Figura 92 _ Registo de um momento de trabalho da sessão colaborativa nos Makers in Little Lisbon.

A investigação indicava que a execução adequada deste objetivo exigiria o uso do microprocessador (referenciado como Raspberry Pi na [página 120, capítulo 6](#)) – uma solução mais robusta em termos de desempenho computacional. Dado que esta abordagem representa um novo campo técnico no âmbito do projeto, optou-se por organizar uma sessão de trabalho colaborativo de dois dias nos MILL - Makers in Little Lisbon²⁷, envolvendo uma pequena equipa com competências complementares. Este encontro decorreu nos dias 6 e 7 de maio de 2024 e contou com a participação de Tiago Rorke, programador; Nuno Torres, músico e programador em Pure Data e Tomás Caetano, colega que já havia colaborado em fases anteriores do projeto, com contributos na arquitetura do código e na definição de parâmetros técnicos.

Este momento coletivo permitiu alinhar expectativas, reformular objetivos operacionais e clarificar as possibilidades técnicas. A partir desse processo colaborativo resultou a seleção dos principais componentes eletrónicos e o desenvolvimento de modelos operativos em *software*. Paralelamente, desenhou-se uma estrutura física que se imprimiu em PLA, projetada especificamente para albergar e estabilizar os elementos principais do sistema.

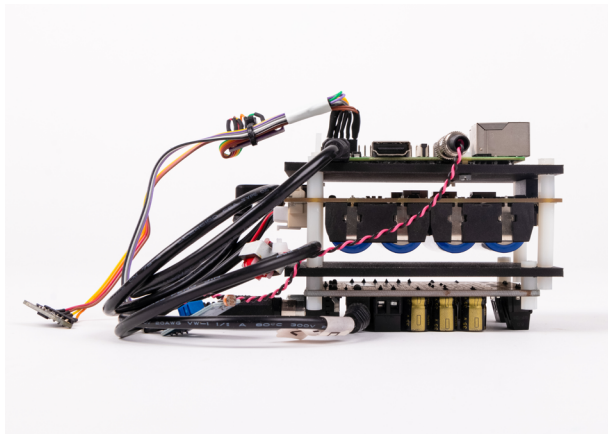
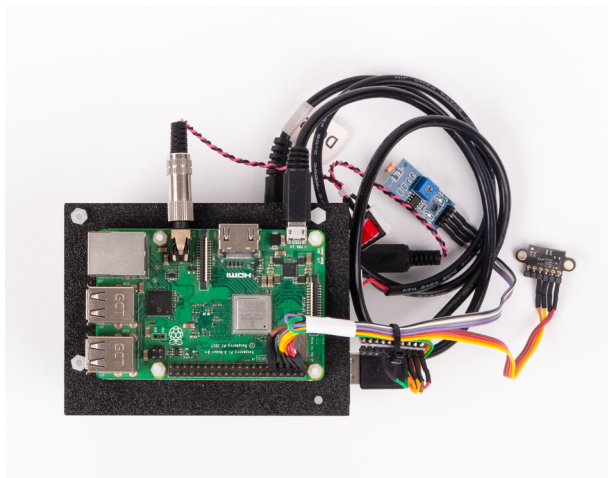


Figura 93_ Vista de lado do núcleo operativo da Consola.

Figura 94_ Vista de topo do núcleo operativo da Consola.



Para fixar esse núcleo à estrutura física da Consola, desenhou-se um sistema de suporte com quatro pontos de fixação, garantindo estabilidade mecânica. Tal como nos restantes objetos do projeto, os sensores de luz e de distância foram também alojados em estruturas de acoplamento em PLA, concebidas para permitir ajustes finos e manutenção independente. Além disso, foram desenvolvidos e impressos em 3D modelos específicos para a fixação do microfone e da coluna, assegurando o posicionamento correto na estrutura da mobília.

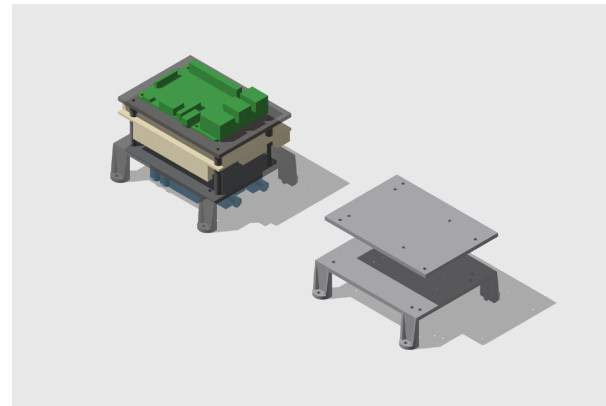
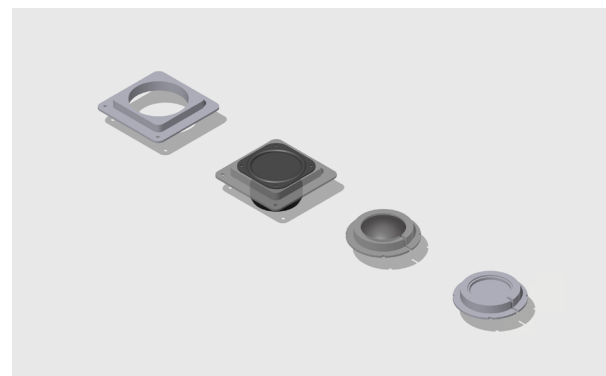
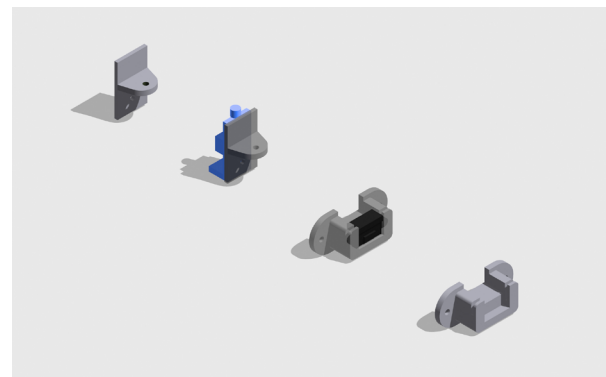


Figura 95_ Representação da estrutura de suporte que fixa o Raspberry Pi, a bateria UPS e a Placa de Som à estrutura da Consola.

Figura 96_ Representação da estrutura de suporte que fixa os sensores de luz e distância à estrutura da Consola.

Figura 97_ Representação da estrutura de suporte que fixa o Microfone e a Coluna à estrutura da Consola.



// **Ânima:** Temperamentos sintéticos em objetos domésticos.

Este processo de planificação técnica permitiu validar as disposições internas dos componentes. Com os principais elementos técnicos definidos e organizados, tornou-se possível avançar para a fase de planificação formal, centrada na exploração da morfologia da Consola e na adequação da sua presença no espaço doméstico.

Exploração em maquete: planificação formal

Tal como nos objetos anteriores, a planificação formal da Consola teve início com uma série de iterações digitais que permitiram explorar as proporções e a morfologia geral do objeto. Através de modelos tridimensionais ajustáveis, foi possível estudar a volumetria da peça, avaliando o seu impacto visual e a sua adequação ao contexto. Estas iterações serviram como base para a transição para o modelo físico.

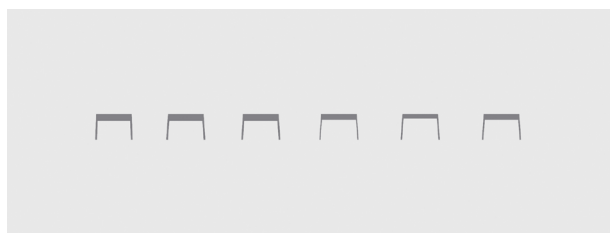
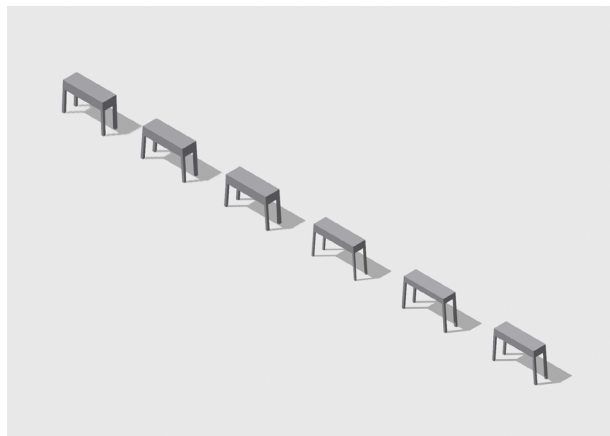


Figura 98_ Vista isométrica da exploração morfológica da Consola com recurso a ferramentas digitais.

Figura 99_ Vista frontal da exploração morfológica do Banco com recurso a ferramentas digitais.

// Capítulo 6: Desenvolvimento

Seguiu-se a construção de uma maquete à escala real, com o intuito de validar materialmente o objeto. Recorreu-se ao uso de pinho nórdico para as pernas - dada a sua leveza e facilidade de manipulação - e MDF de 10 mm de espessura para o corpo principal, assegurando uma estrutura capaz para os testes. Para além da validação formal, esta maquete teve como finalidade principal testar a disposição da coluna e do microfone na base da Consola, de modo a identificar e mitigar potenciais problemas de feedback.

A presença de uma câmara interior capaz de funcionar como caixa acústica, aliada à proximidade entre os dois componentes sonoros, suscitou inicialmente preocupações quanto à possibilidade de ressonâncias ou interferências. A maquete permitiu testar diferentes posicionamentos e distâncias entre o microfone e a coluna. Verificou-se que, através de um certo afastamento, seria possível evitar efeitos acústicos indesejáveis e, simultaneamente, reduzir o comprimento do objeto, otimizando a sua portabilidade e facilitando a sua integração em contextos domésticos.



Figura 100_ Imagem da maquete física da Consola.

Concretização do objeto: construção e organização estrutural

Para a construção do protótipo final da Consola, o ponto de partida passou pela definição de um sistema de montagem que permitisse o encaixe e desencaixe dos pés, para facilitar o transporte e, simultaneamente, manter a invisibilidade estrutural que caracteriza também os restantes objetos do projeto. Esta

// **Ânima:** Temperamentos sintéticos em objetos domésticos.

necessidade funcional orientou, desde o início, as decisões construtivas, procurando-se uma linguagem formal coesa e limpa.

Iniciou-se o processo com a planificação das peças de madeira. A madeira foi aplainada a uma espessura de 15 mm, e os pés preparados num perfil de base quadrangular de 35 x 35 mm, ainda sem cortar o comprimento. Uma vez consolidado o método construtivo, procedeu-se ao corte dos elementos com as dimensões finais. Para garantir uma aparência monolítica, optou-se por realizar juntas em esquadria a 45 graus entre o topo e as faces laterais, de modo a ocultar as linhas de união e reforçar a ideia de um volume contínuo e depurado.



Figura 101_ Planeamento dimensional dos elementos em madeira para a produção da Consola.

Figura 102_ Linhas de união entre o topo e as faces laterais da Consola.



// **Capítulo 6: Desenvolvimento**

O mecanismo de fixação dos pés foi desenhado de forma a integrar-se discretamente na lógica do bloco. Nas quatro arestas laterais da estrutura foram criadas dobras em esquadria, permitindo o encaixe direto dos pés no volume principal. As pernas foram preparadas com porcas de embutir, e o sistema de fixação foi realizado com parafusos M6 de cabeça sextavada, apertados a partir do interior. Este sistema permite a montagem e desmontagem com recurso a uma única chave, assegurando a estabilidade estrutural sem comprometer a integridade visual do objeto.



Figura 103_ Sistema de encaixe da perna com o corpo principal da Consola através de parafuso e porca de bússola.

Figura 104_ Pernas encaixadas no volume principal da Consola.



// **Ânima:** Temperamentos sintéticos em objetos domésticos.

No que diz respeito aos sensores de distância e luz, bem como ao microfone e à coluna, foram criados baixos-relevos na madeira, com 2 mm de espessura à face exterior, recorrendo a uma Tupia de Coluna, para acomodar os respetivos suportes descritos anteriormente (página 125, capítulo 6). Os sensores de distância e luz foram posicionados nas faces lateral e superior, respetivamente, garantindo um campo de leitura orientado para o espaço imediato e uma leitura periférica da luz ambiente, respetivamente. O microfone e a coluna foram integrados na parte inferior da Consola, numa tampa amovível que dá acesso à câmara interior. Esta escolha permite uma interferência visual mínima, assegurando uma integração funcional sem perturbar a clareza formal do objeto.



Figura 105_ Processo de criação do baixo relevo para a fixação da coluna e microfone na tampa inferior da Consola.

// **Capítulo 6: Desenvolvimento**



Figura 106_ Baixo relevo de encaixe dos suportes dos sensores da Consola.



Figura 107_ Baixo relevo de encaixe dos suportes do microfone e da coluna da Consola.

Figura 108_ Processo de finalização de colagem dos elementos em madeira da Consola.

Concluído o processo de corte e fresagem, todas as peças foram coladas utilizando cola branca PVA (acetato de polivinilo), um adesivo de base aquosa amplamente utilizado em marcenaria pela sua resistência, secagem rápida e caráter não-tóxico, adequado para aplicações em madeira.



// **Ânima:** Temperamentos sintéticos em objetos domésticos.

De seguida, procedeu-se à montagem dos componentes técnicos, testando-se a fixação dos suportes do microfone e da coluna, bem como a integração dos sensores nas respetivas posições.

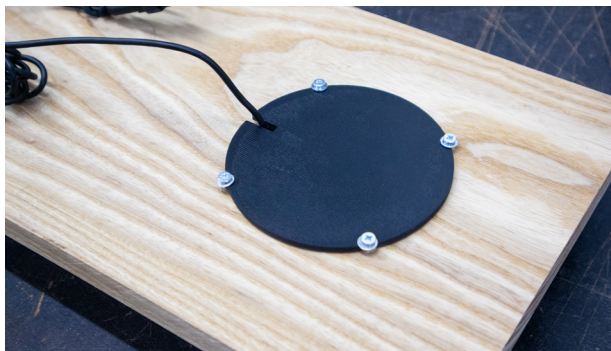


Figura 109_ Ensaio da fixação do Microfone da perspetiva de interior da Consola.

Figura 110_ Perspetiva do microfone do exterior da Consola.



// **Capítulo 6: Desenvolvimento**

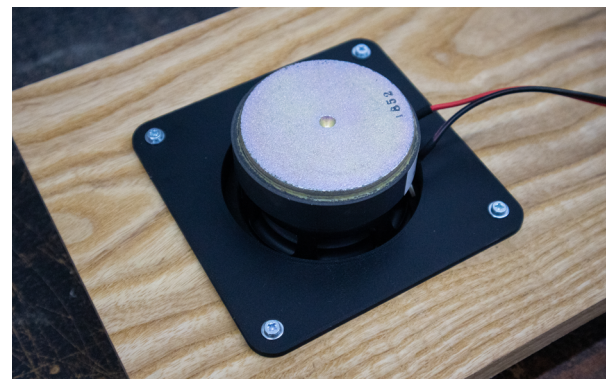


Figura 111_ Ensaio da fixação do suporte da Coluna da perspetiva interior da Consola.

Figura 112_ Perspetiva da coluna do exterior da Consola.



Para assegurar o acesso ao interior da Consola - ilustrado na figura 112 - tanto para ligar e desligar o sistema, como para manutenção ou montagem/desmontagem dos pés - foi desenvolvida uma tampa traseira com dobradiça oculta, visível na figura 113, e fixada na lateral posterior do objeto. Esta tampa é mantida no lugar através de um sistema de aperto por parafuso, onde uma peça de fixação em impressão 3D com porca embutida permite o fecho por dentro, utilizando o mesmo tipo de parafuso e ferramenta empregues na fixação dos pés. Esta solução assegura a continuidade estética da superfície exterior e facilita intervenções técnicas no interior.

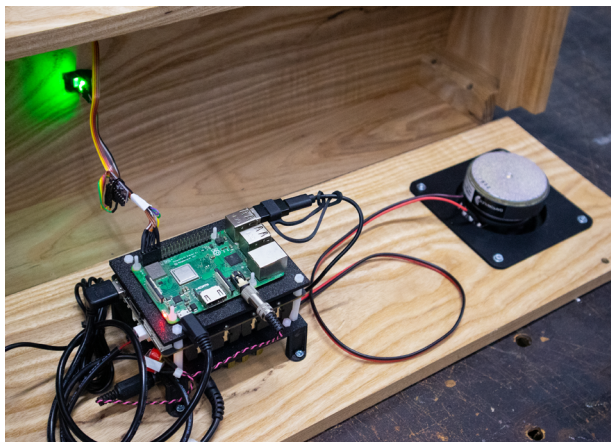


Figura 113_ Montagem dos componentes na zona de interior da Consola.

Figura 114_ Fixação da dobradiça na tampa que dá acesso ao interior da Consola.



Figura 115_ Ensaio da fixação do suporte da Coluna da perspetiva interior da Consola.

Figura 116_ Perspetiva da coluna do exterior da Consola.



Concretização do objeto: protótipo final

Dentro de vários tipos de madeira, optou-se pelo uso de freixo, uma madeira que se distingue pelo seu equilíbrio entre resistência estrutural e leveza, o que se revelou especialmente adequado às exigências do projeto. A sua densidade relativamente baixa (comparativamente a outras madeiras duras) garante facilidade de transporte e manipulação, sem comprometer a robustez necessária para albergar o sistema técnico integrado.

O acabamento foi realizado com verniz incolor mate, escolhido com o objetivo de proporcionar uma camada de proteção contra desgaste e humidade, sem interferir com a expressividade natural do material. Esta solução preserva a textura e tonalidade original da madeira, contribuindo para uma presença discreta e neutra no espaço, alinhada com a linguagem formal dos restantes objetos do projeto.

O desenvolvimento da Consola validou uma lógica acústica responsiva, suportada por sensores, elementos técnicos e efeitos digitais num desenho formal contido. A escolha do Raspberry Pi 4B revelou-se adequada às exigências do processamento sonoro em tempo real, permitindo a articulação entre dados sensoriais e resposta sonora de forma coesa e correta.

Num diálogo paralelo, durante a sessão de trabalho nos MILL, discutiu-se a possibilidade de no futuro introduzir um canal de comunicação via OSC²⁷, permitindo o ajuste em tempo real de parâmetros como a sensibilidade dos sensores e o volume da resposta sonora. Esta opção permitiria calibrar o sistema de forma contextual, adaptando-se às características acústicas de cada espaço e otimizando os resultados sonoros conforme o ambiente onde a Consola fosse instalada.

A configuração interna do núcleo técnico, concebida para garantir acessibilidade e organização, facilitou a montagem e os testes operacionais. No entanto, identificaram-se limitações na resistência mecânica de algumas peças impressas em PLA, nomeadamente as responsáveis pela fixação da tampa interior. Embora tenham cumprido a sua função no protótipo, a sua substituição por componentes maquinados em metal, ou redesenhando os elementos adequados a processo de corte e soldadura, apresenta-se como uma solução mais robusta para versões futuras.

A maquete permitiu resolver antecipadamente questões de feedback sonoro, enquanto o protótipo final demonstrou a viabilidade do sistema como peça funcional no contexto doméstico. A estrutura em freixo assegura estabilidade, leveza e integridade visual, mantendo uma coerência formal com os restantes objetos do projeto.

Figura 117_ Protótipo final da Consola.

²⁷OSC (Open Sound Control) é um protocolo de comunicação em rede otimizado para aplicações multimédia e interativas, permitindo a troca de dados entre softwares e dispositivos em tempo real



// Capítulo 7: Conclusão

// Diálogo

De forma a validar o projeto, procedeu-se à inserção dos três objetos desenvolvidos - Banco, Candeeiro e Consola - no espaço doméstico de uma família, durante oito dias, entre os dias 12 e 20 de Março de 2025. A escolha do período temporal procurou captar as variações rítmicas da habitação, do processo de rotina de um dia de trabalho à descompressão do fim de semana. A casa assume, neste contexto, a função de espaço de laboratório, permitindo analisar a forma como os objetos se integraram, interferiram ou permaneceram latentes no quotidiano.

A experiência foi antecedida por um texto de contextualização do projeto e um guião (em anexo a este relatório), entregues aos participantes com o intuito de introduzir os objetos e sugerir possíveis direcções de atenção, sem impor um modelo de análise. O objetivo não foi a recolha de dados técnicos, mas impressões sobre o modo como que o objeto ativa uma leitura crítica ou afetiva. A entrevista final registada em vídeo, realizada com Nuno Pelicano, um dos membros da família, o pai, designer de profissão, constitui a base para uma análise de validação.

Ao primeiro contacto, destacou-se a presença expectante dos objetos. "A primeira reação é estar sempre na expectativa do que vai acontecer", comentou o participante, revelando uma percepção marcada por uma certa incerteza. A ausência de resposta imediata não é interpretada como falha, mas como uma possibilidade, dificultando uma leitura gratuita da intenção do objeto.

A entrada dos dispositivos no espaço doméstico não alterou, numa fase inicial, a sua proximidade tipológica. A Consola substituiu o lugar de um aparador, o Banco foi colocado junto à sapateira e o Candeeiro assumiu uma posição junto à porta de entrada. A disposição no espaço e a função atribuída a cada peça ocorreram sem resistência, o que sugere que a sua morfologia foi lida de forma imediata e intuitiva. Neste plano formal, tornou-se evidente uma distinção entre a leitura exercida pelo

olhar do designer e a percepção mais espontânea dos restantes habitantes da casa. Nuno referiu que “estaria sempre a olhar para eles, mesmo que não fizessem nada”, sublinhando um olhar atento, enraizado na sua prática profissional. Em contraste, os restantes habitantes só atribuíram relevância aos objetos após a ocorrência de um comportamento visível. Esta assimetria perceptiva revela que a forma, por si só, não despoleta necessariamente um modelo de atenção. É na articulação entre a presença física e a ativação comportamental, que os objetos adquirem densidade interpretativa.

A presença de componentes tecnológicos nos objetos passaria, na maioria dos casos, despercebida, caso os participantes não tivessem conhecimento prévio. “No banco ia perceber, no aparador nunca me ia passar pela cabeça que tivesse tecnologia por trás, no candeeiro é completamente imperceptível”, afirmou Nuno. Esta observação confirma a validade da estratégia de dissimulação dos elementos técnicos, reforçando a intenção projetual de preservar a neutralidade visual destes artefactos. A tecnologia permaneceu, na maioria das vezes, integrada na linguagem material dos objetos sem anunciar a sua presença. Apenas quando houve ativação dos comportamentos é que emergiu uma consciência da sua dimensão operativa.

Esse reconhecimento, embora não imediato, intensificou-se à medida que os objetos começaram a manifestar comportamentos visíveis. “Se ele reagir, vou assumir que há tecnologia”, afirma Nuno, sinalizando em que momento o objeto deixa de ser lido exclusivamente pela sua função. A partir daí, emergiu uma curiosidade ativa, visível sobretudo no filho Lourenço (de 14 anos de idade): “Lembro-me do Lourenço que estava a jantar quando se falou sobre o assunto, e ele saiu da mesa. Chamámos à atenção, e ele não resistiu e foi na mesma, fazer sons para (o objeto) ser responsivo. A hipótese de provocar uma reação torna-se estímulo para a experiência. O objeto deixa de ser elemento passivo e passa a ser percecionado como entidade responsiva.

A imprevisibilidade que inicialmente despertou interesse revelou também o seu potencial disruptivo. Houve um episódio em que o banco começou a vibrar intensamente durante a noite

que foi interpretado como uma intrusão. “(o Banco) Começou a vibrar ininterruptamente, o Lourenço pensou que estavam a assaltar a casa, (...) eu pensei que ia vibrar até às escadas e cair”, relatou o participante. A reação imediata consistiu na tentativa de neutralizar o comportamento: sensores tapados, deslocação para a garagem, isolamento do objeto. Este gesto defensivo foi um esforço para restaurar a estabilidade do espaço doméstico, interrompida por um artefacto que, ao agir de forma autónoma, ultrapassou os limites do aceitável.

Foi sobretudo nos momentos de maior tensão que emergiram interpretações personificadas dos artefactos. O participante chegou a sugerir uma dinâmica afectiva entre os objetos, ao afirmar: “Eu ia pensar que havia ali alguma relação de ciúmes entre o banco e o aparador (...) até ao dia em que ele explodiu e disse: ‘já que ninguém me diz nada, vou eu dizer hoje.’” Esta leitura, com um certo humor, revela uma atribuição de intencionalidade aos objetos. O Candeeiro foi referido com distanciamento afectivo, associado à frieza da sua luz branca, considerada desconfortável e descontextualizada face ao ambiente doméstico. Estas projeções revelam que a agência dos objetos não decorre apenas da sua capacidade de agir, mas também da forma como são lidos e integrados socialmente.

Por fim, emergiram sugestões que apontam para uma continuação do projeto, revelando um desejo de reconfiguração. O participante propôs a introdução de comportamentos mais imprevisíveis, ajustáveis ao contexto: “Mais aleatoriedade... e que (o Banco) funcionasse com o peso da pessoa, a forma como se senta, ou do lugar onde está, da hora do dia.” Entre as hipóteses, destacou-se a possibilidade de condicionar o comportamento ao tempo: “Vamos pensar que lhe pomos uma questão: depois da meia-noite, nunca fazes barulho, portas-te bem.” A frase, proferida como comentário final da entrevista, encerra com ironia uma convivência marcada por episódios que colocaram em causa o regime de normalidade do espaço doméstico. Revela-se aqui uma tentativa de negociação com a própria agência do artefacto, com um reconhecimento de que o objeto deixou de ser uma coisa passiva e passou a exigir regras, diálogo e, talvez, algum pacto de civilidade.



Figura 118_ Posicionamento inicial dos objetos no espaço doméstico da família participante.



Registo de testemunho video sobre a experiência com o projeto, na habitação da família Pelicano.

// Reflexão

Este projeto partiu da premissa de que o espaço doméstico pode ser ativado como um território de exploração crítica, onde a presença da tecnologia, de todo neutra, se torna um campo de atribuição de sentido. A coleção dos três objetos - Banco, Candeeiro e Consola - foram concebidos como dispositivos que preservam a sua legibilidade formal e produzem novos comportamentos. O resultado da relação que se reproduz entre essa familiaridade morfológica e a indeterminação comportamental, visou precisamente introduzir um campo de fricção construtiva, em linha com a proposta já comentada de Dunne e Raby, segundo a qual “o design crítico é o pensamento crítico traduzido

// Capítulo 7: Conclusão

em materialidade” (página 34, Capítulo 1), que pretende pôr em causa suposições, certezas e preconceitos sobre o papel dos objetos na vida quotidiana.

A experiência realizada num contexto habitado revelou que a agência dos objetos não se esgota na sua forma ou função, mas manifesta-se na relação que estabelecem com os utilizadores, em modos que variam com o contexto e a perceção individual. Como foi desenvolvido na Parte I deste documento, Daniel Miller argumenta que “a relação entre pessoas e artefactos é de co-constituição” (página 38, Capítulo 1), contrariando a ideia de que os objetos seriam entidades secundárias ou neutras. O projeto revelou que a presença da intermitência dos comportamentos, alternando entre silêncio e atividade, tornou visível a abordagem através da qual os objetos são, assim como os utilizadores, agentes de significado.

A dissimulação tecnológica foi um gesto fundamental ao projetar estes objetos, alinhado com a intenção de preservar a neutralidade visual dos artefactos, permitindo que a tecnologia só se tornasse perceptível no momento da reação. Este ato projetual deliberado correspondeu à intenção de manter os dispositivos “integrados na linguagem material do objeto, sem anunciar a sua presença”, tal como testemunhado pelos participantes da experiência de uso. Ainda assim, essa presença silenciosa não anulou a capacidade de ação dos objetos - pelo contrário, foi nesse registo latente que eles interferiram no modo como foram lidos e tratados. É precisamente este tipo de mediação invisível que Verbeek (página 38, Capítulo 1) descreve ao afirmar que a tecnologia participa ativamente nas práticas humanas, influenciando decisões éticas e existenciais.

Foi no desacerto entre aquilo que se espera de um objeto e aquilo que ele permite observar, que se desenhóu o campo de ação do projeto. Assegurando a invisibilidade dos modelos operativos, e preservando uma previsibilidade formal enquanto se produzem comportamentos inesperados, abriu-se um campo de atenção e formulação interpretativa. A convivência com essa presença dicotômica tornou visível o potencial do design enquanto prática crítica, que atua de modo sensível e situado sobre a forma como os artefactos habitam o mundo e como o mundo, por sua vez, se reorganiza à sua volta.



Figura 119_ Figura do Banco em reação.

Figura 120_ Figura do Candeeiro em reação.



// **Desenvolvimentos Futuros**

A presente investigação permitiu observar, com base nas respostas dos protótipos e nos testemunhos recolhidos, um conjunto de direções pertinentes para aprofundamento do projeto. Os desenvolvimentos futuros poderão desdobrar-se sobre a afinação dos dispositivos individualmente, e a consolidação do projeto em conjunto.

Do ponto de vista técnico, a visibilidade parcial dos sensores no Banco revelou a necessidade de, em considerações futuras, recorrer a componentes de menor dimensão, permitindo reduzir a intrusão visual do sistema, garantindo uma maior coerência formal. No Candeeiro, o espaço útil reduzido, associado aos circuitos internos evidenciou a necessidade de uma reorganização estrutural. Um redesenho orientado para a eficiência de instalação, não comprometendo a limpeza visual, poderá otimizar os acessos e facilitar os processos de manutenção. Já na Consola, discutiu-se a pertinência de introduzir, futuramente, um canal de comunicação digital, possibilitando o ajuste em tempo real de parâmetros adequados às condições acústicas do contexto.

Para além da engenharia individual, importa sublinhar a relevância de expandir o campo de estudo empírico, tanto no plano demográfico como na duração das experiências. A inclusão de participantes com perfis etários e habitacionais distintos, permitirá aferir como vários modos de habitar interferem diferentemente na receção e interpretação dos objetos. Por outro lado, a extensão temporal das intervenções deverá aprofundar os níveis de apropriação, resistência ou assimilação da coleção. De forma transversal, os testemunhos sugerem a intensificação da complexidade comportamental: maior grau de aleatoriedade, proliferação de mais ciclos comportamentais no código, e expansão da capacidade sensorial. Este alargamento exige o reforço da infraestrutura técnica, tendo como objetivo o desenvolvimento de acrescida gramática interativa. Para a possível conceção de uma pequena série de unidades, impõe-se a padronização de sistemas de alimentação, componentes de operação e captação de resposta, montagem e manutenção. A comunicação entre objetos por sinal partilhado, permitiria constituir um ambiente inter-relacional, onde o comportamento de cada peça se ajusta em função do conjunto.

Figura 121_ Figura da coleção dos objetos em estúdio com elemento de escala.

// Índice de figuras

Figura 1. Representação da mudança tecnológica ao longo do tempo. pág. 13

Fonte: <https://ourworldindata.org/technology-long-run>

Figura 2. Uninvited Guests, 2015, Superflux. pág. 15

Fonte: <https://superflux.in/index.php/work/uninvited-guests/#>

Figura 3. Cadeira nº 14 de Michael Thonet (1830s - 1840s), pág. 25

Fonte: <https://ap.chroniques.it/content/images/size/w2000/2024/02/Thonet-num-ro-14- 1 .png>

Figura 4. Máquinas de costura da Singer (1850s) pág. 25

Fonte: <https://images.squarespace-cdn.com/content/v1/54bd-cba5e4b08f92b173441f/1605491333481-FJCXHKD6257XS-QL5FUDJ/singer.jpeg?format=1500w>

Figura 5. Model T de Henry Ford (1908) pag. 26

Fonte: https://res.cloudinary.com/aenetworks/image/upload/c_fill,w_1920,h_960,g_auto/dpr_auto/f_auto/q_auto:eco/v1/model-t-gettyimages-613478586? a=BAVAZGDX0

Figura 6. Series Animali Domestici, Andrea Branzi, 1985 pág. 27

Fonte: <https://www.navigart.fr/lescollectionsdesign/artwork/andrea-branzi-banc-animali-domestici-140000000063857>

Figura 7. pág. Coca Cola Vase, Ai Weiwei, 1994

Fonte: <https://elephant.art/coca-cola-meets-china-ai-weiweis-subversive-symbolism/>

Figura 8. Auger-Loizeau, Flypaper Robotic Clock, 2009, da série Carnivours Domestic Entertainment Robots. pág. 34

Fonte: <https://auger-loizeau.com/robots.html>

Figura 9. The Continuous Monument, Superstudio, 1969 pág. 35

Fonte: <https://arch122superstudio.blogspot.com/2012/06/continuous-monument-architectural-model 15.html>

// **Ânima:** Temperamentos sintéticos em objetos domésticos.

Figura 10. Walking City, Archigram, 1964 pág. 35

Fonte: <https://www.metalocus.es/en/news/archigram-archive-sold-hong-kong-m-museum-eu208-million>

Figura 11. The Toaster Project, Thomas Thwaites, 2009 pag. 36

Fonte: <https://www.thomasthwaites.com/the-toaster-project/>

Figura 12. Mercury, Henry Dreyfuss, 1936 pag. 39

Fonte: https://www.reddit.com/r/trains/comments/19044l8/the_henry_dreyfuss_designed_mercury_of_the_new/?t=pt-br#lightbox

Figura 13. Lift-Bit, Carlo Ratti Associati, 2016 pág. 40

Fonte: <https://carlorattiassociati.com/project/lift-bit/>

Figura 14. BMW e o NVIDIA Omnivers pág. 43

Fonte: <https://blog.nvidia.com.br/blog/bmw-group-nvidia-omniverse/>

Figura 15. Amazon Kindle e a Retirada de Livros Remotamente, 2009 pág. 44

Fonte: <https://www.theguardian.com/technology/2009/jul/17/amazon-kindle-1984>

Figura 16. Technological Dreams Series: No.1 (Robots), Dunne & Raby, 2007 pág. 45

Fonte: <https://www.moma.org/audio/playlist/234/30>

Figura 17. Cristaleira de exibição pág. 46

Fonte: <https://www.harpgallery.com/shop/item48638.html#&-gid=1&pid=1>

Figura 18. Villa Savoye (1931) , Le Corbusier, pág. 47

Fonte: <http://architecture-history.org/architects/architects/LE%20CORBUSIER/OBJECTS/1931.%20Villa%20Savoye,%20Poissy,%20France.html>

Figura 19. Mon Oncle (1958), Jacques Tati. pág. 49

Fonte: <https://europeandesign.org/mon-oncle/>

// **Índice de figuras**

Figura 20. Dispositivo desenvolvido no exercício "Som". pag. 56

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 21. Figura do sistema técnico do dispositivo desenvolvido no exercício "Bicho Carpinteiro". pag. 58

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 22. Figura do sistema técnico do dispositivo desenvolvido no exercício do "Luminária". pág. 59

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 23. Protótipo físico desenvolvido no exercício "Luminária". pág. 60

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 24. Ensaio exploratório de aleatoriedade programada em dispositivos de luz. pág. 61

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 25. Vista parcial da coleção patente na exposição "Abanque 2004–2024", 2025. pag. 71

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 26. Vista parcial da coleção patente na exposição "Abanque 2004–2024", 2025. pág. 71

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 27. Vista parcial da coleção patente na exposição "Abanque 2004–2024", 2025. pág. 71

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 28. Vista parcial da coleção patente na exposição "Abanque 2004–2024", 2025. pág. 71

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 29. Instruções de montagem do John Floor Lamp, CB2. pág. 72

Fonte: https://www.cb2.com/assembly-instructions/english/john_floor_lamp.pdf?srsitid=AfmBOoo_Amlt02VUucH3W1QVROnfe-OgH0VHvwRLZP6nh6wxvYOF-yIEZ&srsitid=AfmBOoq77izm-UjXrYBXMoQedyTmzR1gNP78waEhOHEpScVa34bhNcS

// **Ânima:** Temperamentos sintéticos em objetos domésticos.

Figura 30. KTribe Floor 2, Philippe Stark, 2007 pág. 73

Fonte: <https://panik.design/cdn/shop/products/flos-ktribe-f-2-floor-light-philippe-starck-758109.jpg?v=1683129631&width=550>

Figura 31. ALÄNG Floor Lamp, IKEA. pág. 73

Fonte: https://www.ikea.com/sg/en/images/products/alaeng-floor-lamp-nickel-plated-white_0879514_pe625345_s5.jpg

Figura 32. Shaker Heirloom Side Table, Chilton Furniture. pág. 74

Fonte: https://www.chiltontons.com/cdn/shop/files/2022-08-04ChiltonScarbWEB_JeffRobertsImaging_7.png?v=1740676050&width=600

Figura 33. Stiletto Console Table, Benchmark. pág. 75

Fonte: https://e4sm4iwtrxi.exactdn.com/wp-content/uploads/2019/03/Benchmark_Stiletto_Console_WhiteOil_6537xCS-2100x1400-1-2048x1365.jpg?strip=all&lossy=1&ssl=1

Figura 34. Ming Console, de Naoto Fukasawa, 2014. pág. 75

Fonte: <https://naotofukasawa.com/projects/524/>

Figura 35. Representação visual dos componentes electrónicos do Banco pág. 81

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 36. Vista lateral da organização espacial dos componentes electrónicos do Banco. pág. 86

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 37. Vista de topo da organização espacial dos componentes electrónicos do Banco. pág. 86

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 38. Disposição dos testes físicos dos elementos estruturais internos do Banco pág. 87

Fonte: Figura de autoria própria.

// **Índice de figuras**

Figura 39. Representação visual dos elementos estruturais dos sensores do Banco. pág. 87

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 40. Representação visual do chassi que alberga os componentes electrónicos do Banco. pág. 88

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 41. Vista isométrica da exploração morfológica do Banco com recurso a ferramentas digitais. pág. 88

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 42. Vista frontal da exploração morfológica do Banco com recurso a ferramentas digitais. pág. 89

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 43. Maquete física do Banco. pág. 89

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 44. Visão geral de topo da parte superior do chassi com todos os elementos fixos. pág. 90

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 45. Modelo de fixação dos motores ao chassi. pág. 90

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 46. Modelo de fixação dos componentes electrónicos ao chassi. pág. 91

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 47. Modelo de fixação da bateria ao chassi. pág. 91

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 48. Montagem e soldadura da estrutura do protótipo final do Banco. pág. 92

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 49. Estratégia de integração do chassi e de uma tampa na estrutura do Banco. pág. 93

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 50. Modelo de fixação do chassi à estrutura do Banco. pág. 93

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 51. Interruptor do circuito e cabo XT60 para recarregamento da bateria na câmara interior do Banco. pág. 94

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 52. Compartimento de organização de cabos na câmara interior do Banco. pág. 94

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 53. Revestimento da câmara interior do Banco em vinil. pág. 95

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 54. Aberturas nas faces do Banco de acesso aos sensores. pág. 95

Fonte: Figura de autoria própria com Pedro Cá.

Figura 55. Protótipo físico final do Banco pág. 96

Fonte: Figura de autoria própria com Pedro Cá.

Figura 56. Representação visual dos componentes electrónicos do Candeeiro. pág. 98

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 57. Lâmpada do Candeeiro desenhada de raiz para ir ao encontro das necessidades do projeto. pág. 100

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 58. Lâmpada do Candeeiro desenhada de raiz para ir ao encontro das necessidades do projeto. pág. 101

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 59. Representação dos ensaios formais da configuração do modelo de suporte aos LED's. pág. 102

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 60. Representação de topo dos ensaios formais da configuração do modelo de suporte aos LED's. pág. 102

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 61. Representação das várias iterações do encaixe da lâmpada do Candeeiro. pág. 102

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 62. Representação da configuração da fixação do abajur à lâmpada do Candeeiro e de suporte à posição dos sensores. pág. 103

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 63. Representação da peça de encaixe do suporte dos sensores à peça de fixação do abajur do Candeeiro. pág. 103

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 64. Representação do processo iterativo da configuração do suporte técnico da fixação do sensor de distância ao Candeeiro. pág. 104

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 65. Representação de todos os modelos técnicos da parte superior do Candeeiro pág. 104

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 66. Representação do ensaio morfológico para a substituição da capa original da Fonte de Alimentação do Candeeiro. pág. 105

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 67. Figura relacional entre o modelo físico metálico da fonte de alimentação do Candeeiro de fábrica e o novo em PLA. pág. 105

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 68. Representação do ensaio morfológico para a substituição da capa original da Fonte de Alimentação do Candeeiro. pág. 106

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 69. Vista isométrica da exploração morfológica do Candeeiro com recurso a ferramentas digitais. pág. 106

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 70. Vista frontal da exploração morfológica do Candeeiro com recurso a ferramentas digitais. pág. 107

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 71. Maquete de validação formal do Candeeiro. pág. 107

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 72. Exemplo de um ensaio prático do sensor de distância do Candeeiro. pág. 108

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 73. Implementação física da maquete do Candeeiro em ensaios. pág. 108

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 74. Planificação da base do candeeiro pág. 109

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 75. Abertura destinada à integração do sensor de distância do Candeeiro. pág. 109

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 76. Soldadura da lateral à chapa circular de topo da base do Candeeiro. pág. 110

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 77. Soldadura da lateral à chapa circular de topo da base do Candeeiro. pág. 110

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 78. Representação visual em vista de corte do funcionamento da fixação do pé à base, e do canal de comunicação da cablagem da parte inferior à superior do Candeeiro. pág. 111

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 79. Passagem dos sensores de luz e som pelo interior da estrutura da lâmpada do Candeeiro. pág. 111

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 80. Fixação dos sensores de luz e som ao seu respectivo suporte estrutural. pág. 111

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 81. Ensaio de encaixe do suporte de abajur com o suporte dos sensores. pág. 112

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 82. Colocação da Placa de Desenvolvimento ESP-32 no interior da lâmpada do Candeeiro. pág. 112

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 83. Distribuição e conexão elétrica da cablagem que faz comunicação da base ao topo do Candeeiro. pág. 113

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 84. Testes de validação do correto funcionamento do sistema do Candeeiro após distribuição do circuito. pág. 113

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 85. Sequência de incorporação dos elementos técnicos da parte superior do Candeeiro. pág. 114

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 86. Fixação da porca de união entre a base e o pé do Candeeiro, e montagem do sensor de distância com respetivo suporte estrutural. pág. 114

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 87. Representação dos elementos totais do Candeeiro em vista expandida. pág. 115

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 88. Abajur. pág. 116

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 89. Protótipo do Candeeiro. pág. 116

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 90. Representação visual dos componentes electrónicos da Consola. pág. 119

Fonte: Figura de autoria própria.

// Ânima: Temperamentos sintéticos em objetos domésticos.

Figura 91. Figura que representa um teste com recurso a dispositivos de captação e reprodução de áudio de maior precisão. pág. 123

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 92. Registo de um momento de trabalho da sessão colaborativa nos Makers in Little Lisbon. 123

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 93. Vista de lado do núcleo operativo da Consola. pág. 124

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 94. Vista de topo do núcleo operativo da Consola. pág. 124

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 95. Representação da estrutura de suporte que fixa o Raspberry Pi, a bateria UPS e a Placa de Som à estrutura da Consola. pág. 125

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 96. Representação da estrutura de suporte que fixa os sensores de luz e distância à estrutura da Consola. pág. 125

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 97. Representação da estrutura de suporte que fixa o Microfone e a Coluna à estrutura da Consola. pág. 125

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 98. Vista isométrica da exploração morfológica da Consola com recurso a ferramentas digitais. pág. 126

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 99. Vista frontal da exploração morfológica do Banco com recurso a ferramentas digitais. pág. 126

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 100. Imagem da maquete física da Consola. pág. 127

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 101. Planeamento dimensional dos elementos em madeira para a produção da Consola. pág. 128

Fonte: Figura de autoria própria.

// Índice de figuras

Figura 102. Linhas de união entre o topo e as faces laterais da Consola. pág. 128

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 103. Sistema de encaixe da perna com o corpo principal da Consola através de parafuso e porca de bússola. pág. 129

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 104. Pernas encaixadas no volume principal da Consola. pág. 129

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 105. Processo de criação do baixo relevo para a fixação da coluna e microfone na tampa inferior da Consola. pág. 130

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 106. Baixo relevo de encaixe dos suportes dos sensores da Consola. pág. 131

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 107. Baixo relevo de encaixe dos suportes do microfone e da coluna da Consola. pág. 131

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 108. Processo de finalização de colagem dos elementos em madeira da Consola. pág. 131

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 109. Ensaio da fixação do Microfone da perspetiva de interior da Consola. pág. 132

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 110. Perspetiva do microfone do exterior da Consola. pág. 132

Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 111. Ensaio da fixação do suporte da Coluna da perspetiva interior da Consola. pág. 133

Fonte: Figura de autoria própria.

// **Ânima:** Temperamentos sintéticos em objetos domésticos.

Figura 112. Perspetiva da coluna do exterior da Consola. pág. 133
Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 113. Montagem dos componentes na zona de interior da Consola. pág. 134
Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 114. Fixação da dobradiça na tampa que dá acesso ao interior da Consola. pág. 134
Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 115. Ensaio da fixação do suporte da Coluna da perspetiva interior da Consola. pág. 135
Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 116. Perspetiva da coluna do exterior da Consola. pág. 135
Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 117. Protótipo final da Consola. pág. 137
Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 118. Posicionamento inicial dos objetos no espaço doméstico da família participante. pág. 142
Fonte: Figura de autoria própria.

Figura 119. Figura do Banco em reação. pág. 144
Fonte: Figura de autoria própria com Pedro Cá.

Figura 120. Figura do Banco em reação. pág. 145
Fonte: Figura de autoria própria com Pedro Cá.

Figura 121. Figura da coleção dos objetos em estúdio com elemento de escala. pág. 146
Fonte: Figura de autoria própria com Pedro Cá.

// Referências

Akrich, M. (1992). The de-scription of technical objects. In W. E. Bijker & J. Law (Eds.), *Shaping technology/building society: Studies in sociotechnical change* (pp. 205–224). MIT Press.

Alizadeh, F., et al. (2024). Future of home-living: Designing smart spaces for modern domestic life. *Proceedings of the European Conference on Computer-Supported Cooperative Work*. https://doi.org/10.48340/ecscw2024_ws02

Antonelli, P. (2011, August 31). States of design 04: Critical design. *Domus*. <https://www.domusweb.it/en/design/2011/08/31/states-of-design-04-critical-design.html>

Archer, B. (1979). Design as a discipline. *Design Studies*, 1(1), 17–20.

Archer, L. B. (1981). A view of the nature of design research. In R. Jacques & J. Powell (Eds.), *Design: Science: Method* (pp. 30–47). Westbury House/IPC Science and Technology Press.

Bauer, A., & Mörtenböck, P. (Eds.). (2017). *Hello, Robot: Design Between Human and Machine*. Vitra Design Museum.

Baudrillard, J. (1996). *The system of objects* (J. Benedict, Trans.). Verso. (Original work published 1968)

Bayazit, N. (2004). Investigating design: A review of forty years of design research. *Design Issues*, 20(1), 16–29. <https://doi.org/10.1162/074793604772933739>

Bell, G., & Dourish, P. (2007). Yesterday's tomorrows: Notes on ubiquitous computing's dominant vision. *Personal and Ubiquitous Computing*, 11(2), 133–143. <https://doi.org/10.1007/s00779-006-0071-x>

Bonsiepe, G. (2019). *Design and democracy: Antinomias*. Padeia Books.

// **Ânima:** Temperamentos sintéticos em objetos domésticos.

Colomina, B., & Wigley, M. (2016). *Are we human? The design of the species*. Lars Müller Publishers.

Dicionário Priberam da Língua Portuguesa. (n.d.). Antropogénico. Consultado em 4 de dezembro de 2024, de <https://dicionario.priberam.org/antropog%C3%A9nico>

Dicionário Priberam da Língua Portuguesa. (n.d.). Episteme. Consultado em 28 de novembro de 2024, <https://dicionario.priberam.org/episteme>

Dicionário Priberam da Língua Portuguesa. (n.d.). Epistemologia. Consultado em 18 de dezembro de 2024, de <https://dicionario.priberam.org/epistemologia>

Dicionário Priberam da Língua Portuguesa. (n.d.). Pós-modernidade. Consultado em 20 de dezembro de 2024, de <https://dicionario.priberam.org/p%C3%B3s-modernidade>

Dormer, P. (1993). What is a designer? In *Design since 1945* (p. 10). Thames and Hudson.

Dunne, A. (2005). *Hertzian tales: Electronic products, aesthetic experience, and critical design*. MIT Press.

Dunne, A., & Raby, F. (2013). *Speculative everything: Design, fiction, and social dreaming*. MIT Press.

European Commission, Directorate-General for Research & Innovation. (2014). *Responsible research and innovation: Europe's ability to respond to societal challenges*. Publications Office. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/bb29bbce-34b9-4da3-b67d-c9f717ce7c58>

Flusser, V. (1995). *Uma filosofia do design: A forma das coisas*. Relógio D'Água.

Fry, T. (2009). *Design futuring: Sustainability, ethics and new practice*. Bloomsbury Academic.

Giddens, A. (1984). *The constitution of society: Outline of the theory of structuration*. University of California Press.

// **Referências**

Han, B.-C. (2015). *The burnout society*. Stanford University Press.

Harford, T. (2019, October, 9). How interchangeable parts revolutionized the way things are made, BBC. <https://www.bbc.com/news/business-49499444>

Harford, T. (2020, January, 15). The accidental Singer sewing machine revolution, BBC.

Heynen, H. (1999). *Architecture and modernity: A critique*. MIT Press.

Jasanoff, S. (Ed.). (2004). *States of knowledge: The co-production of science and social order*. Routledge.

Jessop, B. (1992). *Fordism and post-Fordism: A critical reformulation*. Lancaster University.

Kelly, K. (2010). *What technology wants*. Viking.

Latour, B. (1992). Where are the missing masses? The sociology of a few mundane artifacts. In

W. E. Bijker & J. Law (Eds.), *Shaping technology/building society: Studies in sociotechnical change* (pp. 225–258). MIT Press.

Latour, B. (1993). *We have never been modern* (C. Porter, Trans.). Harvard University Press. (Original work published 1991)

Latour, B. (2005). *Reassembling the social: An introduction to actor-network-theory*. Oxford University Press.

Malpass, M. (2013). Between wit and reason: Defining associative, speculative, and critical design in practice. *Design and Culture*, 5(3), 333–356. <https://doi.org/10.2752/175470813X13705953612200>

Margolin, V. (2002). *The politics of the artificial: Essays on design and design studies*. University of Chicago Press.

Morozov, E. (2013). *To save everything, click here: The folly of technological solutionism*. PublicAffairs.

// **Ânima:** Temperamentos sintéticos em objetos domésticos.

Norman, D.A. (2013). The design of everyday things (Revised and expanded ed.). Basic Books.

Plato. (1914). Euthyphro. Apology. Crito. Phaedo. Phaedrus (H. N. Fowler, Trans.). Loeb Classical Library 36. Harvard University Press.

Ramge, T. (2020). Postdigital: Using AI to fight coronavirus, foster wealth and fuel democracy. Murmann Publishers.

Schwab, K. (2016). The fourth industrial revolution. World Economic Forum.

Simon, H. A. (1969). The sciences of the artificial. MIT Press.

Swierstra, T., & Waelbers, K. (2010). Designing a good life: A matrix for the technological mediation of morality. In P.-P. Verbeek & A. Slob (Eds.), User behavior and technology development: Shaping sustainable relations between consumers and technologies (pp. 151-160). Springer.

Tartari, E. (2023, 12 de maio). The Thonet Chair No. 14: The archetype of mass production.

<https://www.finestresullarte.info/en/works-and-artists/the-thonet-chair-no-14-the-archetype-of-mass-production>

TheParliament of Things. (n.d.). TheParliament of Things. Retrieved January 2, 2025, from <https://theparliamentofthings.org/>

Urquhart, L. (2018). White noise from the white goods? Privacy by design for ambient domestic computing. SSRN. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2865738>

Verbeek, P.-P. (2005). What things do: Philosophical reflections on technology, agency, and design. Pennsylvania State University Press.

Verbeek, P.-P. (2011). Moralizing technology: Understanding and designing the morality of things. University of Chicago Press. <https://doi.org/10.7208/9780226852904>

// Anexo

// Convite (contextualização do projeto)

A relação que estabelecemos com os objetos que habitam o nosso espaço é frequentemente invisível. Integram-se no cotidiano, absorvendo-se na rotina, sem que o seu significado seja ativamente questionado. No entanto, quando um objeto se desvia - ainda que sutilmente - das nossas expectativas, o que acontece? Como o reconhecemos? Como lhe atribuímos função e sentido?

Este projeto propõe uma experiência onde objetos tecnológicos serão inseridos no espaço doméstico. Não há regras ou formas certas de interagir - os objetos podem ser deslocados, ignorados, incorporados ou simplesmente observados. A experiência não pretende avaliar a utilidade dos objetos, mas sim perceber se a sua presença gera curiosidade, conversa ou alguma forma de reflexão sobre a relação entre objetos de inscrição tecnológica e o cotidiano.

A participação é simples: o objeto permanecerá na casa durante um curto período, permitindo uma interação livre e espontânea. No final, será registado um breve vídeo onde os participantes poderão partilhar as suas impressões de forma aberta, sem perguntas rígidas ou expectativas pré-definidas. O objetivo é observar os momentos em que o objeto se torna visível, desaparece, causa estranheza, parece familiar ou se define de outro modo no espaço vivido.

// Guião

1. Reações Iniciais

As primeiras impressões são importantes. São importantes nas expectativas imediatas, onde a interação inicial com o objeto é essencial para entender como as normas de previsibilidade e funcionalidade são significadas nesse encontro. Este momento inaugural, em si, é a base de um questionamento mais amplo: De que forma a expectativa orienta a nossa percepção de objetos que nos são já funcionalmente familiares?

2. Inserção e Interação Diária

À medida que o objeto se integra no ambiente doméstico, a natureza das suas respostas começa a manifestar-se de formas que variam em intersubjetividade. O participante é convidado a colocá-lo e transportá-lo livremente, conforme o seu entendimento e vontade. A frequência com que o comportamento do objeto é notado - rotineiramente ou não - é um indicativo das camadas de significados que se vão construindo ao longo do tempo. Fica o convite à reflexão sobre a maneira como ajustamos e deixamos ser ajustados, aos elementos que nos rodeiam.

3. Respostas Emocionais

A incerteza, frequentemente associada a um desconforto inicial, é capaz de desencadear reações emocionais que amadurecem e transmutam ao longo do tempo. O que, a princípio, pode surgir como uma fonte de frustração pode tender, progressivamente, a transformar-se em aceitação ou mesmo fascínio, não excluindo, contudo, a possibilidade contrária. A forma como o objeto é emocionalmente interpretado, de modo transparente ou curioso, molda a profundidade da relação que se desenvolve com ele, instigando-nos a reavaliar as suas dimensões afetivas.

4. Privacidade e Segurança

A reatividade questiona a noção tradicional de controlo, uma das bases que sustentam a nossa relação com a tecnologia. O objeto pode, a determinado momento,

// Anexos

despertar um sentimento de vulnerabilidade, alterando a percepção de segurança. Mesmo sem a intenção de monitorar ou invadir, aproxima-se das dinâmicas de poder e vigilância presentes nas nossas interações com o mundo tecnológico.

5. Sugestões e Feedback

O ponto de conclusão surge como um reflexo sobre a vivência do objeto, agora podendo pertencer já à família do quotidiano. Com o tempo, as interações podem revelar conhecimentos importantes sobre as suas dimensões sociais e afetivas, deslocando o objeto entre o funcional e o simbólico. Em última análise, este processo desencadeia uma reconfiguração nas relações que se estabelecem, de saudade ou alívio, se se solidifica como parte do mobiliário ou se a sua presença é dissolvida.

// Códigos

Banco, Candeeiro e Consola:

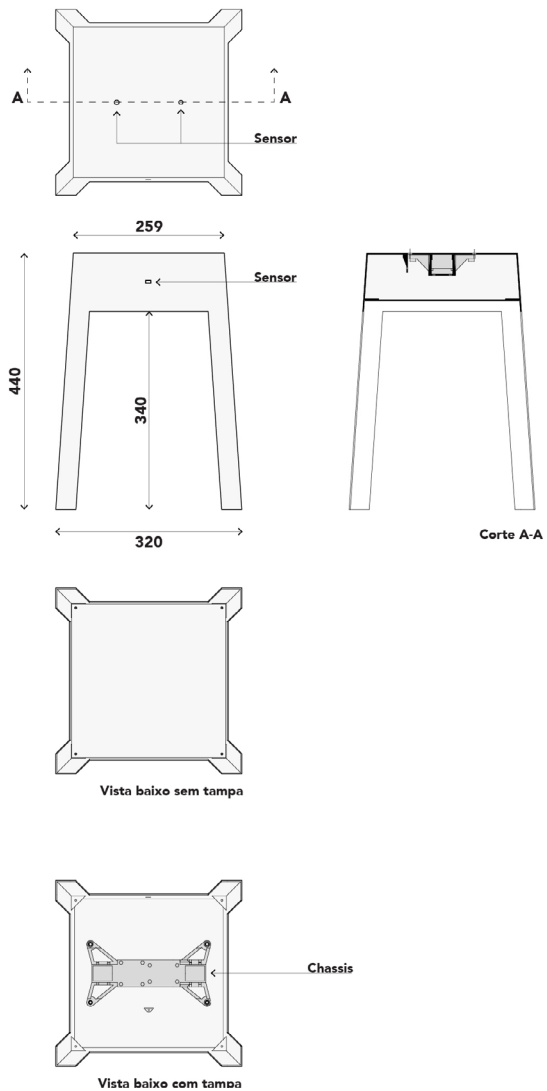
[\(Aceder aqui.\)](#)

// **Ânima:** Temperamentos sintéticos em objetos domésticos.

// **Desenhos técnicos**

Banco

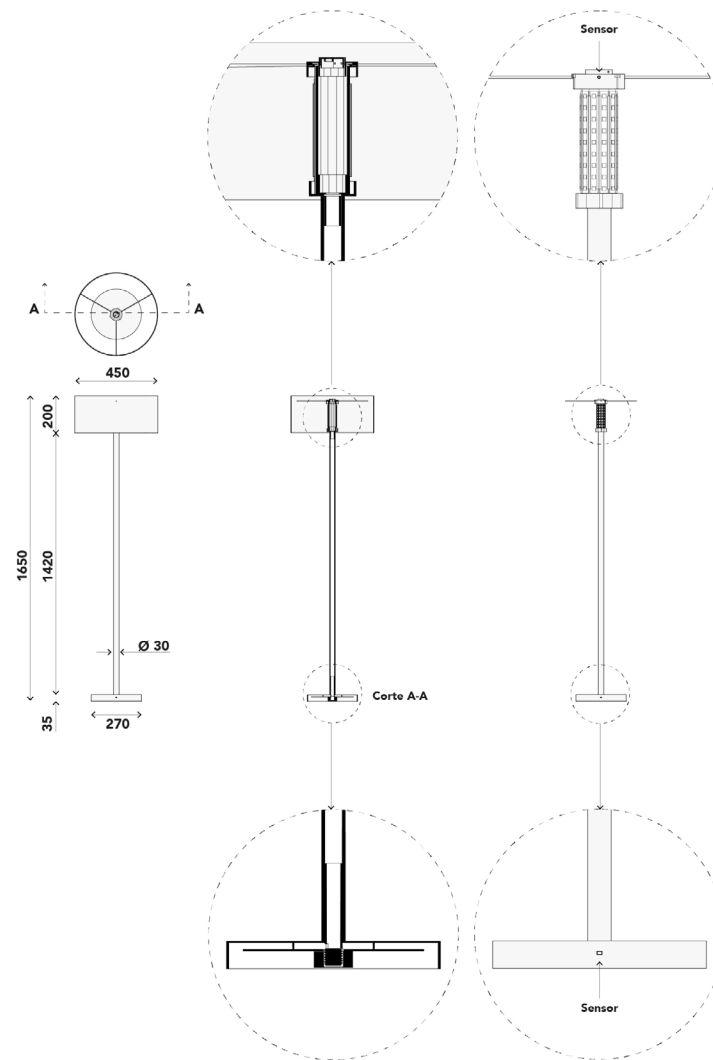
Unidades_mm



// **Anexos**

Candeeiro

Unidades_mm



// **Ânima:** Temperamentos sintéticos em objetos domésticos.

Consola

Unidades_mm

