

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

Relatório de Projeto Final

Mestrado em Design de Produto

Autor

Luís Carlos Carinha
luiscarloscarinha@gmail.com

Orientador

Luís Miguel Pessanha

2024 - 2025

**Memória expressiva
dos desenhos projetuais
em design de produto**

Luís Carlos Carinha

2024 - 2025

Agradecimentos

Este trabalho teria sido difícil sem o contributo de várias pessoas e entidades, a quem pretendo expressar o meu profundo agradecimento. Em primeiro lugar quero agradecer ao meu orientador, Professor Luís Miguel Pessanha, pelo tempo, dedicação, confiança e ensinamentos. Agradeço também ao Professor Doutor João Mateus pela ajuda e disponibilidade que contribuíram para a realização desta investigação. Dirijo também os meus agradecimentos ao Professor Doutor Jorge Manuel Spencer por disponibilizar o acesso à sua tese de doutoramento. Quero também agradecer ao Professor Doutor Renato Bispo e conseqüentemente ao LiDA pela confiança e que possibilitaram a realização dos projetos Ecos de cor e Dimensão impressa. Especial agradecimento ao João Marcão e à empresa Santos Monteiro pelo suporte e abertura na elaboração de conceitos criativos. Por fim, agradeço à minha família e aos meus amigos que motivaram o desenvolvimento desta investigação até ao fim. Obrigado.

Resumo

Enquanto suporte operativo do projeto, o valor prático do desenho reside na sua capacidade de colocar e resolver problemas no âmbito da atividade de projetar (Poeiras, 2006, p.35). É durante o desenvolvimento do conceito do produto que os desenhos de estudo se apresentam no projeto (Rodgers, Green, McGown, 2000, p.451; Spencer, 2000, pp.194-195) evidenciando características gerais e um conjunto de elementos visuais e princípios. Esta proposta de investigação procura compreender se as tecnologias e técnicas que executam os produtos podem ter um papel significativo para a permanência de algumas características enunciadas dos desenhos de estudo no objeto de design. Foram desenvolvidos três projetos: Ecos de cor, Ritmo cromático e Dimensão impressa que evidenciam a importância das características enunciadas dos desenhos de estudo e da sua memória projetual nos objetos.

Palavras-chave

Desenho - Design - Operativo - Estilo visual

Abstract

As an operative support for the project, the practical value of drawing lines in its ability to place and solve problems within the scope of the design activity (Poeiras, 2006, p.35). It is during the development of the product concept that the study drawings present themselves in the project (Rodgers, Green, McGown, 2000, p.451; Spencer, 2000, p.194-195), highlighting general characteristics and a set of visual elements and principles characteristic of the designer - the designer's style. This research proposal seeks to understand whether the technologies and techniques that develop the products can play a significant role in the permanence of some of the evidenced characteristics in the author's study drawings in the design object. Three projects were developed: Ecos de cor, Ritmo cromático and Dimensão impressa, which highlight the importance of the characteristics set out in the study drawings and their design memory in the objects.

Key-words

Drawing - Design - Operative - Visual style

Índice

1. Introdução	001 - 012
1.1 Objetivos	009 - 010
1.2 Metodologia	010 - 011
1.3 Desafio	011 - 012
2. Enquadramento	013 - 036
2.1 Desenho no projeto	016 - 017
2.2 Características dos desenhos de estudo	018 - 029
2.2.1 Rapidez	019 - 020
2.2.2 Campo visual funcional	021 - 022
2.2.3 Instrumentos de diálogos	023 - 025
2.2.4 Efemeridade	025 - 028
2.2.5 Aspetos pedagógicos	028 - 029
2.3 Estilo visual do projetista	030 - 036
2.3.1 Equilíbrio da composição	030 - 032
2.3.2 Ritmo visual	033 - 034
2.3.3 Cor	035 - 036
3. Projetos de Referência	037 - 044
3.1 Sketch furniture	040 - 041
3.2 Album exhibition	042 - 043
3.3 Drawing series	043 - 044

4. Investigação em projeto	045 - 156
4.1 Ecos de cor	047 - 084
4.1.1 Exploração da forma	051 - 055
4.1.2 Preparação dos arquivos digitais	056 - 061
4.1.3 Problemas no processo de impressão	062 - 069
4.1.4 Acabamentos	070
4.1.5 Resultados finais	070 - 084
4.2 Ritmo cromático	085 - 112
4.2.1 Exploração da forma	089 - 096
4.2.2 Preparação dos arquivos digitais	097
4.2.3 Acabamentos	097 - 103
4.2.4 Resultados finais	104 - 112
4.3 Dimensão impressa	113 - 156
4.3.1 Exploração da forma	117 - 128
4.3.2 Preparação dos arquivos digitais	129 - 132
4.3.3 Acabamentos	133 - 156
4.3.4 Resultados finais	
5. Conclusões	157 - 164
6. Referências bibliográficas	165 - 170

Índice de figuras

- Fig. 1** Pragmática performativa: Desenho de mobiliário; James Gowan, 1966. **P. 6**
Fonte: <https://cdn.britannica.com/> (acedido a 15/05/2025)
- Fig. 2** Pragmática construtiva: Desenho do Arco Floor Lamp; Achille e Pier Giacomo Castiglioni, 1962. **P. 7**
Fonte: <https://www.design-is-fine.org/> (acedido a 27/09/2024)
- Fig. 3** Pragmática construtiva: Desenho da Standard desk; Jean Prouvé, 1941. **P. 7**
Fonte: <https://www.jeanprouve.com/> (acedido a 26/09/2024)
- Fig. 4** Pragmática operatória e operativa - valores operatórios: Diagrama Eames; Charles e Ray Eames, 1969. **P. 8**
Fonte: <https://www.eamesoffice.com/> (acedido a 23/09/2024)
- Fig. 5** Pragmática operatória e operativa - valores operatórios: Desenhos da Slalom lamp; Vico Magistretti, 1981. **P. 8**
Fonte: <https://www.design-is-fine.org/> (acedido a 23/09/2024)
- Fig. 6** Desenhos do Juicy Salif; Philippe Starck, 1990. **P. 20**
Fonte: <https://www.starck.com/> (acedido a 19/09/2024)
- Fig. 7** Desenhos do Kelvin40; Marc Newson, 2004. **P. 20**
Fonte: <https://www.fondationcartier.com/> (acedido a 27/09/2024)
- Fig. 8** Desenhos do Panton Chair; Verner Panton, 1959. **P. 22**
Fonte: <https://www.vitra.com/> (acedido a 29/09/2024)
- Fig. 9** Desenhos para a indústria da aviação KLM; Hella Jongerius, 2013. **P. 23**
Fonte: <https://jongeriuslab.com/> (acedido a 18/08/2024)
- Fig. 10** Desenhos para a indústria da aviação KLM; Hella Jongerius, 2013. **P. 24**
Fonte: <https://jongeriuslab.com/> (acedido a 18/08/2024)
- Fig. 11** Desenhos do pavimento da Salzburger Nachrichten; Gio Ponti, 1967. **P. 24**
Fonte: <https://www.design-is-fine.org/> (acedido a 25/09/2024)

- Fig. 12** Desenhos do pavimento da Salzburger Nachrichten; Gio Ponti, 1967. **P. 25**
Fonte: <https://www.design-is-fine.org/> (acedido a 25/09/2024)
- Fig. 13** Desenho de padrão têxtil; Arne Jacobsen, sem data. **P. 27**
Fonte: <https://www.design-is-fine.org/> (acedido a 19/09/2024)
- Fig. 14** Desenho de padrão têxtil; Arne Jacobsen, sem data. **P. 28**
Fonte: <https://www.design-is-fine.org/> (acedido a 19/09/2024)
- Fig. 15** Desenhos da Coleção Objets Nomades; Marcel Wanders, 2015 - atual. **P. 29**
Fonte: <https://www.marcelwanders.com/> (acedido a 25/09/2024)
- Fig. 16** Desenhos da planta natural; Luís Carinha, 2024. **P. 32**
Fonte: Autor
- Fig. 17** Desenhos das peças de Xadrez; Luís Carinha, 2024. **P. 34**
Fonte: Autor
- Fig. 18** Desenhos da Cebola; Luís Carinha, 2022. **P. 36**
Fonte: Autor
- Fig. 19** Projeto Sketch furniture; Front Design, 2005. **P. 41**
Fonte: <http://www.frontdesign.se/> (acedido a 28/09/2024)
- Fig. 20** Exposição Album Exhibition; Ronan & Erwan Bouroullec, 2011. **P. 43**
Fonte: <https://www.bouroullec.com/> (acedido a 28/09/2024)
- Fig. 21** Projeto Drawing series; Jiniil Park, 2013. **P. 44**
Fonte: <http://www.jiniilpark.com/> (acedido a 29/09/2024)
- Fig. 22** Desenhos de estudo exploratórios - 1. **P. 52**
Fonte: Autor
- Fig. 23** Desenhos de estudo exploratórios - 2. **P. 52**
Fonte: Autor

- Fig. 24** Desenhos de estudo exploratórios - 3. **P. 53**
Fonte: Autor
- Fig. 25** Desenhos de estudo exploratórios - 4. **P. 53**
Fonte: Autor
- Fig. 26** Desenhos de estudo exploratórios - 5. **P. 54**
Fonte: Autor
- Fig. 27** Desenhos de estudo exploratórios - 6. **P. 54**
Fonte: Autor
- Fig. 28** Desenhos de estudo exploratórios - 7. **P. 55**
Fonte: Autor
- Fig. 29** Desenhos de estudo exploratórios - 8. **P. 55**
Fonte: Autor
- Fig. 30** Maquetes sobre o papel do Modelo 1 - 1. **P. 57**
Fonte: Autor
- Fig. 31** Aplicação tridimensional da planificação; Maquetes sobre o papel do Modelo 1 - 1. **P. 57**
Fonte: Autor
- Fig. 32** Maquetes sobre o papel do Modelo 2 - 1. **P. 58**
Fonte: Autor
- Fig. 33** Aplicação tridimensional da planificação; Maquetes sobre o papel do Modelo 2 - 1. **P. 58**
Fonte: Autor
- Fig. 34** Maquetes sobre o papel do Modelo 3 - 1. **P. 59**
Fonte: Autor
- Fig. 35** Aplicação tridimensional da planificação; Maquetes sobre o papel do Modelo 3 - 1. **P. 59**
Fonte: Autor
- Fig. 36** Maquetes sobre o papel do Modelo 4 - 1. **P. 60**
Fonte: Autor
- Fig. 37** Aplicação tridimensional da planificação; Maquetes sobre o papel do Modelo 4 - 1. **P. 60**
Fonte: Autor
- Fig. 38** Maquetes sobre o papel do Modelo 5 - 1. **P. 61**
Fonte: Autor
- Fig. 39** Aplicação tridimensional da planificação; Maquetes sobre o papel do Modelo 5 - 1. **P. 61**
Fonte: Autor
- Fig. 40** Incompatibilidade entre as cores no Modelo 1 - 1. **P. 62**
Fonte: Autor
- Fig. 41** Incompatibilidade entre as cores no Modelo 1 - 2. **P. 63**
Fonte: Autor

- Fig. 42** Incompatibilidade entre as cores no Modelo 1 - 3. **P. 64**
Fonte: Autor
- Fig. 43** Incompatibilidade entre as cores no Modelo 1 - 4. **P. 65**
Fonte: Autor
- Fig. 44** Cortes arbitrários no Modelo 4 - 1. **P. 66**
Fonte: Autor
- Fig. 45** Cortes arbitrários no Modelo 4 - 2. **P. 67**
Fonte: Autor
- Fig. 46** Cortes arbitrários no Modelo 4 - 3. **P. 68**
Fonte: Autor
- Fig. 47** Cortes arbitrários no Modelo 4 - 4. **P. 69**
Fonte: Autor
- Fig. 48** Vistas tridimensionais do Modelo 1 - 1. **P. 73-74**
Fonte: Autor
- Fig. 49** Vistas tridimensionais do Modelo 2 - 1. **P. 75-76**
Fonte: Autor
- Fig. 50** Vistas tridimensionais do Modelo 3 - 1. **P. 77-78**
Fonte: Autor
- Fig. 51** Vistas tridimensionais do Modelo 4 - 1. **P. 79-80**
Fonte: Autor
- Fig. 52** Vistas tridimensionais do Modelo 5 - 1. **P. 81-82**
Fonte: Autor
- Fig. 53** Conjunto de recipientes desenvolvidos dos Modelo 1; Modelo 2; Modelo 3; Modelo 4; Modelo 5; - 1. **P. 83-84**
Fonte: Autor
- Fig. 54** Desenhos de estudo exploratórios - 9. **P. 90**
Fonte: Autor
- Fig. 55** Desenhos de estudo exploratórios - 10. **P. 90**
Fonte: Autor
- Fig. 56** Desenhos de estudo exploratórios - 11. **P. 91**
Fonte: Autor
- Fig. 57** Desenhos de estudo exploratórios - 12. **P. 91**
Fonte: Autor
- Fig. 58** Desenhos de estudo exploratórios - 13. **P. 92**
Fonte: Autor

Fig. 59 Desenhos de estudo exploratórios - 14.
P. 92

Fonte: Autor

Fig. 60 Desenhos de estudo exploratórios - 15.
P. 93

Fonte: Autor

Fig. 61 Desenhos de estudo exploratórios - 16.
P. 93

Fonte: Autor

Fig. 62 Desenhos de estudo exploratórios - 17.
P. 94

Fonte: Autor

Fig. 63 Desenhos de estudo exploratórios do Modelo 6 - 1. **P. 95**

Fonte: Autor

Fig. 64 Desenhos de estudo exploratórios do Modelo 7 - 1. **P. 96**

Fonte: Autor

Fig. 65 Desenhos de estudo exploratórios do Modelo 8 - 1. **P. 96**

Fonte: Autor

Fig. 66 Plano de corte do Modelo 6 - 1. **P. 98**

Fonte: Autor

Fig. 67 Plano de corte do Modelo 7 - 1. **P. 99**

Fonte: Autor

Fig. 68 Plano de corte do Modelo 8 - 1. **P. 99**

Fonte: Autor

Fig. 69 Corte do Modelo 6 - 1. **P. 100**

Fonte: Autor

Fig. 70 Acabamentos do Modelo 8 - 1. **P. 101**

Fonte: Autor

Fig. 71 Acabamentos do Modelo 8 - 2. **P. 101**

Fonte: Autor

Fig. 72 Acabamentos do Modelo 8 - 3. **P. 102**

Fonte: Autor

Fig. 73 Acabamentos do Modelo 8 - 4. **P. 102**

Fonte: Autor

Fig. 74 Acabamentos do Modelo 8 - 5. **P. 103**

Fonte: Autor

Fig. 75 Conjunto de tapetes desenvolvidos dos Modelo 6; Modelo 7; Modelo 8 - 1. **P. 107-108**

Fonte: Autor

Fig. 76 Conjunto de tapetes desenvolvidos dos Modelo 6; Modelo 7; Modelo 8 - 2. **P. 109-110**

Fonte: Autor

Fig. 77 Conjunto de tapetes desenvolvidos dos Modelo 6; Modelo 7; Modelo 8 - 3. **P. 111-112**

Fonte: Autor

Fig. 78 Desenhos de estudo exploratórios do Modelo 9 - 1. **P. 118**

Fonte: Autor

Fig. 79 Desenhos de estudo exploratórios do Modelo 10 - 1. **P. 119-120**

Fonte: Montagem: Autor; Edição: Francisco Felício

Fig. 80 Desenhos de estudo exploratórios do Modelo 11 - 1. **P. 121-122**

Fonte: Autor

Fig. 81 Desenhos de estudo exploratórios do Modelo 12 - 1. **P. 123-124**

Fonte: Autor

Fig. 82 Desenhos de estudo exploratórios do Modelo 13 - 1. **P. 125-126**

Fonte: Autor

Fig. 83 Desenhos de estudo exploratórios do Modelo 14 - 1. **P. 127-128**

Fonte: Autor

Fig. 84 PrusaSlicer do Modelo 9; Modelo 10; Modelo 14 - 1. **P. 130**

Fonte: Autor

Fig. 85 Impressão do Modelo 12 - 1. **P. 131**

Fonte: Fotografia: Autor; Edição: Francisco Felício

Fig. 86 Impressão do Modelo 13 - 1. **P. 132**

Fonte: Fotografia: Autor; Edição: Francisco Felício

Fig. 87 Remoção dos suportes estruturais do Modelo 9 - 1. **P. 133**

Fonte: Fotografia: Autor; Edição: Francisco Felício

Fig. 88 Remoção dos suportes estruturais do Modelo 9 - 2. **P. 134**

Fonte: Fotografia: Autor; Edição: Francisco Felício

Fig. 89 Remoção dos suportes estruturais do Modelo 9 - 3. **P. 134**

Fonte: Fotografia: Autor; Edição: Francisco Felício

Fig. 90 Conjunto de candeeiros desenvolvidos do Modelo 9 - 1. **P. 137**

Fonte: Fotografia: Pedro Cá; Edição: Autor

Fig. 91 Conjunto de candeeiros desenvolvidos do Modelo 9 - 2. **P. 138**

Fonte: Fotografia: Pedro Cá; Edição: Autor

Fig. 92 Conjunto de candeeiros desenvolvidos do Modelo 9 - 3. **P. 139-140**

Fonte: Fotografia: Pedro Cá; Montagem: Autor; Edição: Autor

Fig. 93 Conjunto de candeeiros desenvolvidos do Modelo 10 - 1. **P. 141**

Fonte: Fotografia: Pedro Cá; Edição: Autor

Fig. 94 Conjunto de candeeiros desenvolvidos do Modelo 10 - 2. **P. 142**

Fonte: Fotografia: Pedro Cá; Edição: Autor

Fig. 95 Conjunto de candeeiros desenvolvidos do Modelo 10 - 3. **P. 143-144**

Fonte: Fotografia: Pedro Cá; Montagem: Autor; Edição: Autor

Fig. 96 Conjunto de candeeiros desenvolvidos do Modelo 12; Modelo 13 - 1. **P. 145-146**

Fonte: Fotografia: Pedro Cá; Edição: Autor

Fig. 97 Conjunto de candeeiros desenvolvidos do Modelo 14 - 1. **P. 147**

Fonte: Fotografia: Pedro Cá; Edição: Autor

Fig. 98 Conjunto de candeeiros desenvolvidos do Modelo 12 - 1. **P. 149-150**

Fonte: Fotografia: Pedro Cá; Montagem: Autor; Edição: Autor

Fig. 99 Conjunto de candeeiros desenvolvidos do Modelo 14 - 2. **P. 151-152**

Fonte: Fotografia: Pedro Cá; Montagem: Autor; Edição: Autor

Fig. 100 Conjunto de candeeiros desenvolvidos do Modelo 13 - 1. **P. 153-154**

Fonte: Fotografia: Pedro Cá; Montagem: Autor; Edição: Autor

Fig. 101 Conjunto de candeeiros desenvolvidos do Modelo 11 - 1. **P. 156**

Fonte: Fotografia: Pedro Cá; Edição: Autor

1. Introdução



Enquanto suporte operativo a diferentes áreas do pensamento criativo artístico ou científico, o desenho compreende-se como, mais do que um agente do conhecimento, uma forma de chegar ao conhecimento (Poeiras, 2006, p.35; Spencer, 2000; Tavares, 2009, p.12). Este suporte operativo não é singular ou único, coexistindo com “uma pluralidade de meios (para além do desenho) e de processos de projeto (para além da conceção e das suas variadas estratégias)” (Poeiras, 2011, p.10) que contribuem para o conhecimento como a escrita, a fala, entre outros (Spencer, 2000, pp.214-216). Enquanto suporte a disciplinas como as artes visuais (em geral), a arquitetura, o design etc., (Tavares, 2009, p. 12) o valor prático do desenho reside na sua capacidade de colocar e resolver problemas no âmbito da atividade de projetar (Poeiras, 2006, p.35). A prática da experimentação através do desenho no projeto compreende possibilidades pragmáticas e específicas que agilizam a projeção de objetos, no contexto do design (Poeiras, 2006). Projetar, segundo F. Poeiras (2006), compreende dois tipos de problemas: o problema geral que reside na realização de uma ideia em que “o processo do projeto seria o conjunto de problemas a ultrapassar para obter a “realização” dessa ideia” (pp.35-36); e o problema do “fazer a ideia, entre o fazer e os atos de imaginar os objetos” limitados pelos seus fatores externos - processos de antecipação e experimentação (p.36). Neste último problema evidencia-se o desequilíbrio entre a ideia e a imagem mental “que alimenta o movimento de compreender e imaginar, em curso num desenho” (Poeiras, 2009, pp.12-13). F. Poeiras (2009) acrescenta que “o fim do desenho (a resolução) será a

coincidência ... entre a imagem e a ideia, num desenho final um desenho em que o objeto foi (finalmente) compreendido e imaginado (nas suas condições)” (p.13). F. Poeriras (2010) distingue três tipos de pragmáticas no desenho de projeto: a pragmática performativa “relacionada a uma cadeia de ações orientadas para funções construtivas que exploram diferentes possibilidades que distinguem o real da ilusão” (pp.11-12). Os desenhos de James Gowan, concebidos em 1966, procuram adaptar-se às diferentes interpretações que poderiam surgir ao longo da construção da peça de mobiliário, prevenindo incompreensões no objeto com o auxílio do desenho. A pragmática construtiva “associada ao realismo do projeto por intermédio de códigos e técnicas construtivas” (pp.12-13). Considerando, como exemplo, os desenhos técnicos do Arco Floor Lamp e da Standard desk compreende-se o conjunto de informações convencionais e objetivas que permitem perceber a forma, o funcionamento e as dimensões do objeto através do desenho. Por fim, a pragmática operatória e operativa. Os valores operatórios relacionam-se com o conjunto de estratégias e recursos que procuram manipular um problema às necessidades do raciocínio (Poeiras, 2010, pp.13-15; Spencer, 2000, pp.156-157). O diagrama Eames pode ser considerado um exemplo operatório na medida em que se constitui enquanto um esquema simplificado que ilustra o ponto de interesse entre designer, cliente e sociedade no seu processo de criação (complexo). Por sua vez os valores operativos “referem-se não só aquilo que é operatório, mas também ao encadeamento pragmático de uma sequência de atos imaginados em pensamento” (Spencer, 2000, p.157). Os desenhos de Vico Magistretti da Slalom lamp podem ser compreendidos como operativos uma vez que não se pressupunha antecipadamente que a sequência de passos particulares iria encontrar uma solução para o problema. Para esta investigação a pragmática operativa é a que se relaciona melhor com os desenhos de estudo, ligados à síntese da forma, expressão e percepção do sujeito, motivo pelo qual esta tipologia de desenhos no projeto terá especial importância para esta investigação.

contextualização do projeto

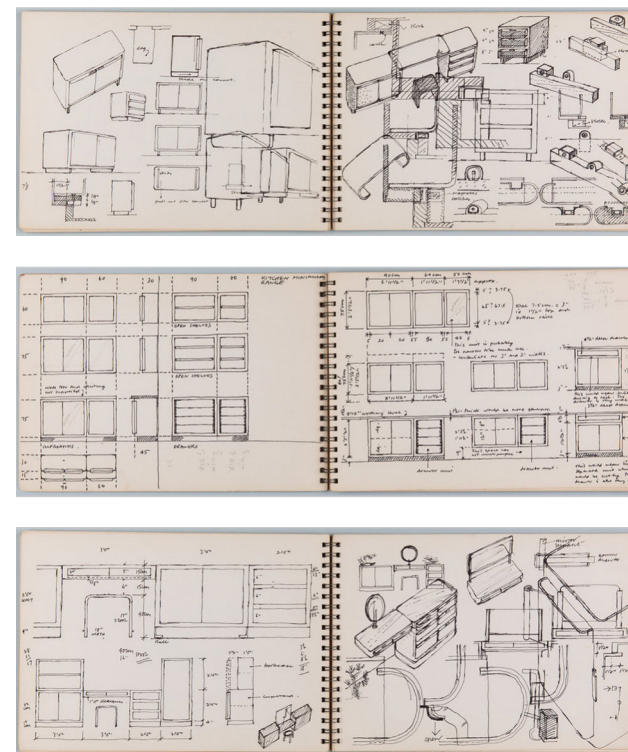


Figura 1. *Pragmática performativa, Desenho de mobiliário; James Gowan, 1966*

Habitualmente referidos como “esquiços” ou “esboços”, estes suportes operativos evidenciam características gerais como a rapidez, o campo visual funcional, o instrumento de diálogo, a efemeridade e o aspeto pedagógico. Associados a estas características, os desenhos de estudo compreendem um conjunto de elementos e princípios relacionados com a identidade do projetista. Esta investigação irá analisar um conjunto de estratégias presentes nos desenhos de estudo do autor, o equilíbrio da composição, o ritmo visual e a cor.

A prática de um lógica heurística confere a estes desenho o seu caráter ambíguo e incerto comprometendo a sua autonomia durante o processo de desenvolvimento do objeto, dando lugar a outras tipologias de desenho mais concretas e objetivas, como o desenho técnico, o desenho de apresentação, etc. Na metodologia tradicional do designer de produto diferentes suportes apresentam-se para auxiliar a materialização da ideia. Este trabalho assume um caráter menos abrangente, concentrando a sua atenção nos desenhos de estudo referidos na reflexão inicial.

1.1 Objetivos

Enquanto suporte operativo ao projeto, os desenhos de estudo são frequentemente reconhecidos pela sua simplicidade, informalidade, imperfeição e ambiguidade. Estes esquiços são parte integrante da fase inicial de um novo produto e adotados como o principal método de comunicação das soluções no projeto. Apesar da sua pertinência para o projeto, os desenhos de estudo são frequentemente colocados de parte quando são encontradas as soluções que satisfazem as propriedades estabelecidas (Spencer, 2000, pp.60-61), sendo substituídos por outras

tipologias de desenho menos imprecisas que permitem o progresso do projeto (Spencer, 2000, p.217). Esta investigação procura diferentes processos e técnicas que permitam a materialização e incorporação de algumas características enunciadas dos desenhos de estudo no objeto de design, reconhecendo a pertinência dos desenhos de estudo em design.

1.2 Metodologia

Esta investigação adota uma abordagem qualitativa, de natureza aplicada. Inicialmente, foi realizada uma revisão teórica que permitiu enquadrar o tema e fundamentar os objetivos da investigação. Posteriormente, foram desenvolvidas três propostas projetuais: Ecos de cor, Ritmo cromático e Dimensão impressa, enquanto respostas aos objetivos estabelecidos, evidenciando a sua pertinência e fundamentação teórica e prática para a investigação. Os desenhos de estudo utilizados foram determinantes para a definição dos objetos propostos e do processo tecnológico aplicado. Cada projeto foi desenvolvido com base num processo tecnológico distinto, escolhido intencionalmente em função da tipologia e das necessidades dos objetos propostos. A escolha destes processos tecnológicos preservam a pertinência dos desenhos de estudo e das suas características para os objetos de design. Ecos de cor utilizou a impressão ColorJet para desenvolver uma coleção de cinco recipientes, produzidos na impressora ZPrinter 450. Com base em formas geométricas selecionadas durante o desenvolvimento dos desenhos de estudo exploratórios, foram produzidos modelos digitais. A partir destes modelos, desenvolveram-se novos desenhos de estudo visando integrar e ilustrar uma visão tridimensional dos objetos propostos. Os problemas técnicos encontrados durante o

processo de impressão, relacionados com o tinteiro tricolor e os cortes arbitrários, influenciaram o resultado dos objetos propostos. Apesar de se identificarem as causas e possíveis soluções, o elevado custo do material impediu a resolução destes problemas. Numa fase final, foi feita a impermeabilização das peças propostas. Ritmo cromático apresenta três tapetes produzidos através da impressão ChromoJet. Os desenhos de estudo desenvolvidos foram digitalizados e ajustados em escala, de forma a adaptarem-se ao processo de produção. Numa fase final, estes objetos seguiram um plano de corte que acompanhou a forma do desenho de estudo. Dimensão impressa consiste numa coleção de candeeiros materializados através da impressão FDM (fused deposition modeling). Os desenhos de estudo foram produzidos com recurso aos óculos de realidade virtual, adaptando-se à lógica da tecnologia. Posteriormente, estes desenhos foram impressos na impressora Prusa XL T5. Numa fase final, desenvolveram-se diferentes soluções construtivas que permitiram a instalação e a integração discreta dos componentes elétricos nos candeeiros propostos.

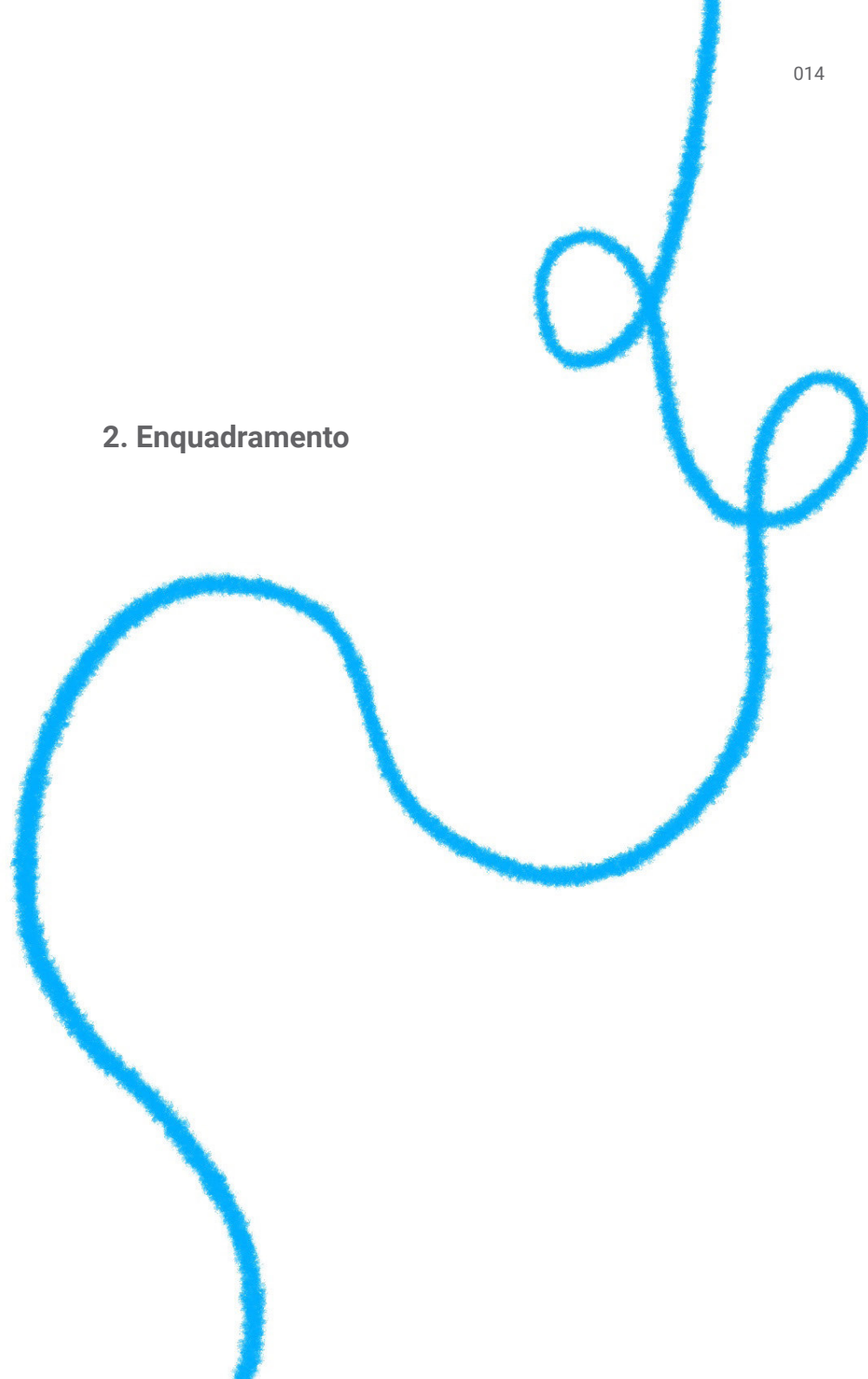
1.3 Desafio

Desde que me lembro, o desenho fez parte da minha vida, acompanhando-me como uma forma natural e espontânea de expressão. Ao longo dos anos, assumiu diferentes formas e significados, mas manteve-se sempre como um lugar seguro, íntimo e profundamente pessoal. Desenhar nunca foi apenas representar ideias, foi, e continua a ser, uma forma de estar no mundo, de o compreender e, acima de tudo, de me compreender a mim mesmo. Ao longo do meu percurso académico, o desenho revelou-se não só como um instrumento essencial na exploração e desenvolvimento de conceitos e ideias, mas também como um meio através do qual posso expressar a minha pertinência e o meu potencial enquanto

contextualização do projeto

indivíduo criativo, capaz de desenvolver e contribuir com propostas úteis, significativas e singulares para o mundo. Por estabelecerem uma relação tão pessoal comigo, os desenhos de estudo que realize tendem a destacar-se e a assumir um papel central no processo de design, evidenciando as suas qualidades intrínsecas. Esta perceção surge na medida que os meus desenhos de estudo apresentam determinadas características que não são incorporados no desenvolvimento do projeto, principalmente devido à dificuldade em conciliar o seu caráter ambíguo com a objetividade nas fases em que esta é essencial para a materialização do objeto. Esta investigação tem precisamente como propósito acrescentar conhecimento que permita superar esta adversidade por mim identificada — uma dificuldade que, ao longo do meu percurso enquanto designer, tem criado barreiras que impedem os meus desenhos de estudo de atingirem todo o seu potencial e a devida pertinência no contexto do design.

2. Enquadramento



2.1 Desenho no projeto

Como referido anteriormente, o valor prático do desenho para o projeto reside na sua capacidade de colocar e resolver problemas, atuando como catalisador do conhecimento para as disciplinas fundamentadas no pensamento criativo (Poeiras, 2006, p.35; Spencer, 2000; Tavares, 2009, p.12). Dentro do contexto do design de produto, o projetista assume uma lógica heurística ao explorar soluções satisfatórias para o projeto. Para compreender a atitude do projetista, à semelhança de J. Spencer (2000), esta investigação enquadra o significado de heurística, assim como os princípios que relacionam este termo com a participação dos desenhos de estudo no processo de conceção do projeto. Nesta investigação “qualquer princípio, procedimento ou ... instrumento que contribui para uma redução da incerteza na busca da uma solução satisfatória” compreende-se como uma heurística (Spencer, 2000, pp.87-88). A prática de uma lógica heurística, que analisa caminhos alternativos para propor diferentes soluções que pretendem resolver um objetivo, faz parte da atitude do projetista. A articulação entre este raciocínio heurístico e a ação de um princípio, procedimento ou instrumento capacita o projetista para descobrir soluções variadas para o problema do projeto (Spencer, 2000, p.89).

O termo raciocínio heurístico ... refere-se ... a um processo de resolução de problemas, no qual é antecipadamente desconhecido se uma sequência de passos particular obterá uma solução ou não. Consequentemente, envolve um processo de tomada de decisões no qual não sabemos se teremos uma solução até que a linha de pensamento se conclua, ou todos os passos tenham sido dados. Ou seja, há que iniciar e concluir uma ação. (Spencer, 2000, p.90)

Segundo J. Spencer (2000) “uma das estratégias aplicada parte da utilização dos desenhos de estudo enquanto instrumento interpretativo das imagens visuais preconcebidas na mente do projetista” (pp.251-256). Esta interpretação surge da necessidade de compreender as imagens visuais como um todo, principalmente por estas não se apresentarem de forma precisa e clara na mente (Spencer, 2000, p.256). Ao manipular esta informação, este meio gráfico desenvolve novas informações que complementam estas imagens visuais imprecisas, resultando num processo de conceção que interpreta estas marcas produzidas, aquelas que o projetista conseguiu transmitir da prévia imagem mental, acrescentando novos conhecimentos adquiridos através das características dos desenhos de estudo (Spencer, 2000, pp.251-256).

... o carácter tosco e incompleto dos desenhos de estudo confere uma margem de ambiguidade na sua interpretação, motivando a produção de um outro desenho que, ao procurar reduzir ou circunscrever aquela ambiguidade, contribui para progressivo enriquecimento deste ciclo do processo criativo. Um ciclo que, através das sucessivas fases da utilização dos desenhos de estudo, busca o controle da solução de um problema de partida simples ou complexo (Spencer, 2000, p.263).

2.2 Características dos desenhos de estudo

Para compreender melhor os desenhos de estudo neste trabalho irá realizar-se uma análise das suas principais características. Este capítulo apoia-se no conteúdo do capítulo 2.2 da investigação de J. Spencer (2000), que analisa as características dos desenhos de estudo dentro do contexto da arquitetura. As características evidenciadas compreendem: a rapidez, o campo visual funcional, o instrumento de diálogo; a efemeridade e aspetos pedagógicos;

Antes de esclarecer as características dos desenhos de estudo, é importante destacarem-se algumas ideias: a lógica heurística e o carácter ambíguo e incerto determinam as características dos desenhos de estudo; um desenho de estudo não é definido por uma única característica, mas sim pela coexistência de diferentes características; certas características são mais evidentes dependendo do desenho de estudo; e as características de um desenho de estudo adaptam-se ao conjunto de elementos e princípios visuais do projetista (esta questão será posteriormente desenvolvida no capítulo seguinte, usando como exemplo os desenhos do autor).

2.2.1 Rapidez

A rapidez da execução destes desenhos é um “modo flexível de sugerir novos caminhos para o progresso da pesquisa” (Spencer, 2000, p.198). Estes desenhos permitem ao sujeito, “através de um conjunto de linhas livres e expressivas com a rapidez de um gesto, representar os instáveis momentos de uma ideia em movimento” (Spencer, 2000, p.198). Segundo Rodgers, Green, McGown, (2000), “esta rapidez de execução pretende acompanhar o ritmo criativo dos processos da mente do projetista enquanto este explora soluções para o problema do projeto” (p.452). J. Spencer (2000) acrescenta que “a rapidez da execução não é constante no processo de concepção, há um momento em que os desenhos de estudo adquirem um carácter mais preciso, propiciando novas transformações que desenvolvem o projeto” (pp.198-201).

... nem sempre a rapidez de execução ... é uma qualidade a perseguir no processo de concepção. Chega sempre um momento em que se torna necessário proceder à execução de um conjunto de desenhos de estudo com um carácter mais preciso, fazendo como que um resumo provisório do processo, que depois servirá de base as novas transformações. (Spencer, 2000, pp.200-201)

Um exemplo prático é o processo de investigação do objeto Juicy Salif do designer francês Philippe Starck. Verifica-se entre os esquiços apresentados a existência de alguns mais simples e abstratos desenhados de forma rápida para o designer acompanhar a velocidade do seu processo criativo e outros mais complexos e rigorosos. Outro exemplo são os desenhos de estudo do projeto Kelvin40 de Marc Newson. A velocidade aparente na representação permitiu capturar de forma imediata as ideias fugazes que foram apresentadas na mente do designer e, conseqüentemente, estas poderem ser o ponto de partida para a elaboração de novas ideias e soluções para o projeto.



Figura 6. Desenhos do Juicy Salif; Philippe Starck, 1990

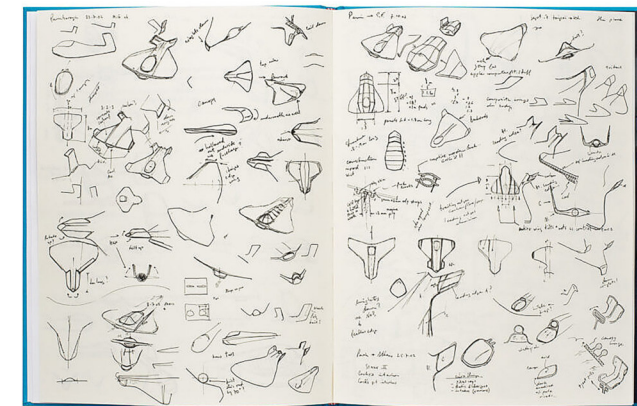


Figura 7. Desenhos do Kelvin40; Marc Newson, 2004

2.2.2 Campo visual funcional

Esta característica dos desenhos de estudo identificada por J.Spencer (2000) refere-se à escala em que estes são produzidos. Segundo o autor, “o tamanho pequeno é suficiente para os níveis de esquematização o que simplifica a tarefa como um todo” (Spencer, 2000, p.205). O autor complementa o seu raciocínio tendo por base os estudos de J. P. Chevaleraud, que por sua vez se apoia nos estudos de Sander e Eengel: um desenho pequeno é processado pelo sistema visual de um modo mais simples e rápido ao contrário do formato grande que implica deslocar o olhar sobre as diferentes partes para compreender o conjunto (pp.208-211).

O segundo (desenho grande), apesar de proporcionar um maior número de detalhes, para ser apreendido obriga-nos em primeiro lugar a deslocar o olhar sobre as suas diversas partes, para que através da movimentação do campo visual central o possamos apreender em detalhe. Falta-nos assim uma imagem global do conjunto que “represente” ou seja a “expressão” do objeto desenhado. Para obter essa imagem, torna-se necessário afastarmo-nos do desenho, de modo a poder apreendê-lo com um só olhar, fazendo assim que toda a imagem visual seja apreendida pelo CUV (campo útil da visão) em simultâneo, o que não é o caso de um desenho menor e mais simples, cuja globalidade pode ser reconhecida através de um único “golpe de vista”. (Spencer, 2000, p.211)

Segundo J. Spencer (2000) “as dimensões pequenas dos desenhos de estudo reduzem a quantidade de informação a ser processada pelo desenho” (pp.212-213). O desenho pequeno processa informação imprecisa tanto no início da conceção do projeto como numa etapa mais avançada, orientando o projetista para uma parte ambígua do conceito, viabilizando o progresso do processo criativo (Spencer, 2000, pp.212-213).

Os desenhos de estudo da Panton Chair são um exemplo desta característica. Sobre uma folha quadriculada convencional concentra-se um conjunto de representações da forma da cadeira, subentendendo-se os diferentes obstáculos que o designer encontrou durante o seu processo criativo. Através da utilização da cor, estes desenhos revelam camadas

de informação, sendo que a transição do azul para o vermelho sugere a introdução de um novo elemento, que possibilita a contínua esquematização da ideia do designer.

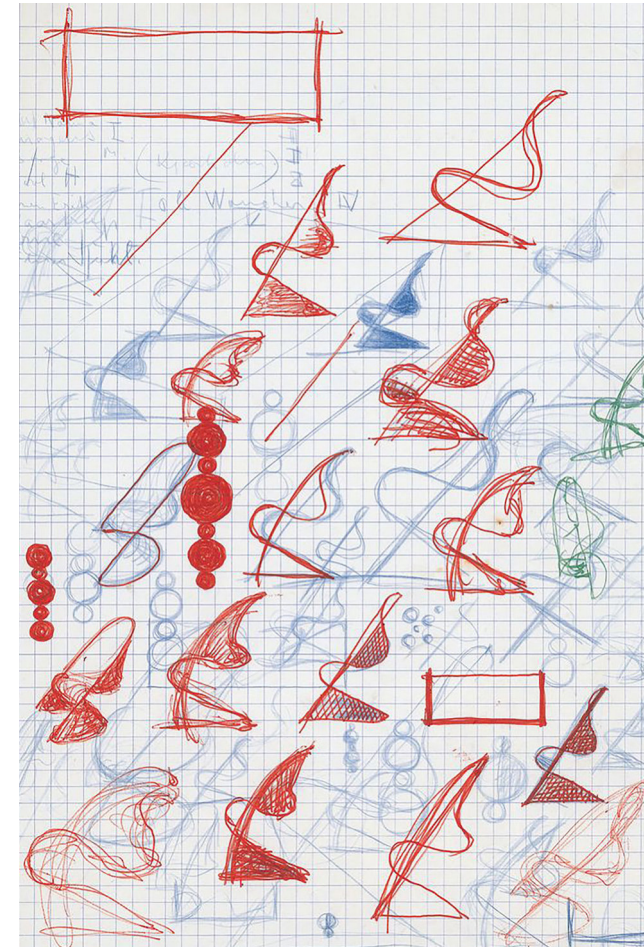


Figura 8. *Desenhos do Panton Chair; Verner Panton, 1959*



Figura 12. *Desenhos do pavimento da Salzburger Nachrichten; Gio Ponti, 1967*

2.2.4 Efemeridade

Em termos gerais, durante a conceção do projeto, os desenhos de estudo apresentam-se predominantemente na fase de desenvolvimento do conceito de novos produtos (Rodgers, Green, McGown, 2000, p.451; Spencer, 2000, pp.194-195). Ao encontrar soluções que satisfazem as propriedades estabelecidas pelo projeto (Spencer, 2000, pp.60-61), os desenhos de estudo tornam-se obsoletos e são substituídos por outras tipologias de desenho menos ambíguas e imprecisas (Rodgers, Green, McGown, 2000, p.451; Spencer, 2000, p.217).

Normalmente, o fim de qualquer desenho de estudo é o de vir a ser globalmente substituído por um outro desenho de apresentação ou de construção. Sendo por princípio exploratórios ou de desenvolvimento, sabe-se que mais tarde ou mais cedo se tornarão ultrapassados. Isto faz com que, contrariamente àqueles desenhos de apresentação ou construção que são maioritariamente conservados, o desenho de estudo tenham uma duração útil de poucos dias, por vezes simplesmente de horas ou minutos, servindo somente como base para o próximo desenho que o tornará obsoleto. (Spencer, 2000, p.217)

Apesar dos desenhos de estudo deixarem de ter uma função concreta quando o projeto está definido, J. Spencer (2000) evidencia “um certo fascínio que leva à sua conservação” por parte do projetista.

... apesar desta natureza essencialmente efémera, ligada ao projeto em curso e sem nenhuma função em particular após a finalização dos desenhos de comunicação do projeto definitivo, a maioria dos arquitetos não resiste ao seu fascínio, envolvendo-se com pelo menos a seleção dos que considera mais significativos. (Spencer, 2000, pp.217-218)

O mesmo autor considera que existem várias razões para o projetista preservar estes desenhos de estudo: existir uma utilidade dos esboços para o projeto do momento ou para outros a longo prazo e considerar os desenhos de estudo enquanto uma obra de direito próprio (Spencer, 2000, p.218).

As razões que os levam a guardar, revelar ou mesmo divulgar estes desenhos privados, podem ser de diversa natureza. Uma delas é desde logo considerá-los uma obra em si mesma, (outro motivo) a expectativa de que possam em algum momento vir a ser úteis, a propósito do mesmo ou de um projeto ulterior ... o que não quer dizer que geralmente essas expectativas se cumpram. (Spencer, 2000, p.218)

Existe uma recorrente inutilização destes desenhos de estudo. J. Spencer (2000) evidencia “o modo de armazenamento e a dificuldade de classificação o principal obstáculo que compromete a perspectiva de reutilização destes esboços” (p.218).

... parte do motivo para esse não aproveitamento posterior dos desenhos, poderá residir no modo como é feita a seleção ... devido à sua grande quantidade, irregularidade gráfica e dificuldade em classificá-los, guardam-nos normalmente de um modo precário ou pouco acessível, selecionando apenas alguns exemplos dos desenhos de exploração ou de conceção de cada projeto. (Spencer, 2000, p.218)

Contudo, quando se pretende divulgar estes desenhos de estudo, frequentemente se realiza uma “escolha” que determina quais os mais agradáveis visualmente, colocando de lado uma boa parte do processo de exploração (Spencer, 2000, p.219).

Um exemplo preservado são os desenhos de estudo de padrões têxteis desenvolvidos por Arne Jacobsen. A existência e o conhecimento destes desenhos de estudo demonstram que o designer valorizou a presença de certos fatores associados – quer pela sua utilidade, quer pelo seu valor visual – que possibilitaram a preservação e o armazenamento destes esboços.

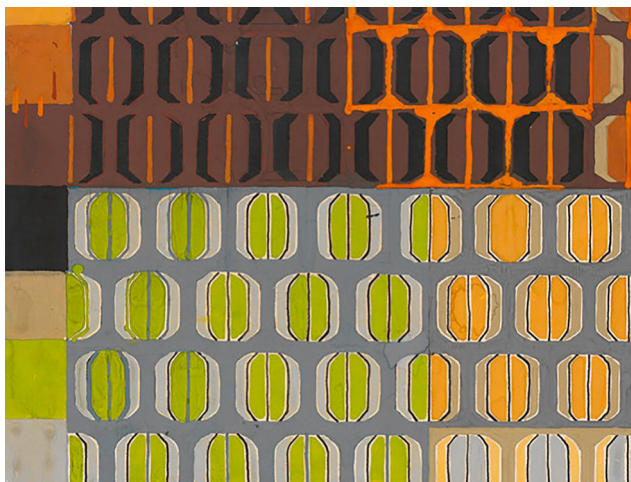


Figura 13. *Desenho de padrão têxtil; Arne Jacobsen, sem data*



Figura 14. *Desenho de padrão têxtil; Arne Jacobsen, sem data*

2.2.5 Aspectos pedagógicos

As características pedagógicas dos desenhos de estudo são uma consequência daquilo que J. Spencer (2000), com base no especialista L. Vagnetti, considera como processo clássico de aprendizagem. A prática da reflexão e pesquisa pelo desenho é o resultado da metodologia instruída pelas instituições “que enfatizam aspectos ligados às convenções gráficas, ou técnicas de representação e apresentação” (Spencer, 2000, p.220).

Nos desenhos da coleção *Objets Nomades* verifica-se esta característica dos desenhos de estudo. O designer Marcel Wanders utiliza uma estratégia de representação que valoriza a ideia e a apresentação do objeto, realizando desenhos menos incertos e

ambíguos, conseqüentemente mais concretos e objetivos que facilitam a comunicação com o exterior. Este caráter convencional e técnico é predominantemente instruído dentro das instituições.



Figura 15. *Desenhos da Coleção Objets Nomades;*
Marcel Wanders, 2015 - atual

2.3 Estilo visual

Esta investigação define estilo visual como o conjunto de elementos e princípios que comunicam as ideias e intenções do projetista sobre uma superfície de representação. O conjunto de elementos e princípios identificados compreendem o equilíbrio da composição, o ritmo visual, a cor.

2.3.1 Equilíbrio da composição

Para produzir uma composição equilibrada é necessário compreender os diferentes elementos e princípios visuais presentes num desenho. Os elementos como a linha, a forma, o valor, o volume, a escala, a textura e a cor compõem um conjunto de fatores tangíveis e concretos que permitem produzir e representar a ideia (Kerwin, 2015, pp.3-7). Por outro lado, os princípios como a unidade, o movimento, o ritmo, a harmonia, a variação, o contraste, a ênfase e o equilíbrio (simétrico e assimétrico) constituem-se enquanto conceitos abstratos que descrevem determinado efeito visuais na representação produzida (Kerwin, 2015, pp.8-12). Na perspectiva de Ruskin (1857) uma composição equilibrada pode ser obtida mediante um conjunto de leis simplificadas e explicativas (pp.189-238). Segundo Ruskin (1857) estas leis são: Princípio – determinação de uma característica

que sobressaia perante o resto do desenho; Repetição – estabelecer ligações entre elementos diferentes da imagem; Continuidade – conferir sucessão ao número de objetos mais ou menos similares; Curvatura – recorrer a formas curvas; Radiação – introduzir harmonia nas linhas com direção; Contraste – implementação de contraste de luz-sombra e ou nas diferentes cores; Intercâmbio ou troca – existência de elementos de troca e natureza oposta; Consistência – equilíbrio das forma representadas; Harmonia – equilibrar os diferentes tipos de harmonia;

Observando o desenho de estudo, tornam-se evidentes estas leis que se manifestam em diferentes níveis, através dos elementos e princípios neles contidos. O exemplo ilustra as diferentes partes e vistas de uma planta natural. Este desenho é composto por diferentes representações que constituem a unidade da página. Através da utilização da linha e da cor o autor usa o contraste (lei do contraste) para desenvolver um conjunto de representações que transmitem a sensação de temperatura quente e fria (lei do intercâmbio ou troca). A orientação dos desenhos da página seguinte evidenciam uma representação central que se destaca das outras representações (lei do princípio) apesar destas estabelecer ligações entre elementos diferentes do desenho enquanto conjunto (lei da repetição). O espaço em branco entre representações confere à composição consistência (lei da consistência), verificando-se leveza e conseqüentemente uma harmonia no desenho (lei da harmonia). Por fim, as representações evidenciam formas curvilíneas (lei da curvatura) que são direcionadas para a ponta da folha, mais ou menos direta (lei da radiação).



Figura 16. *Desenhos da planta natural*; Luís Carinha, 2024

2.3.2 Ritmo visual

Numa composição visual o ritmo surge da repetição de um conjunto de elementos visuais relacionados. A percepção de movimento na composição compreende diferentes tipos de ritmos introduzidos por métodos visuais (DeGuzman, 2023). Segundo K. DeGuzman (2023) os elementos são organizados em tipos rítmicos: Regulares – sistemáticos e ordenados; Fluidos – criam sensações de movimento e fluidez; Progressivos – sequências que sugerem aumento ou diminuição gradual de uma ou mais características da composição; Alternantes – padrões que alternam entre dois ou mais elementos contrastantes; e Aleatórios – imprevisíveis (DeGuzman, 2023). O mesmo autor evidencia métodos que permitem implementar o ritmo na composição: Repetição – criação de elementos semelhantes; Variação – produção de grau de diferença entre elementos; Contraste – utilização de elementos de diferença; e Graduação – progressão gradual entre elementos (DeGuzman, 2023).

Ao analisar o exemplo deduzimos um tipo de movimento rítmico fluido que utiliza diferentes métodos visuais. O exemplo selecionado representa uma peça de Xadrez (torre) que traduz o processo de exploração da forma através do desenho. Através dos diferentes métodos referidos estes desenhos de estudo transmitem a percepção de movimento e dimensão dos objetos. Observa-se a repetição das linhas horizontais e verticais espaçadas aleatoriamente e a utilização de cores em matrizes com variações e configurações diferentes.

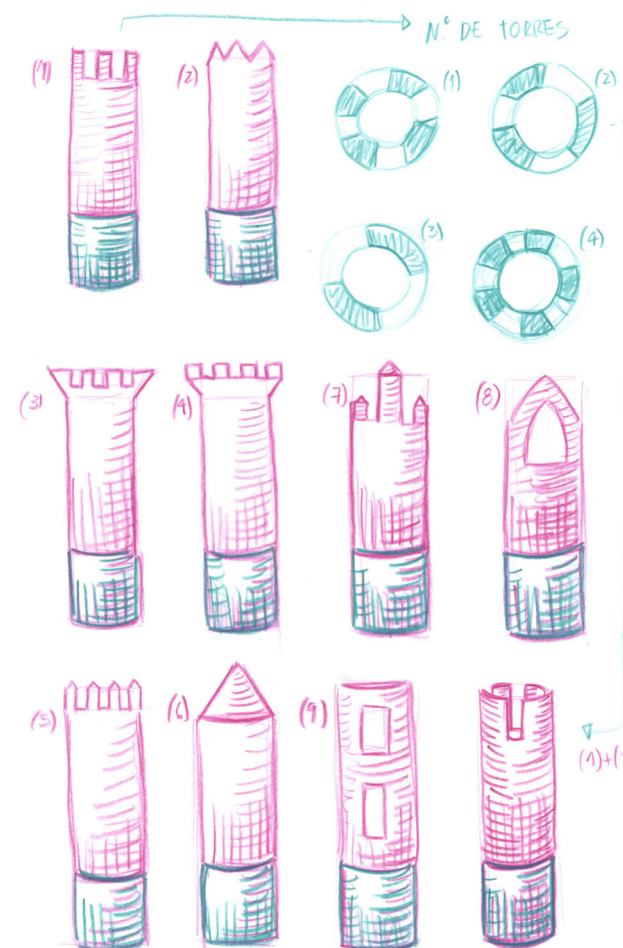


Figura 17. *Desenhos das peças de Xadrez*; Luís Carinha, 2024

2.3.3 Cor

A aplicação da cor nos desenhos de estudo explora as três dimensões semióticas da cor: a sintaxe da cor - relações de cores entre si: matiz, luminosidade, saturação, temperatura etc.; a semântica da cor - relações entre as cores e os objetos que representam: similaridades, escalas e oposições; e a pragmática da cor - efeitos e influências que as cores podem ter sobre os intérpretes e seu comportamento (Caivano, 1998, pp.391-394). A relação entre as dimensões da cor pressupõe os diferentes motivos para a sua aplicação no desenho. Segundo N. Moutinho (2016) com base nos escritos do arquiteto J. Sainz (2005) ao utilizar a cor em termos convencionais ou miméticos num desenho, seja para distinguir diferentes elementos, para preencher zonas ou áreas, ou simular materiais entre outros, esta procura facilitar a comunicação visual, ajudando o observador a interpretar de forma clara e simples a mensagem que se pretende transmitir (Moutinho, 2016, pp.100-103). A mesma autora, com base no livro *Color in Architectural Illustration* de R. Rochon e H. Linton (1989), acrescenta que quando a cor é aplicada segundo funções ilustrativas esta permite criar um impacto visual apelativo para o observador, assim como comunicar intenções expressivas e plásticas ou mesmo organizar a informação gráfica num desenho (Moutinho, 2016, pp.104-106). Esta informação é completada em *The Art of Architectural Drawing* da autoria de T. Schaller (1997) onde se refere que as cores também influenciam as qualidades emocionais e simbólicas do observador (Moutinho, 2016, p.106).

Considerando o desenho de estudo da cebola como exemplo, podemos explorar diferentes interpretações da cor aplicada. O desenvolvimento deste desenho marcou o início da exploração de ideias, usando como referência visual o arquétipo de legume (cebola) para estimular o potencial criativo. Este é composto por diferentes vistas de uma cebola interpretadas visualmente pelo autor. A aplicação da cor neste exemplo compreende diferentes conceitos associados. Neste desenho de estudo as cores são utilizadas predominantemente

segundo as funções ilustrativas. A conjugação das cores sugere uma sensação de estranheza e curiosidade no observador, especialmente devido ao impacto visual causado pelas combinações e contrastes entre cores inesperadas. Estas cores distanciam-se das expectativas habituais associadas a uma cebola, criando um desconforto inicial que, em vez de afastar o observador, o leva a tentar compreender e aproximar do desenho.

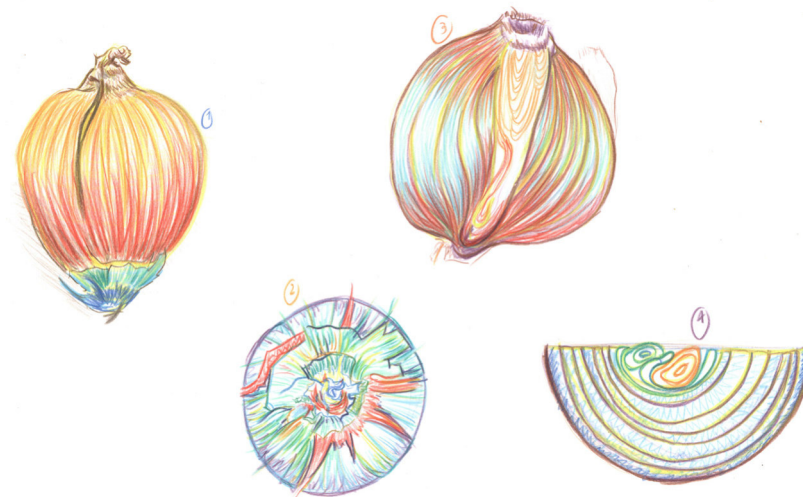


Figura 18. *Desenhos da Cebola*; Luís Carinha, 2022

3. Projetos de referência



No âmbito desta investigação foram identificados vários projetos que exploram a relevância e a natureza ambígua e incerta dos desenhos de estudo no processo de design. À semelhança dos objetivos desta investigação, apresentam-se alguns projetos de referência que utilizam diferentes metodologias para valorizar e preservar as qualidades dos desenhos de estudo. Os projetos de referência identificados constituíram-se enquanto ponto de partida para o desenvolvimento dos objetos propostos. Estes projetos de referência permitiram compreender os processos e técnicas práticas existentes que adaptam diferentes soluções projetuais relacionadas com os desenhos de estudo.

3.1 Sketch furniture

Sketch furniture é um projeto desenvolvido pelo estúdio sueco Front Design no ano de 2005. Consiste numa performance que questiona a capacidade de desenhar e esboçar diretamente no espaço, rompendo com o tradicional método de trabalho do designer.

Front Design teve a sua origem na Suécia, sendo liderado pelas designers Anna Lindgren e Sofia Lagerkvist. Os seus projetos resultam de uma prática experimental do design, que comunicam ao observador uma história sobre o processo de design, sobre o material de que é

feito ou sobre convenções dentro do campo do design (Front Design, 2005).

Tendo por base o ano de concretização deste projeto, 2005, este mobiliário pode ser visto enquanto uma experiência que questionou os limites de trabalho do designer, apresentando uma tecnologia emergente com elevado potencial prático e construtivo. Toda a performance do projeto, utilizando o desenho enquanto elemento base projetual, resulta numa história ilusória que, apesar de ser necessário um processo complexo, caro e elaborado para a concretização das peças de mobiliário, questiona a pertinência do esboço para o design.



Figura 19. *Projeto Sketch furniture; Front Design, 2005*

3.2 Album exhibition

Album Exhibition foi desenvolvida pelo estúdio de design francês Ronan e Erwan Bouroullec no ano de 2011. A exposição foi composta por “cerca de 800 documentos, desenhos preparatórios, esboços, maquetes e fotografias de arquivo”, que refletem as várias etapas do processo de trabalho do estúdio (Ronan & Erwan Bouroullec, 2011). Esta exposição teve como objetivo desmistificar o processo de conceção do projeto de design, apresentando uma seleção de suportes operativos exibidos ao mesmo nível.

Ronan e Erwan Bouroullec caracterizam-se tanto pelo seu processo de trabalho quanto pelo seu interesse em diferentes áreas. Este processo resulta de um trabalho em equipa de troca dialética de ideias onde cada pormenor da conceção e materialização do objeto é analisado, pensado e limado. Outra característica deste processo de trabalho reside na linguagem formal autónoma dos desenhos de estudo produzidos pelos Bouroullecs.

Através da análise deste projeto de referência conclui-se que existe uma valorização dos diferentes suportes operativos utilizados no projeto de design. Apesar do seu carácter ambíguo e incerto, os desenhos de estudo neste projeto são compreendidos enquanto uma das partes essenciais para o processo de trabalho dos designers. Ao equilibrarem os diferentes suportes operativos na exposição os desenhos de estudo deixam de ser considerados uma tipologia de desenhos obsoleta na metodologia tradicional de trabalho do designer, tornando-se pertinentes e reconhecidos como normalmente acontece com outras tipologias de desenho mais concretas e objetivas.

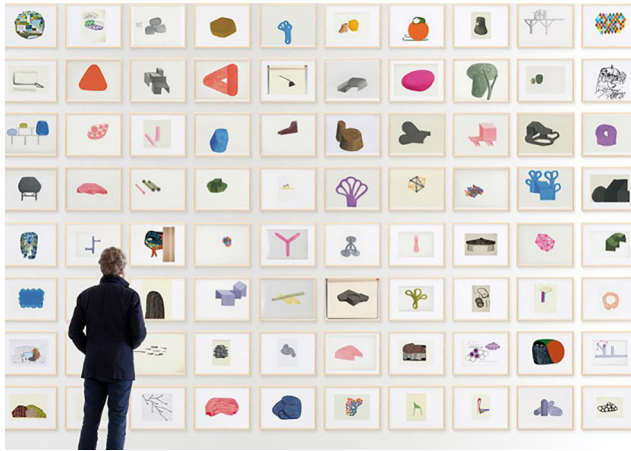


Figura 20. *Exposição Album Exhibition; Ronan & Erwan Bouroullec, 2011*

3.3 Drawing series

Drawing series é um projeto que surge na Bienal de Design de Gwangju, na Coreia do Sul, desenvolvido pelo designer sul-coreano Jinil Park no ano de 2013. Esta proposta consiste numa coleção de peças de mobiliário que corporificam o conjunto de desenhos de estudo bidimensionais, desenvolvidos nas fases iniciais da conceção do projeto, em objetos tridimensionais. O processo de produção destas peças utiliza arame de aço com espessuras diferentes que se interliga entre si através de um processo de soldadura nas suas intersecções (Jinil Park, 2013).

O contexto de formação de Jinil Park na Hongik University College of Fine Arts, em Seoul, na Coreia do Sul, dentro do departamento de

Metal Art and Design permite evidenciar um conjunto de características materiais e formas nos projetos que o designer sul-coreano apresenta. As suas propostas inserem-se dentro do setor metalúrgico evidenciando o potencial e as características do material e das técnicas práticas deste para a área do design (Jinil Park, 2013).

Estas peças de mobiliário permitiram o designer materializar os seus esboços de uma forma direta e construtiva, preservando as qualidades e características dos desenhos de estudo produzidos nas fases iniciais do projeto. Este é mais um projeto que desafia a importância atribuída aos esboços no design.



Figura 21. *Projeto Drawing series; Jinil Park, 2013*

4. Investigação em projeto



4.1 Ecos de cor

O exercício Ecos de cor consistiu no desenvolvimento de uma coleção de objetos que transcrevem as qualidades presentes nos desenhos de estudo desenvolvidos durante o processo de concepção do projeto, através das possibilidades materiais e técnicas da impressão CJP (Impressão ColorJet). A aplicação desta tecnologia está relacionada com a sua disponibilidade e facilidade de acesso, uma vez que o recurso tecnológico se encontrava acessível na universidade. Esta tecnologia de fabricação aditiva permite a impressão de objetos parcial ou totalmente coloridos, de acordo com a intenção do projetista, a partir de um modelo digital desenvolvido num programa de modelação 3d. A impressão CJP dos objetos propostos foi realizada numa impressora ZPrinter 450. Esta coleção de recipientes integra cinco objetos que diferem em termos de dimensões, forma, volume, padrão visual, entre outros.

Os objetos que constituem a coleção são os seguintes:

Modelo 1 – Jarra de gargalo em trapézio com base circular e corpo trapezoidal. Base de diâmetro 50mm. Altura máxima 230 mm. Superfície interior em branco. Topo e base do objeto em branco.

Modelo 2 – Pote com corpo cilíndrico com arestas superiores arredondadas. Base de diâmetro 100mm. Altura máxima 130mm. Superfície interior em branco. Topo e base do objeto em branco.

Modelo 3– Jarra de gargalo fino (65mm) com corpo em balão.

Altura máxima 280 mm. Superfície interior em branco. Topo e base do objeto em branco.

Modelo 4 – Jarra de gargalo fino (40mm) e corpo cilíndrico. Base de diâmetro 50mm. Altura máxima 260 mm. Superfície interior em branco. Topo e base do objeto em branco.

Modelo 5 – Jarra de gargalo fino (50mm) com corpo em balão. Altura máxima 200 mm. Superfície interior em branco. Topo e base do objeto em branco.

4.1.1 Exploração da forma

Os desenhos de estudo exploratórios utilizaram a forma do cilindro para fomentar o desenvolvimento de configurações e possibilidades criativas, que por sua vez incentivaram novas representações (características pedagógicas dos desenhos de estudo). O conjunto destes esboços resulta em diferentes páginas A4, cada uma com pequenos desenhos rápidos e pouco desenvolvidos, focados na exploração de ideias e na captura do pensamento através da mão (características da rapidez e do campo visual funcional dos desenhos de estudo). Este processo de investigação identificou determinadas soluções “satisfatórias”, que responderam às propriedades estabelecidas pelo problema, no período específico em que o autor desenhou estas soluções para o projeto (Spencer, 2000, pp.60-61). As soluções encontradas recorrem a diferentes elementos e princípios para criar a unidade da página através do uso da linha, evidenciando o ritmo visual da composição por meio da repetição de linhas horizontais e verticais espaçadas de forma aleatória – característica dos desenhos de estudo que funcionam como instrumento de diálogo e integram o conjunto de elementos e princípios constituintes do estilo visual. Cinco formas geométricas foram selecionadas para o projeto progredir

direcionando-o para outras tipologias de desenho.

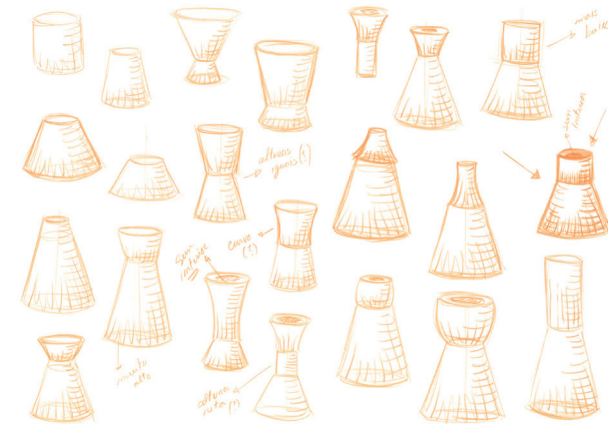


Figura 22. Desenhos de estudo exploratórios - 1

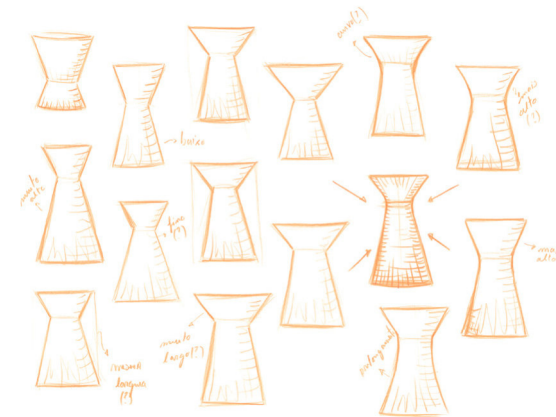


Figura 23. Desenhos de estudo exploratórios - 2



Figura 28. *Desenhos de estudo exploratórios - 7*

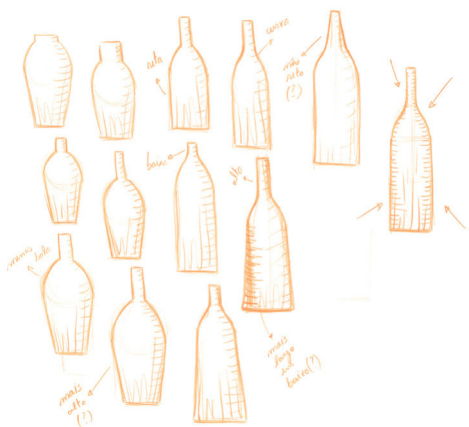


Figura 29. *Desenhos de estudo exploratórios - 8*

4.1.2 Preparação dos arquivos digitais

Estas formas geométricas selecionadas foram configuradas em objetos tridimensionais através do 3dsMax. A utilização deste programa de modelação 3d relaciona-se com a sua capacidade de determinar materiais em superfícies ou zonas selecionadas pelo utilizador e pela sua compatibilidade com a impressora ZPrinter 450. A integração dos desenhos de estudo no objeto tridimensional implicou a utilização de diferentes modificadores de mapa. O modificador UVW Map organiza e adapta a imagem, tendo por base um sistema de coordenação nos eixos XYZ. O modificador Edit Poly é capaz de selecionar vértices, arestas, bordas, etc. ao aplicar uma imagem.

As maquetes sobre papel pretendiam desenvolver um conjunto de planificações que ilustrassem uma visão tridimensional lateral exterior dos objetos propostos (frente, trás, lateral A e lateral B). Estas planificações procuravam transcrever as qualidades presentes nos desenhos de estudo produzidos durante a conceção do projeto e viabilizar a sua aplicação através do modificador do mapa UVW Map. A partir de planificações retangulares, que mantinha a altura e o perímetro da base dos objetos propostos, desenvolveram-se as maquetes sobre o papel. Determinaram-se linhas verticais e horizontais na zona central (frente e trás) e linhas horizontais nas zonas laterais (lateral A e lateral B) enquanto método prático.



Figura 30. *Maquetes sobre o papel do Modelo 1 - 1*

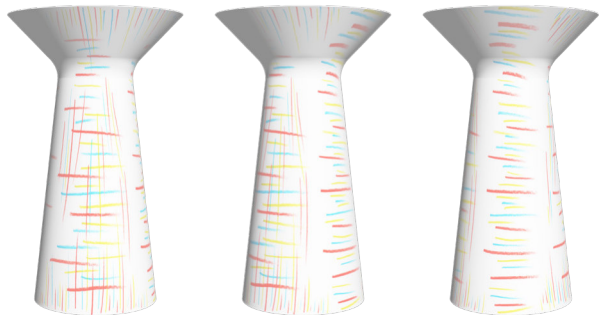


Figura 31. *Aplicação tridimensional da planificação;
Maquetes sobre o papel do Modelo 1 - 1*

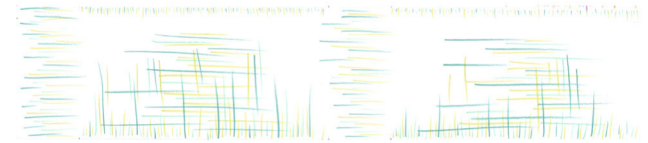


Figura 32. *Maquetes sobre o papel do Modelo 2 - 1*

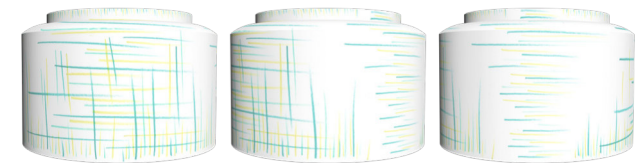


Figura 33. *Aplicação tridimensional da planificação;
Maquetes sobre o papel do Modelo 2 - 1*

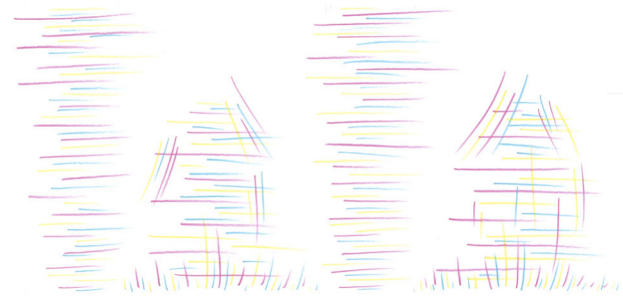


Figura 34. *Maquetes sobre o papel do Modelo 3 - 1*



Figura 35. *Aplicação tridimensional da planificação;*
Maquetes sobre o papel do Modelo 3 - 1

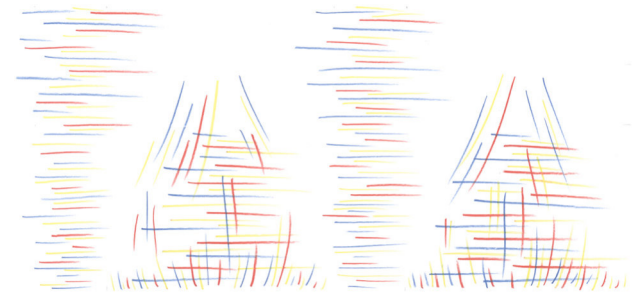


Figura 36. *Maquetes sobre o papel do Modelo 4 - 1*



Figura 37. *Aplicação tridimensional da planificação;*
Maquetes sobre o papel do Modelo 4 - 1



Figura 38. *Maquetes sobre o papel do Modelo 5 - 1*



Figura 39. *Aplicação tridimensional da planificação; Maquetes sobre o papel do Modelo 5 - 1*

4.1.3 Problemas no processo de impressão

Durante o processo de impressão dos objetos da coleção identificaram-se determinados problemas técnicos.

Verificou-se uma incompatibilidade entre as cores da planificação proposta e o objeto impresso. Este problema residia no tinteiro tricolor HP57 Print head adquirido para a concretização dos objetos, condicionando o aspeto visual de alguns objetos propostos. Após a substituição do tinteiro defeituoso, deu-se continuidade à produção do projeto, estabelecendo-se o propósito de imprimir pelo menos uma unidade de cada objeto idealizado pelo autor. Esta ideia surgiu devido à escassez de material, após a resolução da incompatibilidade entre as cores do desenho produzido e o objeto impresso.



Figura 40. *Incompatibilidade entre as cores no Modelo 1 - 1*



Figura 41. *Incompatibilidade entre as cores no Modelo 1 - 2*



Figura 42. *Incompatibilidade entre as cores no Modelo 1 - 3*

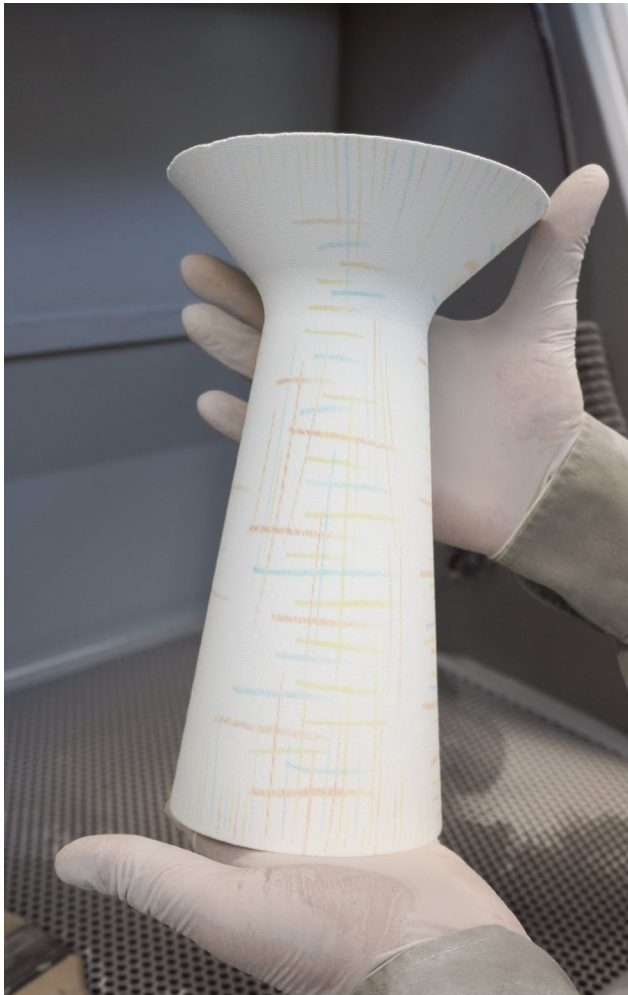


Figura 43. Incompatibilidade entre as cores no Modelo 1 - 4

O problema dos cortes arbitrários surgiu na etapa final do processo de impressão. Cada objeto impresso apresentava um seccionamento aleatório que implicou um processo de colagem e dissimulação das duas partes do objeto. Neste contexto, compreende-se que o problema tenha surgido devido à acumulação de resíduos de ligante ao longo dos anos do uso da ZPrinter 450 em impressões passadas. A quantidade limitada de material e os elevados custos deste restringiram a produção da segunda unidade dos objetos propostos.



Figura 44. Cortes arbitrários no Modelo 4 - 1

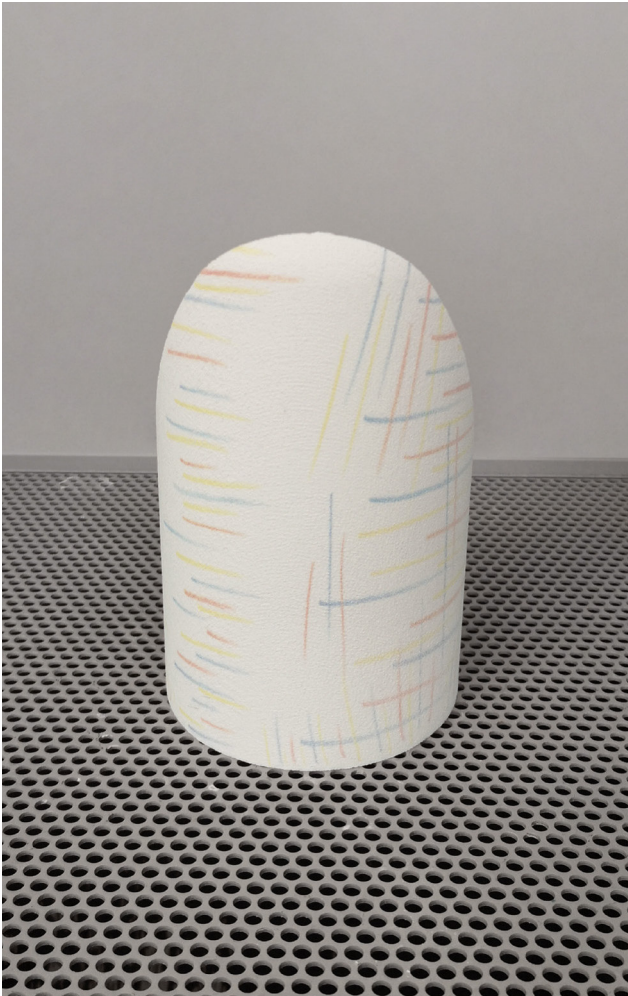


Figura 45. *Cortes arbitrários no Modelo 4 - 2*



Figura 46. *Cortes arbitrários no Modelo 4 - 3*



Figura 47. Cortes arbitrários no Modelo 4 - 4

4.1.4 Acabamentos

Após a limpeza os objetos foram impermeabilizados com o material 3DS ColorBond, conferindo-lhes um nível baixo de resistência aos objetos.

4.1.5 Resultados finais

Como referido anteriormente, Ecos de cor utiliza a impressão CJP para materializar uma coleção de objetos que contestam a autonomia dos desenhos de estudos ao longo do processo de desenvolvimento do projeto. Nesta proposta os desenhos de estudo acompanharam a evolução do projeto, permitindo que esta tipologia de desenhos e algumas das características enunciadas dos esquiços fossem incorporadas nos objetos finais propostos. Ao incorporar as qualidades dos esquiços, conforme descritas neste trabalho, estabeleceu-se uma ligação direta com os desenhos de estudo realizados na fase de conceção do projeto, evidenciando-se a pertinência destes desenhos para os objetivos desta investigação.

É através desta tecnologia que o projeto Ecos de cor evidencia a importância das memórias expressivas dos desenhos de estudo para os objetos de design. Os desenhos de estudo realizados neste projeto refletem algumas das características comuns dos esquiços, assim como o conjunto de elementos e princípios relativos ao estilo visual. O carácter ambíguo e incerto que determina as qualidades dos esquiços resultou num conjunto de representações que, com diferentes níveis de destaque, são evidentes na coleção de objetos materializados. Nestes desenhos de estudo, as representações rápidas procuravam explorar diferentes soluções para o problema do projeto, neste caso identificar um conjunto de formas que evidenciam as qualidades dos

esboços. A prática da reflexão e da pesquisa por meio do desenho resultou em formas simples e pouco complexas que desempenharam função secundária. Estas contribuíram para que o desenho de estudo fosse o elemento central ao longo da evolução do projeto, especialmente em sua fase final. Os esboços produzidos ajustaram-se ao formato determinado pelo autor (A4) onde estas representações foram organizadas para compor a unidade e o equilíbrio da página. A comunicação das soluções encontradas através do desenho utiliza a linha e a cor para perceber a ideia de movimento e dimensão das formas exploradas.

Neste contexto, o conjunto de desenhos de estudo produzidos durante a concepção do projeto foram fundamentais para o desenvolvimento de Ecos de cor. A utilização da impressão CJP permitiu materializar objetos que adquiram o seu sentido e pertinência através da integração de algumas características enunciadas dos desenhos de estudo e do conjunto de elementos e princípios característicos do estilo visual do autor na superfície dos objetos propostos. Ecos de cor é uma resposta ao objetivo da investigação, uma vez que compreende a tecnologia utilizada e os meios empregues para que os objetos de design integrem a memória projetual dos desenhos de estudo durante a evolução e fase final do projeto.



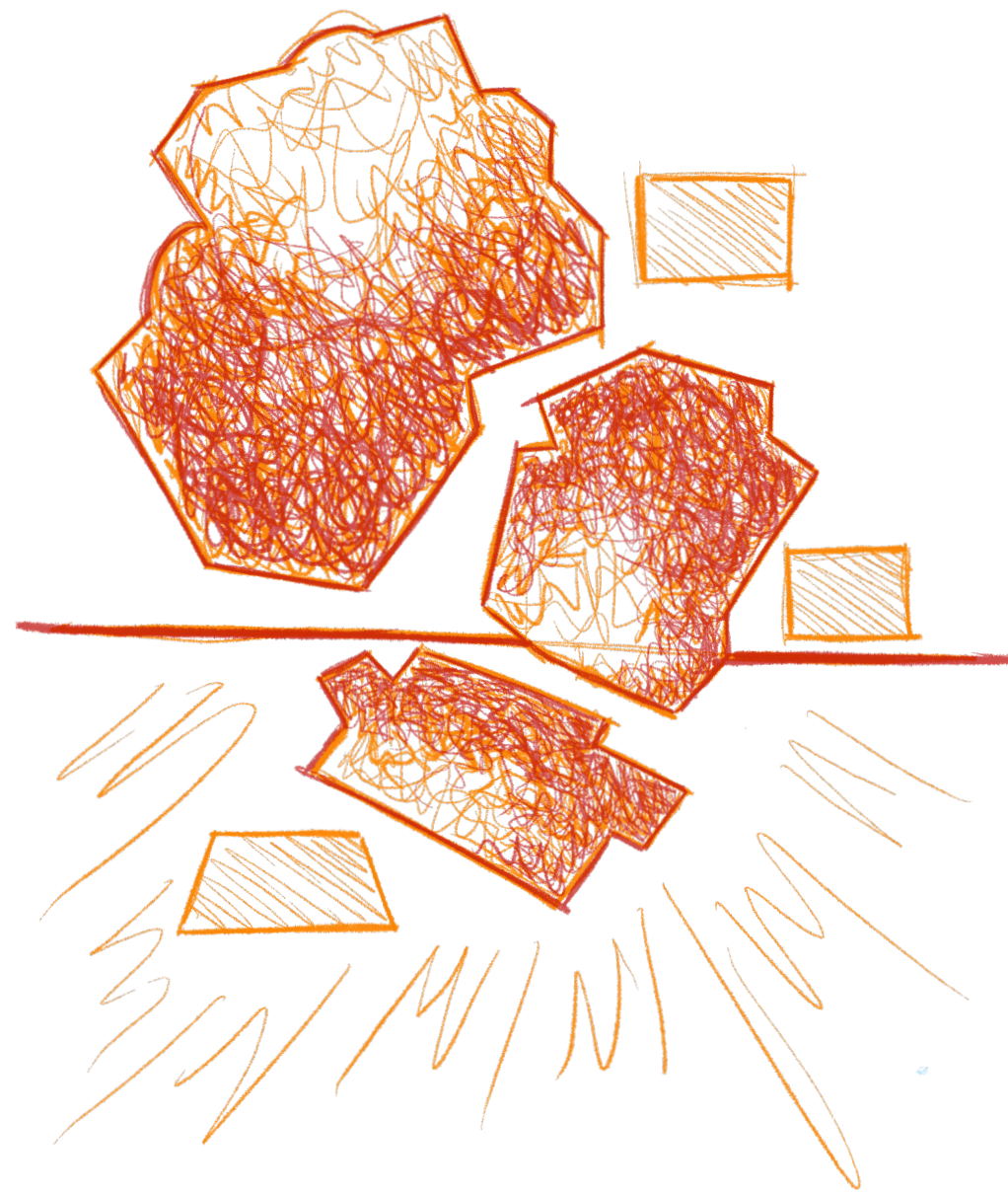












4.2 Ritmo cromático

O projeto Ritmo cromático propôs uma coleção de tapetes que transcrevem um conjunto de características enunciadas dos desenhos de estudo realizados durante a fase inicial do projeto, através das qualidades materiais e técnicas da impressão ChromoJet. A utilização desta tecnologia surgiu da colaboração com a empresa Santos Monteiro, permitindo o desenvolvimento de esboços pensados para serem tapetes, adaptando-se à produção habitual da empresa. Esta tecnologia consiste num processo de impressão digital que aplica tinta através de jatos pressurizados a ar sobre um material têxtil (El Santty, et al., 2013, pp.105-106). Esta coleção integra três tapetes que diferem principalmente em termos de dimensões, forma e padrão visual. Estes objetos fazem parte da linha Taylor Trademark Rugs da empresa Santos Monteiro.

Os tapetes que constituem a coleção são os seguintes:

Modelo 1 – Tapete (85mmx70mmx008mm);

Modelo 2 – Tapete (100mmx100mmx008mm);

Modelo 3 – Tapete (135mmx125mmx008mm);

4.2.1 Exploração da forma

Ao explorar os materiais e as técnicas associadas à sua utilização desenvolveu-se um conjunto de desenhos de estudo que propiciam a conceção do projeto. A coexistência dos diferentes aspetos mencionados na revisão teórica permite que estas explorações evidenciem a rapidez da execução, potenciada pela plasticidade dos materiais, assim como os aspetos pedagógicos relacionados com o processo clássico de aprendizagem. O campo visual funcional destaca-se por possibilitar a representação numa escala reduzida em relação às dimensões dos objetos finais, permitindo que, enquanto instrumentos de diálogo, estes esboços comuniquem as soluções encontradas para o problema do projeto e que a sua efemeridade seja reconhecida não apenas pela utilidade no processo projetual, mas também pelo valor visual. Por fim, é possível destacar que a utilização de acrílicos sobre papel permite evidenciar alguns elementos e princípios fundamentais destes desenhos de estudo, facilitando a exploração da forma dos tapetes através de manipulações fluidas, sobreposições de cores e dinamismo em cada esboço desenvolvido. Dentro do conjunto de esboços desenvolvidos três foram selecionados enquanto soluções que respondem às necessidades do projeto.



Figura 54. *Desenhos de estudo exploratórios - 9*



Figura 55. *Desenhos de estudo exploratórios - 10*



Figura 56. *Desenhos de estudo exploratórios - 11*



Figura 57. *Desenhos de estudo exploratórios - 12*



Figura 58. *Desenhos de estudo exploratórios - 13*



Figura 59. *Desenhos de estudo exploratórios - 14*



Figura 60. *Desenhos de estudo exploratórios - 15*



Figura 61. *Desenhos de estudo exploratórios - 16*



Figura 62. *Desenhos de estudo exploratórios - 17*

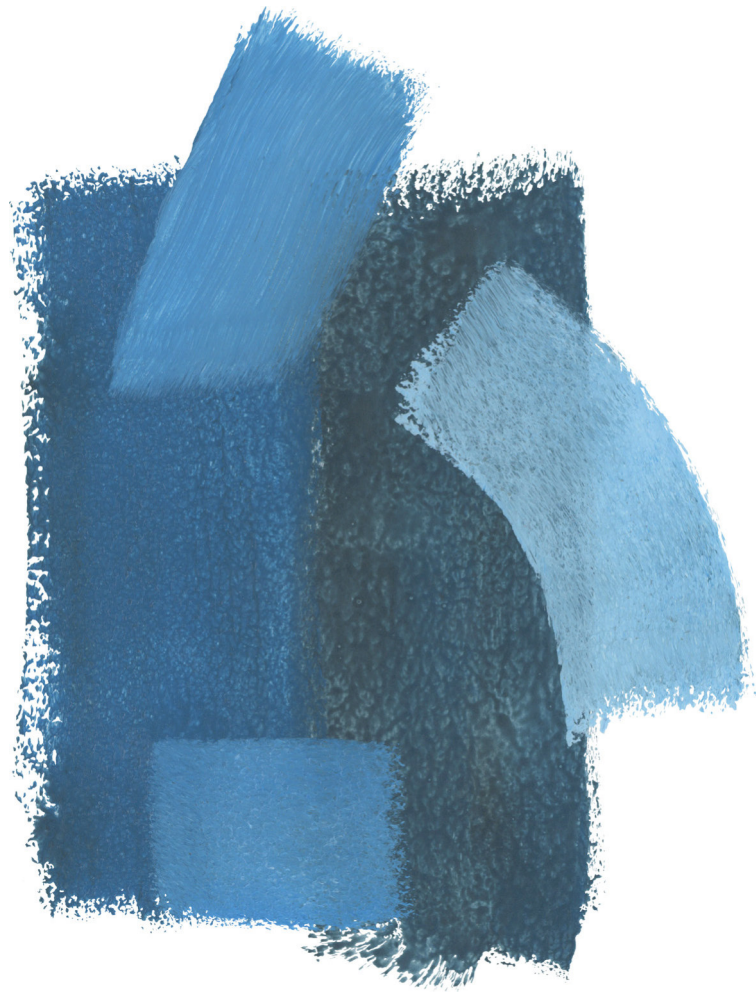


Figura 63. *Desenhos de estudo exploratórios do Modelo 6 - 1*

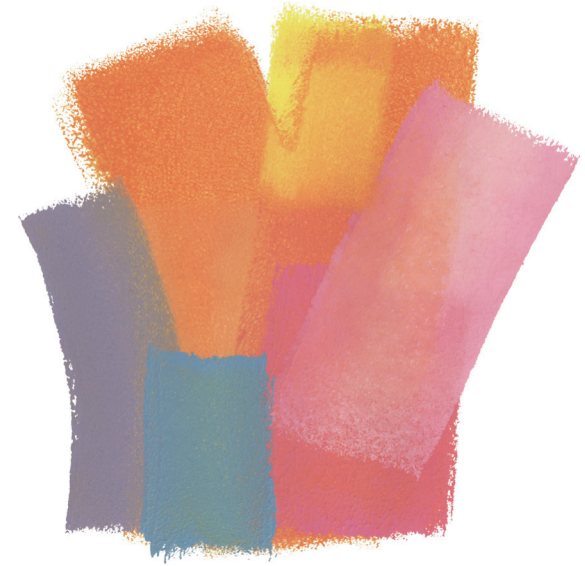


Figura 64. *Desenhos de estudo exploratórios do Modelo 7 - 1*



Figura 65. *Desenhos de estudo exploratórios do Modelo 8 - 1*

4.2.2 Preparação dos arquivos digitais

Para desenvolver os tapetes os desenhos de estudo selecionados foram digitalizados e adaptados às características do processo tecnológico. Através do programa Adobe Photoshop realizou-se: a remoção do fundo, a adaptação dos desenhos ao tamanho definido, e a produção do formato jpeg. solicitado.

4.2.3 Acabamentos

Nesta fase do projeto os tapetes produzidos foram cortados segundo um plano de corte pré-determinado. O corte acompanha a forma geral de cada desenho com linhas mais retas e simplificadas, mantendo uma margem branca de aproximadamente 10 mm à volta. Nas exterminadas dos tapetes realizou-se um ponto Line – um fio de algodão branco costurado em ponto argolado, garantindo um acabamento discreto que preserva a primazia do desenho.

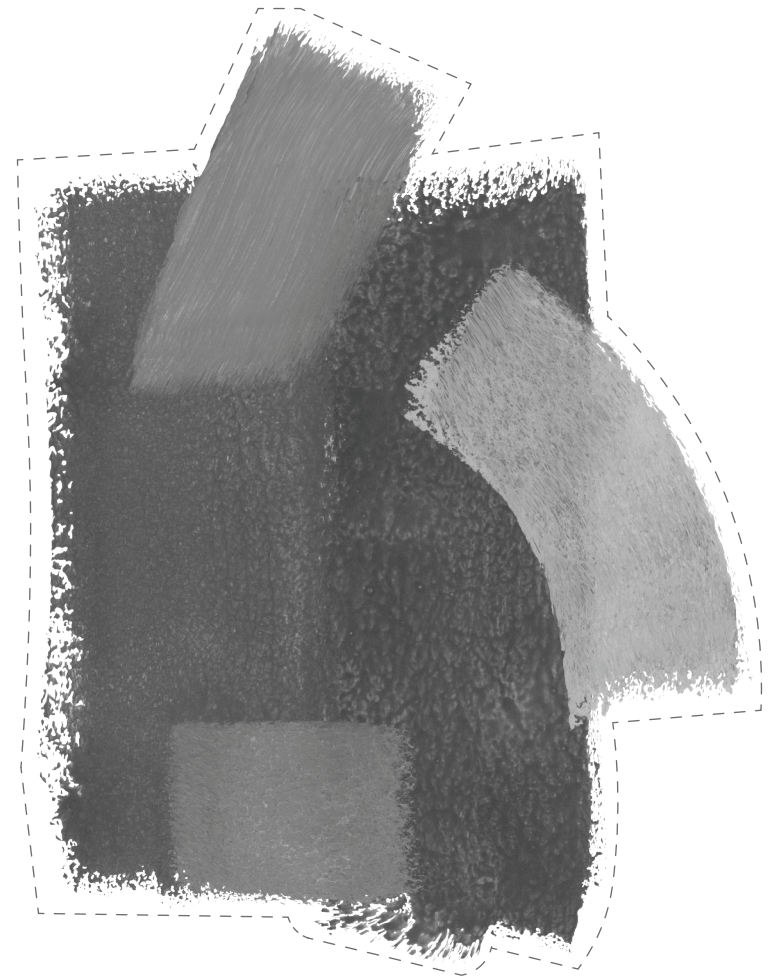


Figura 66. Plano de corte do Modelo 6 - 1

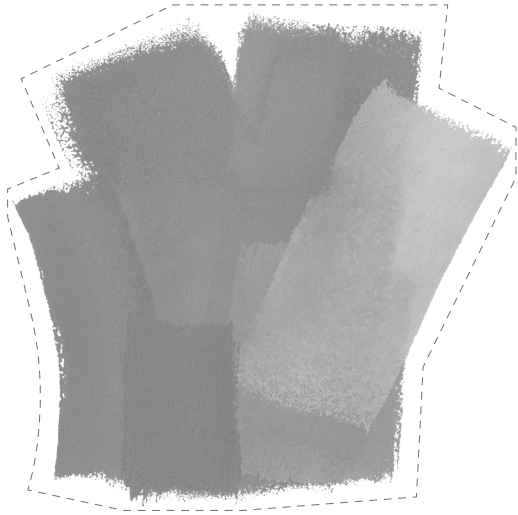


Figura 67. Plano de corte do Modelo 7 - 1

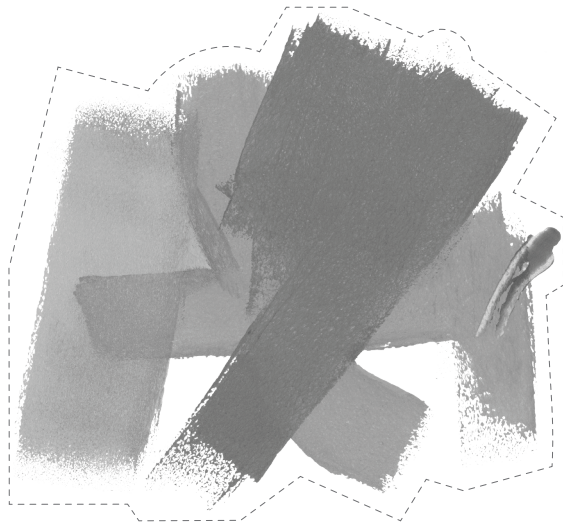


Figura 68. Plano de corte do Modelo 8 - 1

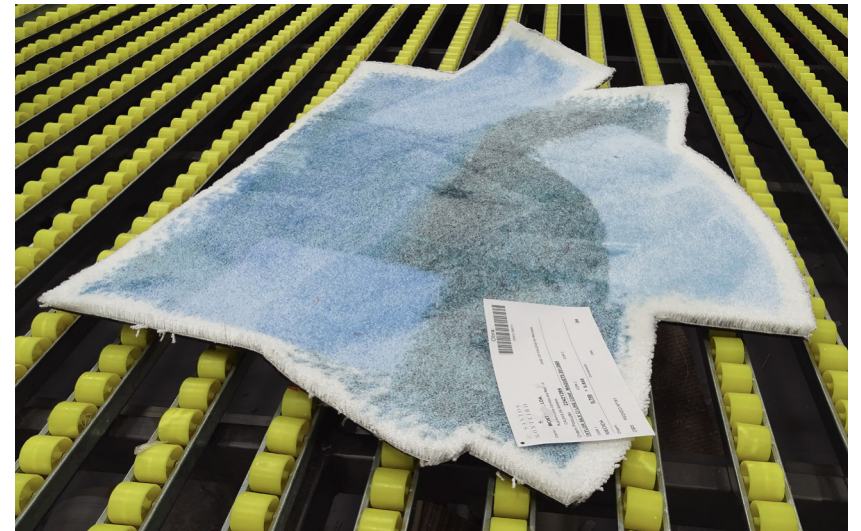


Figura 69. Corte do Modelo 6 - 1

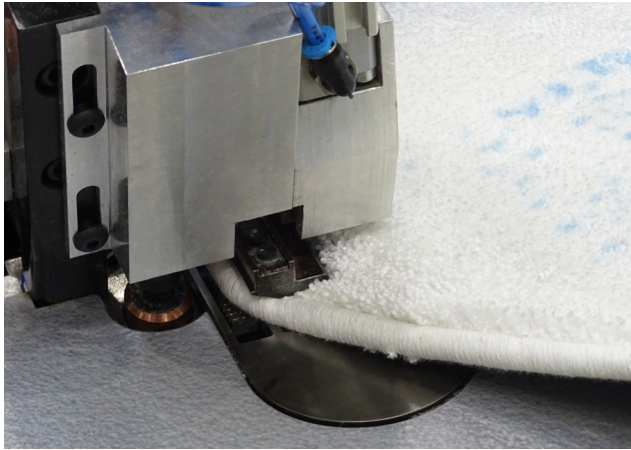


Figura 70. Acabamentos do Modelo 8 - 1

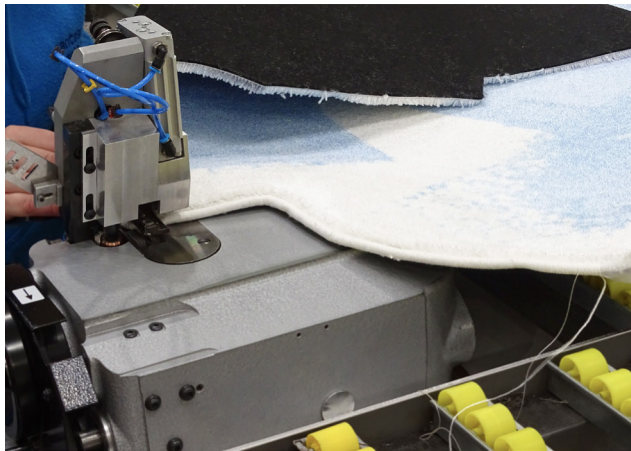


Figura 71. Acabamentos do Modelo 8 - 2



Figura 72. Acabamentos do Modelo 8 - 3

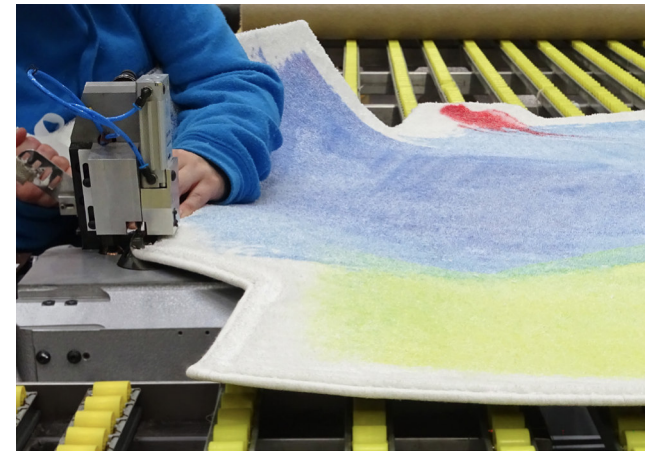


Figura 73. Acabamentos do Modelo 8 - 4

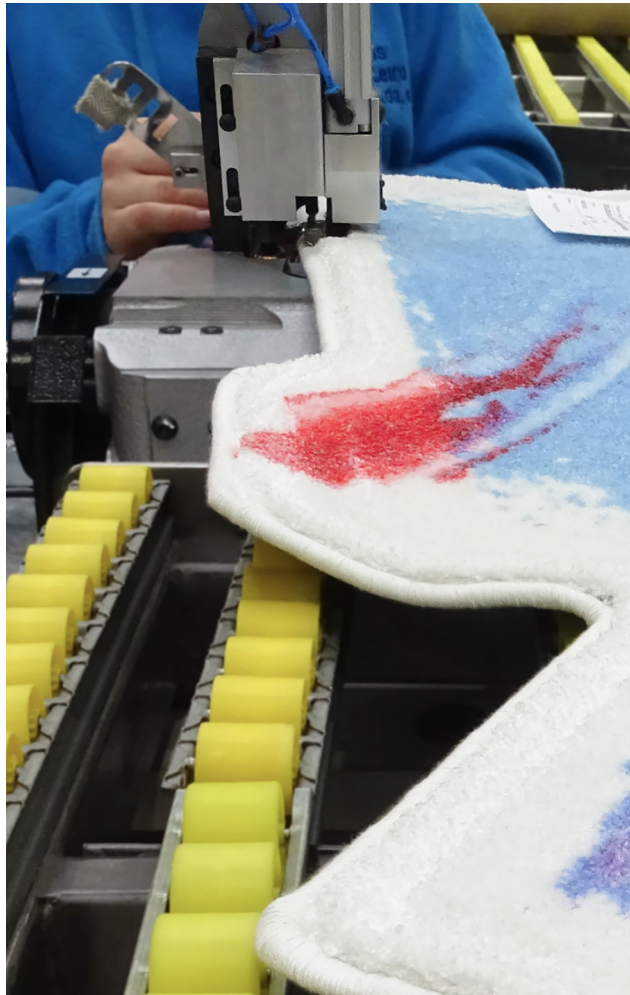


Figura 74. Acabamentos do Modelo 8 - 5

4.2.4 Resultados finais

Ritmo cromático surge como uma proposta que desmistifica a metodologia tradicional do designer de produto. Utilizando a tecnologia ChomoJet, foi produzida uma coleção de tapetes que preserva a autonomia e a pertinência dos desenhos de estudo ao longo da evolução do projeto de design. Neste projeto os esboços apresentam-se como parte fundamental que preserva as memórias expressivas dos desenhos de estudo. Nestes esboços constata-se algumas das características e o conjunto de elementos e princípios. Da concomitância das características dos desenhos de estudo utilizados no projeto apreende-se que a prática da reflexão e da investigação através destes permite organizar e apresentar o conhecimento, seguindo uma abordagem educativa tradicional, refletindo assim os aspectos pedagógicos. A conciliação dos materiais com as suas técnicas de representação resulta num conjunto de composições individuais que se equilibram nos formatos previamente estabelecidos pelo autor (A4) através da repetição de diferentes elementos e princípios, como a mancha e a cor, para transmitir a sensação de ritmo visual. O processo de exploração da forma aplicado compreende um conjunto de desenhos de estudo que acompanha os instantes transitórios de um conjunto de ideias em desenvolvimento, evidenciando a rapidez como uma característica deste processo. O desenvolvimento da forma dos tapetes numa escala diferente da dos objetos finais, (característica do campo visual funcional), resulta num conjunto de esboços capazes de comunicar e superar o território exclusivo de um criador cultural individual (característica de instrumentos de diálogo). Estes esboços destacam-se não só pela contribuição para o progresso do projeto, mas também pelo seu apelo visual, evidenciando a durabilidade e consistência que contrasta com a efemeridade habitual dos desenhos de estudo.

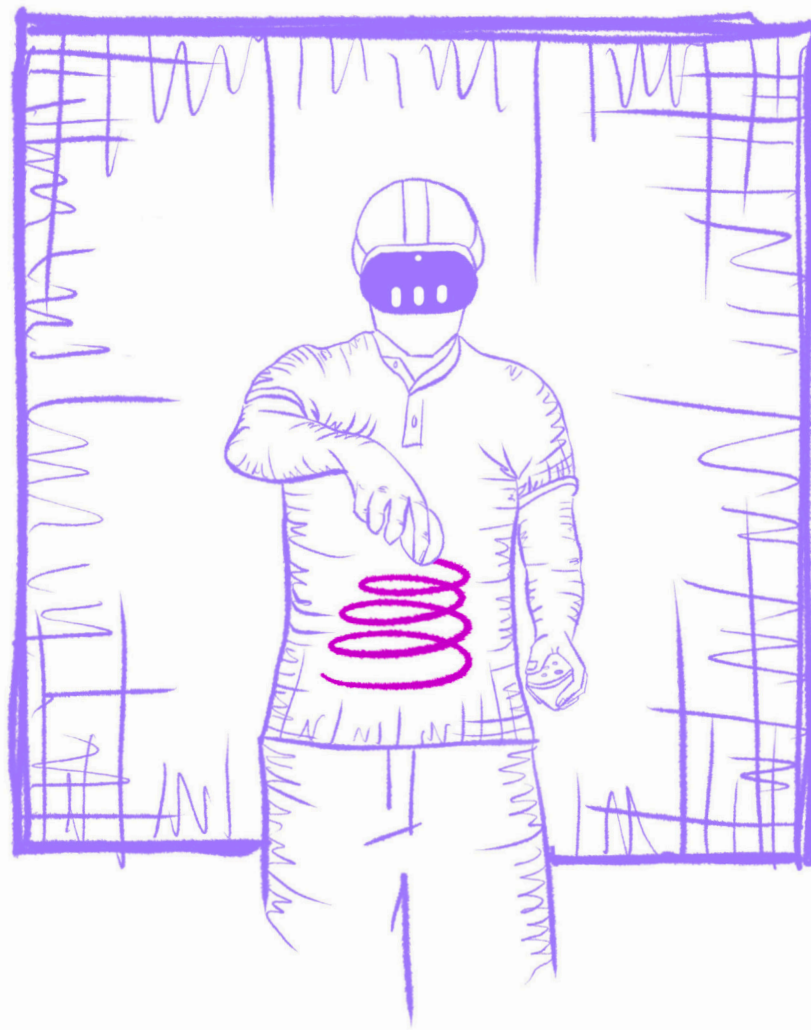
Nesta investigação os desenhos de estudo produzidos se apresentam enquanto elementos fundamentais para o desenvolvimento

do projeto. Com recurso à impressão ChomoJet os desenhos de estudo dos tapetes alcançaram a sua pertinência através da integração de algumas características enunciadas dos desenhos de estudo e do conjunto de elementos e princípios característicos do estilo visual. Ritmo cromático é uma resposta aos objetivos da investigação, preservando a memória projetual dos desenhos de estudo durante todo o processo de projeto em design.









4.3 Dimensão impressa

Dimensão impressa foi um projeto que propôs uma coleção de candeeiros que materializa algumas das características enunciadas dos desenhos de estudo. Com recurso aos óculos de realidade virtual (Meta Quest 3), o esboço produzido alcança a sua concretização física mediante a fabricação aditiva FDM (fused deposition modeling). A intenção de utilização desta tecnologia pretendia apresentar um projeto em que a pertinência dos desenhos de estudo fosse levada ao limite, tornando o processo e as técnicas de produção essenciais para a concretização dos objetos propostos. Estas tecnologias possibilitaram uma exploração direta do espaço, permitindo que os objetos fossem visualizados e manipulados de forma imediata, sem recorrer a suportes tradicionais como papel ou superfícies digitais. Além disso, assegurou a fidelidade entre a ideia e o resultado final, reduziu erros de interpretação e garantiu que a ambiguidade e complexidade dos esboços fosse totalmente materializada. Ao operar até cinco cabeças de extrusão numa única impressão, a impressora utilizada, a Prusa XL T5, permite a combinação de diferentes filamentos com cores diversas. Esta coleção integra seis candeeiros que diferem em termos de dimensão, forma e tipologia.

Os objetos que constituem a coleção são os seguintes:

Modelo 9 – Candeeiro de mesa (33,1mmx33,3mmx27,4mm);

Modelo 10 – Candeeiro de mesa (19,3mmx22mmx34,5mm);

- Modelo 11 – Candeeiro de teto (30,4mmx30,4mmx32mm);
- Modelo 12 – Candeeiro de parede (31mmx33,8mmx21,3mm);
- Modelo 13 – Candeeiro de parede (34,2mmx34,9mmx20,3mm);
- Modelo 14 – Candeeiro de parede (32,5mmx30,2mmx20,2mm);

4.3.1 Exploração da forma

A morfologia dos objetos resultou do processo de experimentação e aprendizagem da tecnologia de realidade virtual, sendo a exploração das formas adaptada à lógica tridimensional imposta pela própria tecnologia. No conjunto de desenhos de estudo desenvolvidos para este projeto, compreende-se um processo criativo capaz de explorar a forma diretamente no espaço, captando os momentos transitórios de ideias em constante movimento, evidenciando a rapidez, característica típica deste tipo de desenho. Esta abordagem permite desenvolver o processo criativo de forma dinâmica, possibilitando a alteração ou adição de elementos ou princípios que contribuem para o equilíbrio e a comunicação das intenções do projetista, destacando-se desta forma enquanto instrumento de diálogo que ilustra o conjunto de elementos e princípios do estilo visual. Em contraste com algumas características do desenho de estudo, como a efemeridade, o carácter pedagógico e o campo visual funcional, estas não se manifestam de forma direta neste processo – facto que não constitui um aspeto negativo. Pelo contrário, a tecnologia utilizada facilitou a compreensão da escala e da proporção, permitindo apreender com maior clareza as dimensões e observar diferentes vistas do esboço no espaço tridimensional, algo menos evidente num desenho bidimensional. A possibilidade de preservar a natureza efémera do desenho de estudo, permitindo a sua modificação em tempo real e sem interrupções significativas no processo criativo, reforçou a pertinência desta tipologia de desenhos

investigação em projeto

no âmbito do projeto. Por fim, este processo exploratório abre novas possibilidades ao design, permitindo visualizar e conceber soluções para o projeto, mesmo não se enquadrando no método clássico aprendido durante a formação do designer. Estas formas tiveram em consideração soluções capazes de dissimular e ocultar os elementos elétricos dos candeeiros propostos.

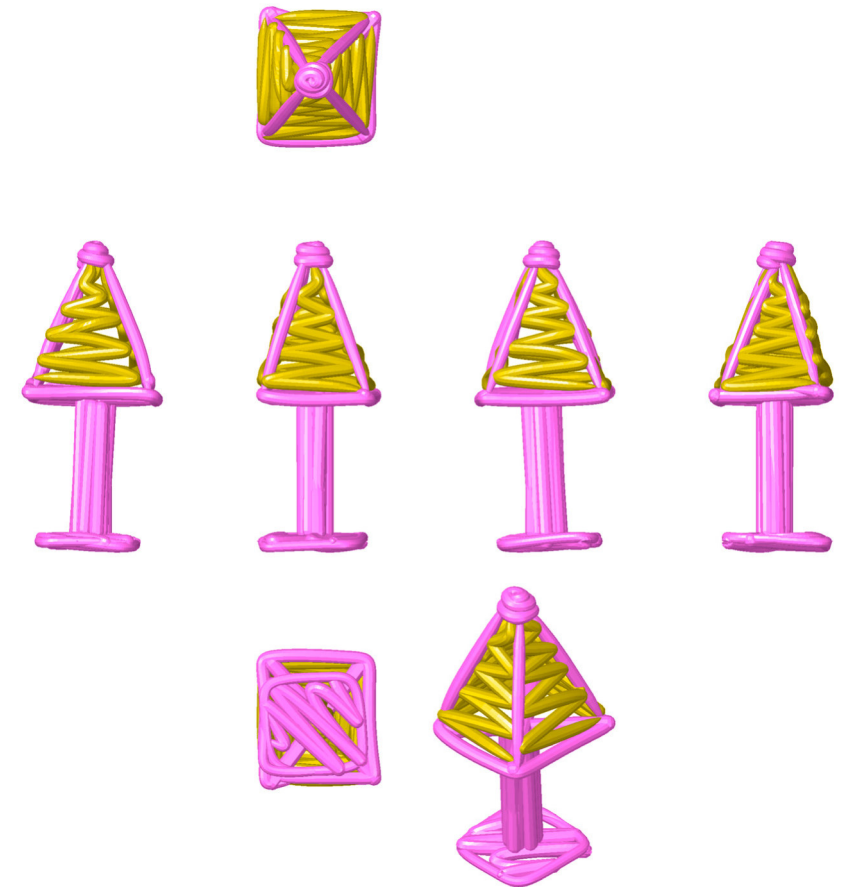
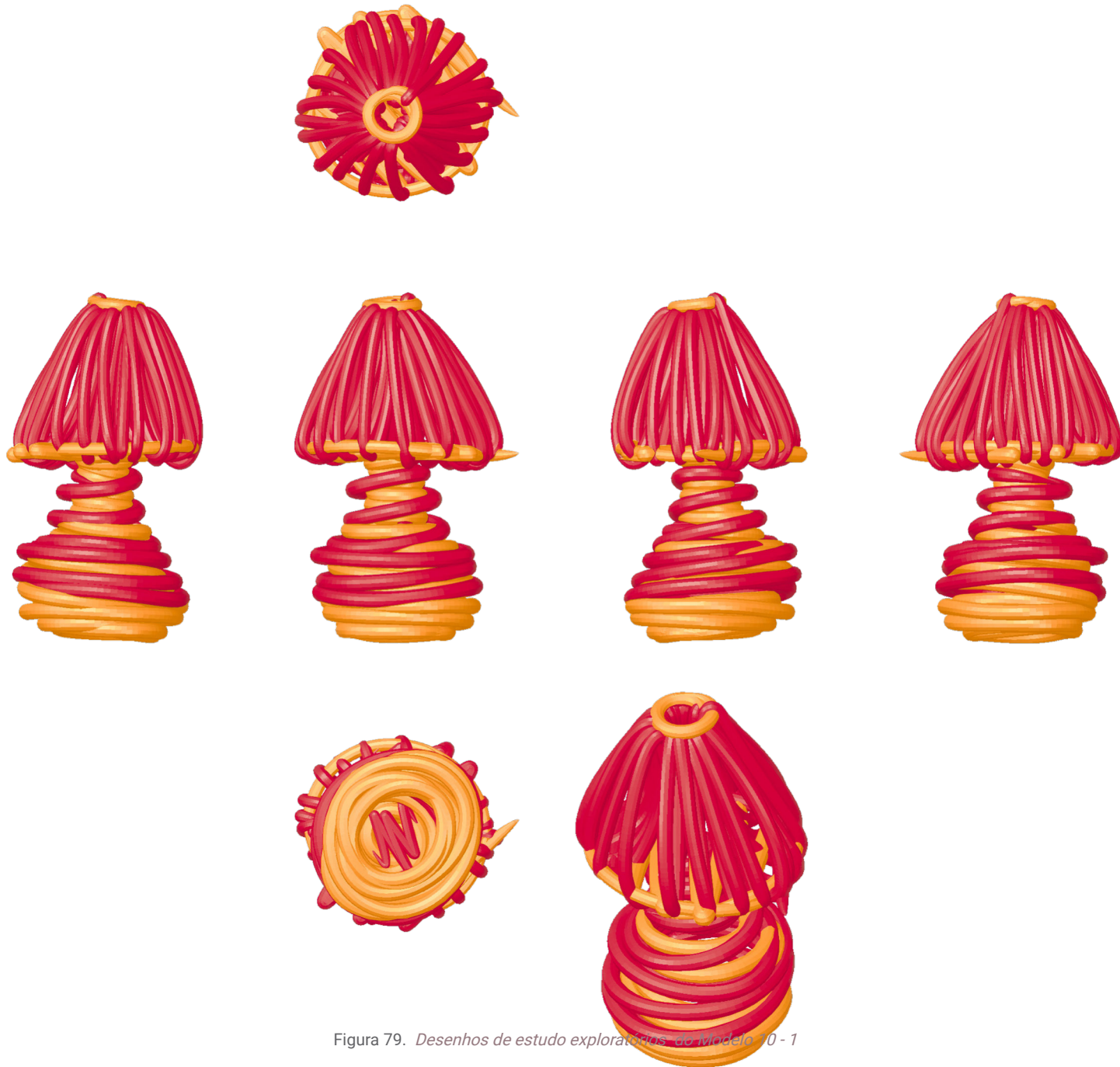
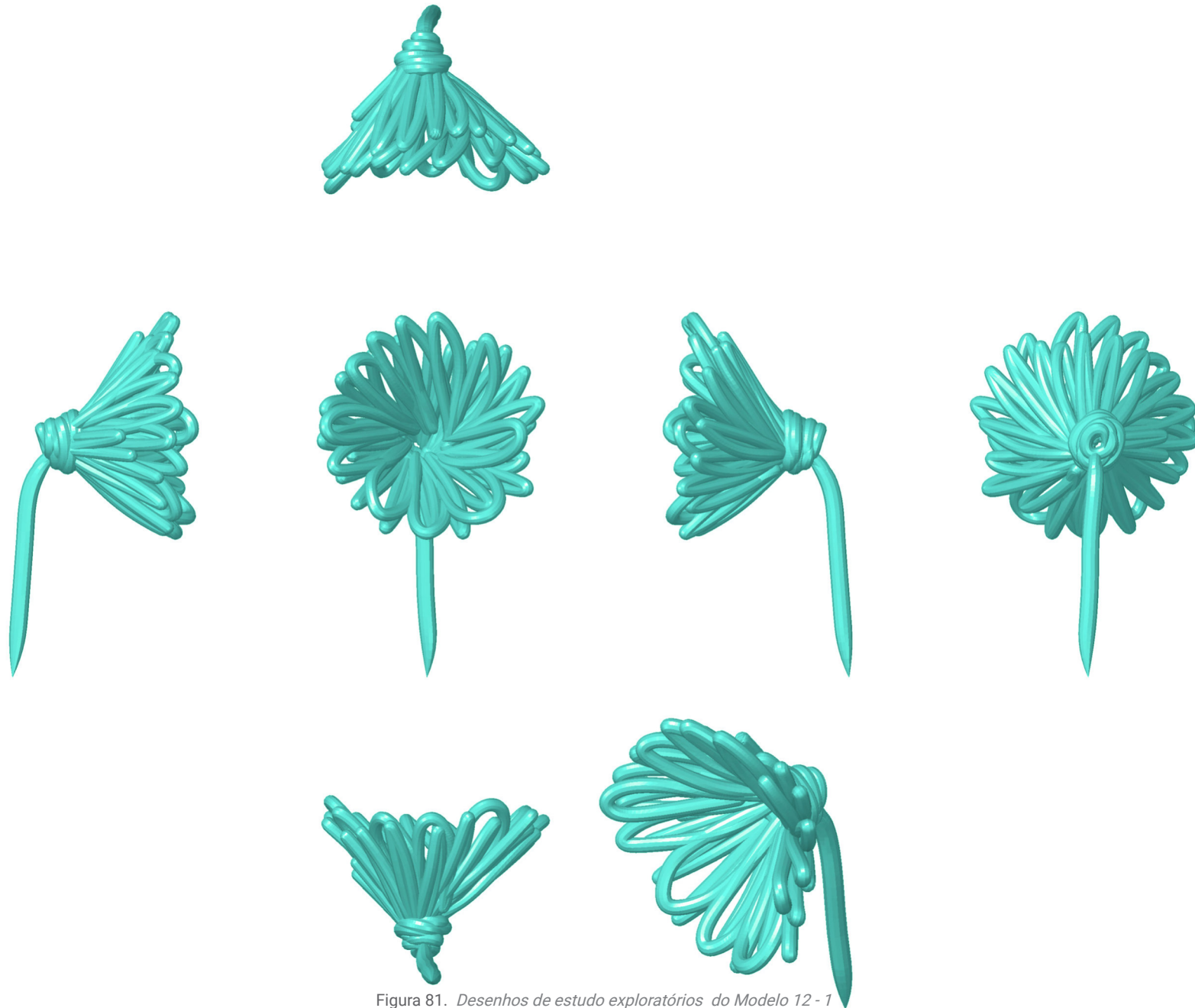
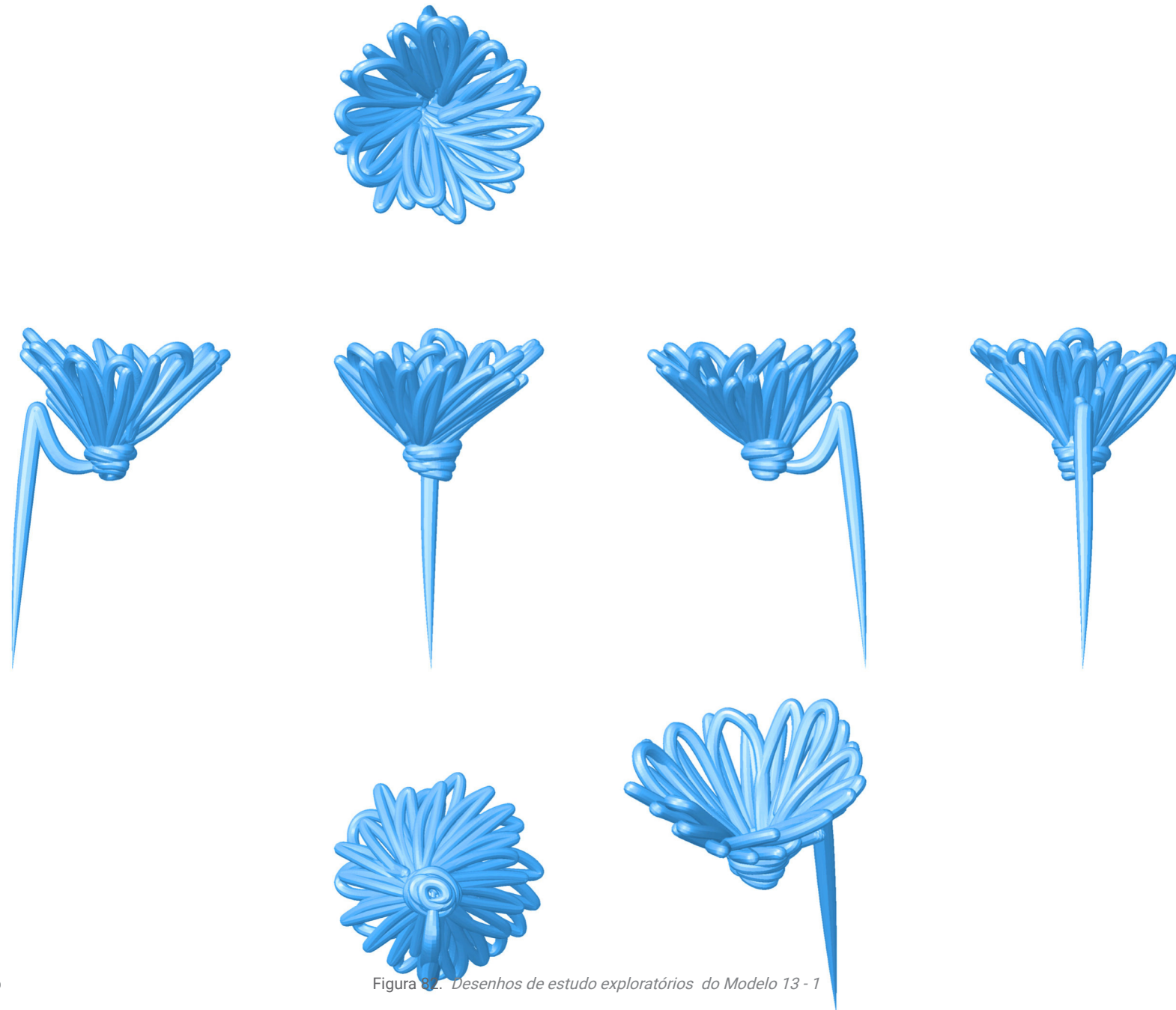


Figura 78. *Desenhos de estudo exploratórios do Modelo 9 - 1*











4.3.2 Preparação dos arquivos digitais

Os ficheiros exportados a partir do programa utilizado nos óculos de realidade virtual – neste caso, o Gravity Sketch – foram processados no PrusaSlicer, o software associado à impressora 3d. Neste programa, cada segmento do objeto foi relacionado a um tipo de filamento específico, com o objetivo de corresponder ao modelo original desenhado em realidade virtual. Nas áreas previamente definidas para a inserção de componentes elétricos – como casquilhos, lâmpadas e cabos –, procedeu-se à subtração das respetivas dimensões no modelo 3d do candeeiro, de forma a adequar-se ao tipo de integração estabelecido durante o desenvolvimento do desenho de estudo. Para garantir a estabilidade da impressão foram adicionados suportes estruturais para a execução dos objetos da coleção na Prusa XL T5.

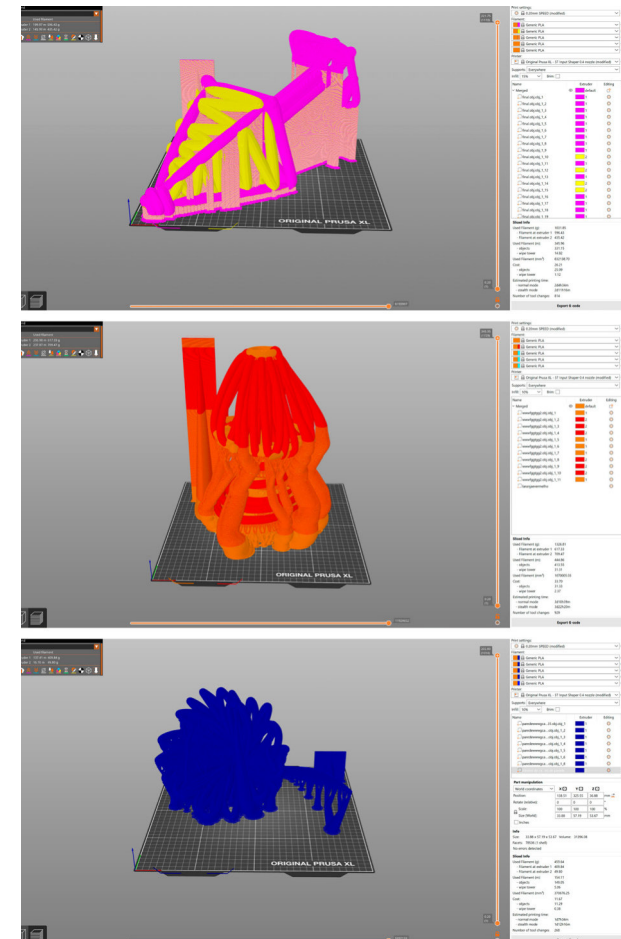


Figura 84. PrusaSlicer do Modelo 9; Modelo 10; Modelo 14 - 1



Figura 85. Impressão do Modelo 12 - 1



Figura 86. Impressão do Modelo 13 - 1

4.3.3 Acabamentos

Durante esta fase do projeto, procedeu-se à remoção dos suportes que garantiam a estabilidade das peças durante a impressão 3d. Após esta operação, corrigiram-se as imperfeições desta remoção de forma a garantir a fidelidade visual em relação aos desenhos de estudo desenvolvidos. Posteriormente foram montados e incorporados os componentes elétricos específicos em cada candeeiro. Foram utilizados cabos elétricos de cores distintas, diferentes tipos de lâmpadas, casquilhos, fichas e interruptores – estes últimos aplicados apenas em alguns dos candeeiros.



Figura 87. Remoção dos suportes estruturais do Modelo 9 - 1



Figura 88. Remoção dos suportes estruturais do Modelo 9 - 2



Figura 89. Remoção dos suportes estruturais do Modelo 9 - 3

4.3.4 Resultados finais

Dimensão impressa surge como uma proposta que questiona os métodos tradicionais utilizados no design de produto. Através da impressão FDM, foi materializada uma coleção de candeeiros onde os desenhos de estudo, desenvolvidos com recurso a óculos de realidade virtual, evidenciam a sua capacidade de autonomia e relevância ao longo da evolução do projeto de design. Os esboços desenvolvidos revelam algumas das características, elementos e princípios abordados ao longo da investigação. Na qualidade de suporte não convencional para o desenho de estudo, os óculos de realidade virtual permitiram desenvolver um conjunto de esboços que exploram novas estratégias de representação, ajustadas à tecnologia utilizada. A possibilidade de visualizar o objeto tridimensionalmente permitiu desenvolver esboços onde as linhas curvas, com diferentes espessuras, permitem registar ideias de forma imediata e intuitiva antecipando os resultados impressos. A capacidade de visualizar tridimensionalmente o desenho de estudo facilita a interpretação, tornando-a mais clara do que apenas pela descrição verbal ou pela visualização bidimensional. Como referido anteriormente, o processo utilizado acrescenta determinado distinto de valor ao projeto. Em comparação com o processo clássico de design, onde o esboço bidimensional constitui apenas um suporte auxiliar à materialização da ideia, neste projeto o desenho de estudo deixa de ser uma simples representação preliminar, tornando-se uma ferramenta final de materialização, onde se transforma diretamente no objeto final, mantendo as suas características originais, evidenciando o seu carácter ambíguo e incerto. Outro dos desafios superados com este processo tecnológico consistiu na capacidade de desenvolver esboços tridimensionais, eliminando a necessidade de imaginar o que se encontrava para além do desenho, algo frequentemente exigido num desenho bidimensional. Por fim, outra vantagem identificada na utilização dos óculos de realidade virtual consistiu na perceção da escala do esboço durante a sua representação, recorrendo ao corpo

humano como referência de dimensão.

Neste âmbito, os desenhos de estudo desenvolvidos se evidenciam enquanto elementos essenciais para o desenvolvimento do projeto. Através da impressão FDM os desenhos de estudo dos candeeiros alcançam a sua pertinência através da integração de algumas características enunciadas dos desenhos de estudo e do conjunto de elementos e princípios característicos do estilo visual. Dimensão impressa constitui-se enquanto uma resposta aos propósitos da investigação, mantendo intacta a memória projetual dos desenhos de estudo durante todo o processo de projeto em design.



investigação em projeto *Figura 90. Conjunto de candeeiros desenvolvidos do Modelo 9 - 1*



Figura 91. Conjunto de candeeiros desenvolvidos do Modelo 9 - 2





Figura 94. Conjunto de candeeiros desenvolvidos do Modelo 10 - 2





Figura 96. Conjunto de candeeiros desenvolvidos do Modelo 12; Modelo 13 - 1







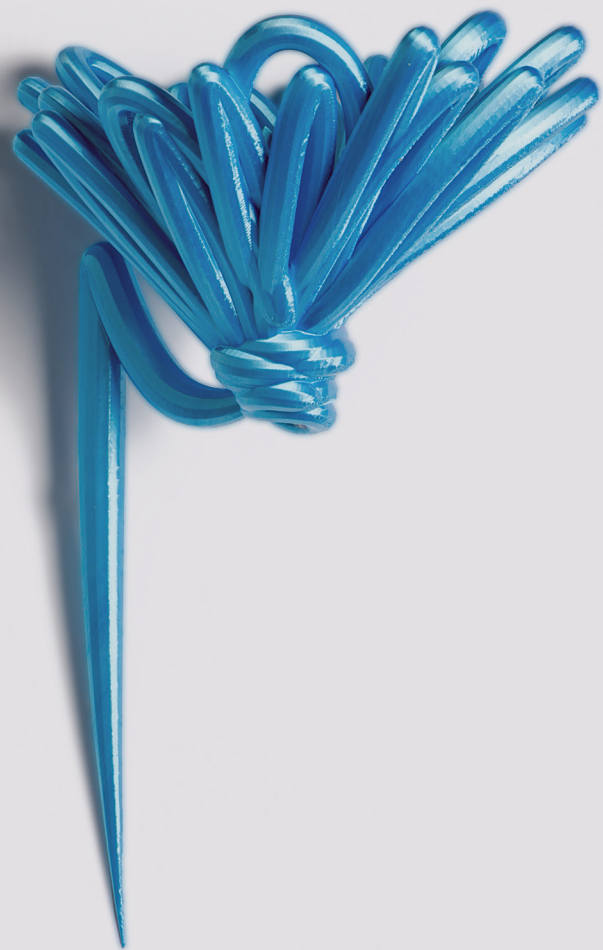




Figura 101. Conjunto de candeeiros desenvolvidos do Modelo 14 - 1



5. Conclusão

A prática de uma lógica heurística faz parte da atitude do projetista. É através de um raciocínio heurístico e a ação de um princípio, procedimento ou instrumento que o projetista é capaz de descobrir soluções variadas para os problemas que o projeto apresenta (Spencer, 2000, p.89). Em design, uma das estratégias para encontrar estas soluções é através dos desenhos de estudo, reconhecidos pelo seu caráter ambíguo e incerto. Na revisão teórica realizada os desenhos de estudo podem ser caracterizados: pela sua rapidez, pelo campo visual funcional, por serem um instrumento de diálogo, pela sua efemeridade e por evidenciarem aspetos pedagógicos. Verificou-se também que estas características se adaptam ao conjunto de elementos e princípios do estilo visual. Tendo como objetivo procurar diferentes processos e técnicas que permitissem a materialização e incorporação de algumas destas características enunciadas dos desenhos de estudo no objeto de design foram desenvolvidos três projetos: Ritmo cromático, Dimensão impressa e Ecos de cor, que respondem aos objetivos delineados na presente investigação. Para a realização destas propostas identificaram-se alguns projetos de referência na área do design que exploram a pertinência e a natureza ambígua dos desenhos de estudo no processo de design. Diferenciando-se ao nível da metodologia e da conceção, Sketch furniture, Album exhibition e Drawing series, permitiram reconhecer que existem diferentes estratégias que sustentam a relevância dos desenhos de estudo ao longo do processo de design. O reconhecimento desta diversidade de uso do esboço fez com que esta investigação explorasse novas

abordagens práticas que orientaram os projetos propostos para os objetivos alcançados nos projetos de referência identificados.

Através de diferentes processos de impressão, os projetos desenvolvidos utilizam o desenho de estudo enquanto elemento determinante para a concretização da proposta realizada. Ritmo cromático apresenta uma coleção de tapetes com recurso à impressão ChromoJet. Dimensão impressa propõe uma coleção de candeeiros através da fabricação aditiva FDM (fused deposition modeling). Por fim, Ecos de cor consiste numa coleção de recipientes através da impressão ColorJet. Verificou-se, através destes objetos, que existem diferentes formas de assegurar a pertinência dos desenhos de estudo e da sua memória projetual em design, sobretudo quando o tipo de esboço desenvolvido é pensado para se adaptar ao processo tecnológico responsável pela produção do objeto. A ambiguidade e a incerteza próprias dos desenhos de estudo permitiram explorar diferentes soluções conceptuais, formais e metodológicas para desenvolver produtos na área do design. A perceção destas novas possibilidades e estratégias demonstrou existirem formas em que o desenho de estudo é capaz de assumir um papel central no processo de design e consequentemente atingir todo o seu potencial e a devida pertinência em design. As características comuns e o conjunto de elementos e princípios do estilo visual dos desenhos de estudo evidenciam-se nos objetos propostos. Tal só se verifica porque estes produtos dependem da presença contínua do esboço ao longo de todo o processo de desenvolvimento dos produtos desta investigação. Sendo características inerentes aos desenhos de estudo, estas manifestam-se nas configurações finais dos objetos propostos, principalmente porque os esboços são em si os objetos finais apresentados.

Numa fase inicial existiram vários momentos de incerteza e dispersão de ideias, onde vários caminhos foram explorados e demonstraram não ter muita relevância para esta investigação. Dentro deste contexto, experimentou-se diferentes materiais e processos tecnológicos, como a tentativa de desenvolvimento de objetos em

papel subdivididos por camadas interligadas por cola. Cada uma das camadas foi dividida em diferentes partes que procuravam mimetizar uma camada do esboço original. Este processo revelou-se demorado e dificilmente apresentava um resultado visual suficientemente aproximado do esboço original. Outra das ideias exploradas consistiu na utilização de uma máquina de costura e de linhas de diferentes cores sobre uma entretela hidrossolúvel. O objetivo deste processo tecnológico era desenvolver um esboço na entretela, tendo como referência, por baixo, o desenho original. A interligação das linhas sobre a entretela permitiria que, ao ser colocada em contacto com a água, restassem apenas as linhas do esboço inicial. Posteriormente, pretendia-se sobrepor esse desenho a um volume, de forma que se conformasse e se adaptasse à superfície exterior do objeto final. Contudo, este processo revelou-se enquanto uma sobreposição do desenho sobre o objeto. Isto significava que os objetos resultantes poderiam existir independentemente do esboço, não indo, assim, ao encontro dos objetivos da investigação. Por fim, o último caminho explorado recorreu à tecnologia do vidro soprado, aplicada sobre provetes coloridos, orientados de acordo com um desenho de estudo original. Apesar de apresentar potencial, este processo revelou-se pouco adequado, uma vez que dificilmente seria possível garantir a representação fidedigna do esboço no objeto final. Embora desafiante, esta primeira fase acabou por ser fundamental para a maturação do pensamento, permitindo perceber o contexto dos projetos a realizar e o propósito dos desenhos de estudo para esta investigação. Foram reconhecidas diferentes limitações durante o desenvolvimento da investigação. Do ponto de vista teórico, verificou-se a existência de poucos exemplos projetuais representativos de desenhos de estudo em design, devido ao carácter incerto e efémero desta tipologia de desenhos. Em termos práticos reconhece-se que existiram limitações relacionadas ao elevado custo económico dos projetos da investigação, inviabilizando o desenvolvimento de mais protótipos dentro de cada projeto. Por exemplo, no projeto Ritmo cromático foi definido um

orçamento de 500 euros, o que permitiu o desenvolvimento de três desenhos de estudo. De forma semelhante, no projeto Ecos de cor foi estabelecido um orçamento base de 2000 euros, valor necessário para a aquisição do material destinado à impressão. Já no projeto Dimensão impressa, foi atribuído um orçamento de 500 euros, aplicado na compra de bobines de filamento de PLA para a produção dos candeeiros.

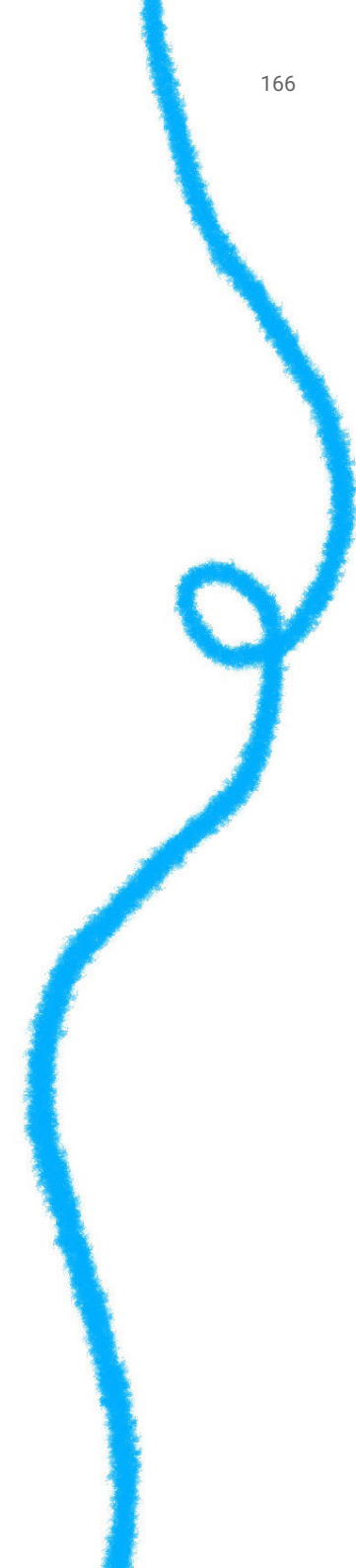
Numa perspetiva futura, idealiza-se a exploração de novos processos tecnológicos para o desenvolvimento de outros projetos, principalmente na área da impressão 3d com materiais cerâmicos. Neste contexto prevê-se o desenvolvimento de algumas experiências que evidenciam o potencial deste processo tecnológico para a investigação. Pretende-se realizar os desenhos de estudo sobre lastras cerâmicas, utilizando a própria matéria-prima com a adição de pigmento colorido. Posteriormente esta lastra será sobreposta sobre um rolo cilíndrico cerâmico para ser inserida dentro do reservatório da impressora de material cerâmico. Outra das intenções futuras consiste no aprimoramento e desenvolvimento do processo tecnológico do projeto Dimensão impressa. Com esta investigação, constatou-se que as ferramentas utilizadas no projeto apresentam um potencial significativamente superior ao que foi inicialmente explorado. O aprofundamento e o aprimoramento deste processo tecnológico não apenas permitem o aperfeiçoamento dos objetos já desenvolvidos, como também abrem caminho para a conceção de novas tipologias de objetos, com aplicações mais vastas e diversificadas, promovendo a inovação na área do design de produto.

Esta investigação permitiu reconhecer o valor dos desenhos de estudo, assim como das suas características, elementos e princípios, para a área do design. Foi possível compreender que os desenhos de estudo não são apenas suportes operativos que dificilmente conseguem garantir a sua autonomia no processo de desenvolvimento do projeto, devido ao seu carácter ambíguo e incerto. Os projetos realizados no contexto desta investigação permitiram concretizar os objetivos definidos, encontrar diferentes processos e técnicas que permitiram

conclusão

incorporar algumas características enunciadas dos desenhos de estudo no objeto de design, reconhecendo assim a pertinência dos desenhos de estudo em design. Além de permitir uma reflexão mais profunda sobre o papel dos desenhos de estudo no design, esta investigação consolidou uma nova forma de idealizar, desenvolver e concretizar projetos enquanto designer de produto. Assim, esta investigação não só respondeu aos objetivos estabelecidos, como também valoriza e legitima as particularidades individuais, demonstrando que existem meios de preservar memórias expressivas ao longo de um processo mais abrangente.

6. Referências bibliográficas



Caivano, J. (1998). Color and semiotics: a two-way street. *Color Research and Application*, v. (XXIII), 390-401.

Disponível aqui: [10.1002/\(SICI\)1520-6378\(199812\)23:6<390::AID-COL7>3.3.CO;2-R](https://doi.org/10.1002/(SICI)1520-6378(199812)23:6<390::AID-COL7>3.3.CO;2-R)

DeGuzman, K. (2023, Abril). *What is Rhythm in Art – Principles, Types & Techniques*. Studio Binder.

Disponível aqui: <https://www.studiobinder.com/blog/what-is-rhythm-in-art-definition/>

El Santty, I., Tharwat, A., & Zein Eldin, A. (2013). Multi-objective Six Sigma methodology:

Application on Chromojet printing. *American Journal of Research Communication*, 1 (10), 169–183.

Disponível aqui: https://www.researchgate.net/publication/331345221_Multi-objective_Six_Sigma_Methodology_Application_on_Chromojet_printing

Kerwin, B. (2015). *Drawing from the Inside Out : Projects for Beginning Through Advanced Drawing*. ATS Art Textbook Society.

Moutinho, N. (2016). *A cor no processo criativo; O espaço da cor no desenho de arquitetura*. [Tese de doutoramento]. Universidade de Lisboa, Faculdade de Belas-Artes.

Disponível aqui: <http://hdl.handle.net/10451/25107>

Poeiras, F. (2006). Práticas do desenho em design. *Cadernos PAR*, v. (01), 34-47.

Disponível aqui: <http://hdl.handle.net/10400.8/223>

Poeiras, F. (2009). Pragmáticas do desenho em design II : a não coincidência entre a ideia e a imagem no “exercício” de desenho. *Cadernos PAR*, v. (02), 10-25.

Disponível aqui: <http://hdl.handle.net/10400.8/201>

Poeiras, F. (2010). Práticas do desenho em design: dinâmicas do desenho. *Cadernos PAR*, v. (03) 10-23.

Disponível aqui: <http://hdl.handle.net/10400.8/184>

Poeiras, F. (2011). A vida social da criação (e o esboço em design). *Cadernos PAR*, v. (4), 10-31.

Disponível aqui: <http://hdl.handle.net/10400.8/398>

Rochon, R. & Linton, H. (1989). *Color in Architectural Illustration*. Van Nostrand Reinhold.

Rodgers, P., Green, G. & McGown, A. (2000). Using concept sketches to track design progress. *Design Studies*, v. (21), 451-464.

Disponível aqui: [https://doi.org/10.1016/S0142-694X\(00\)00018-1](https://doi.org/10.1016/S0142-694X(00)00018-1)

Ruskin, J. (1857). *The Elements Of Drawing*. George Routledge.

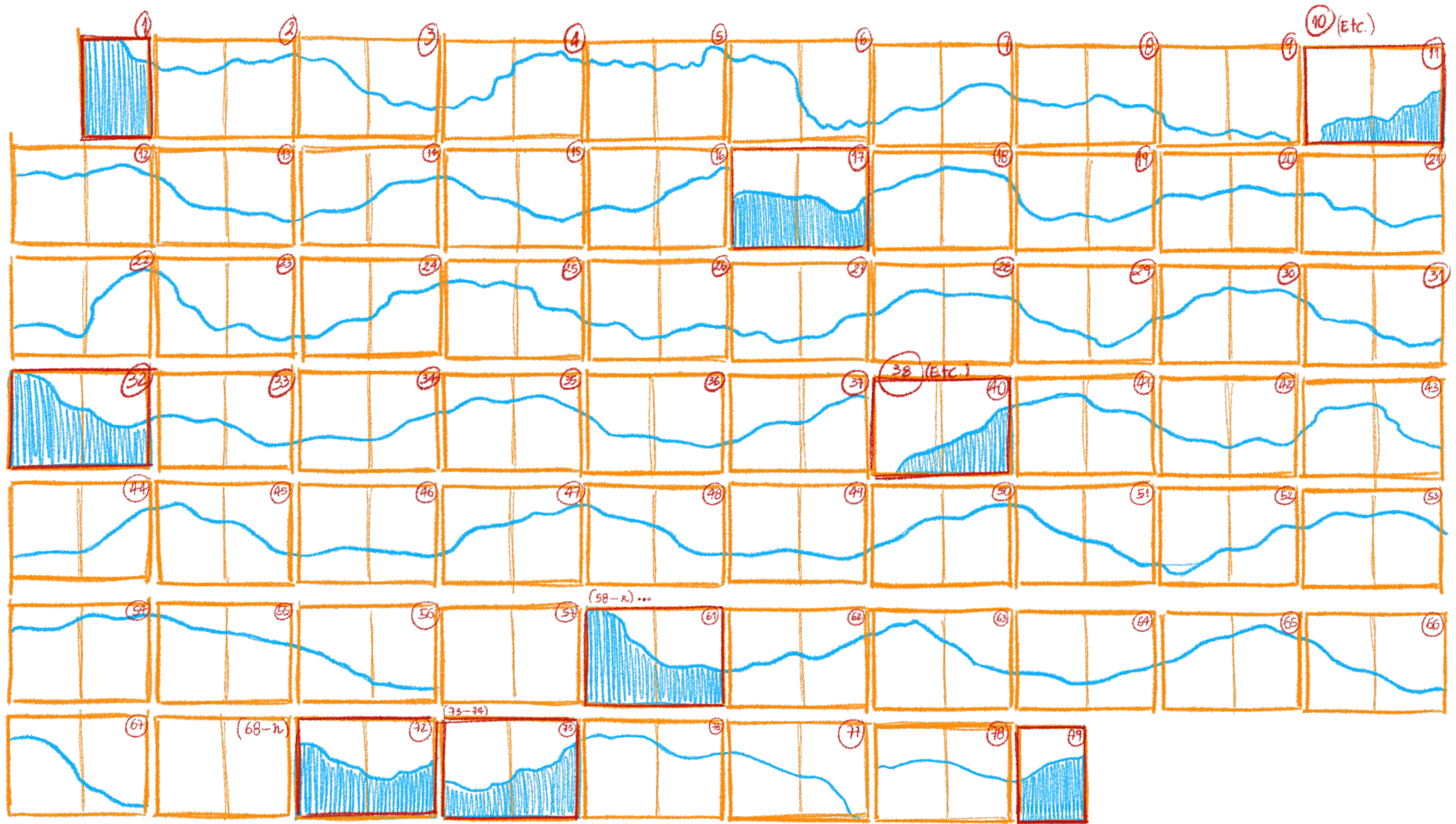
Disponível aqui: <http://www.new.dli.ernet.in/handle/2015/264111>

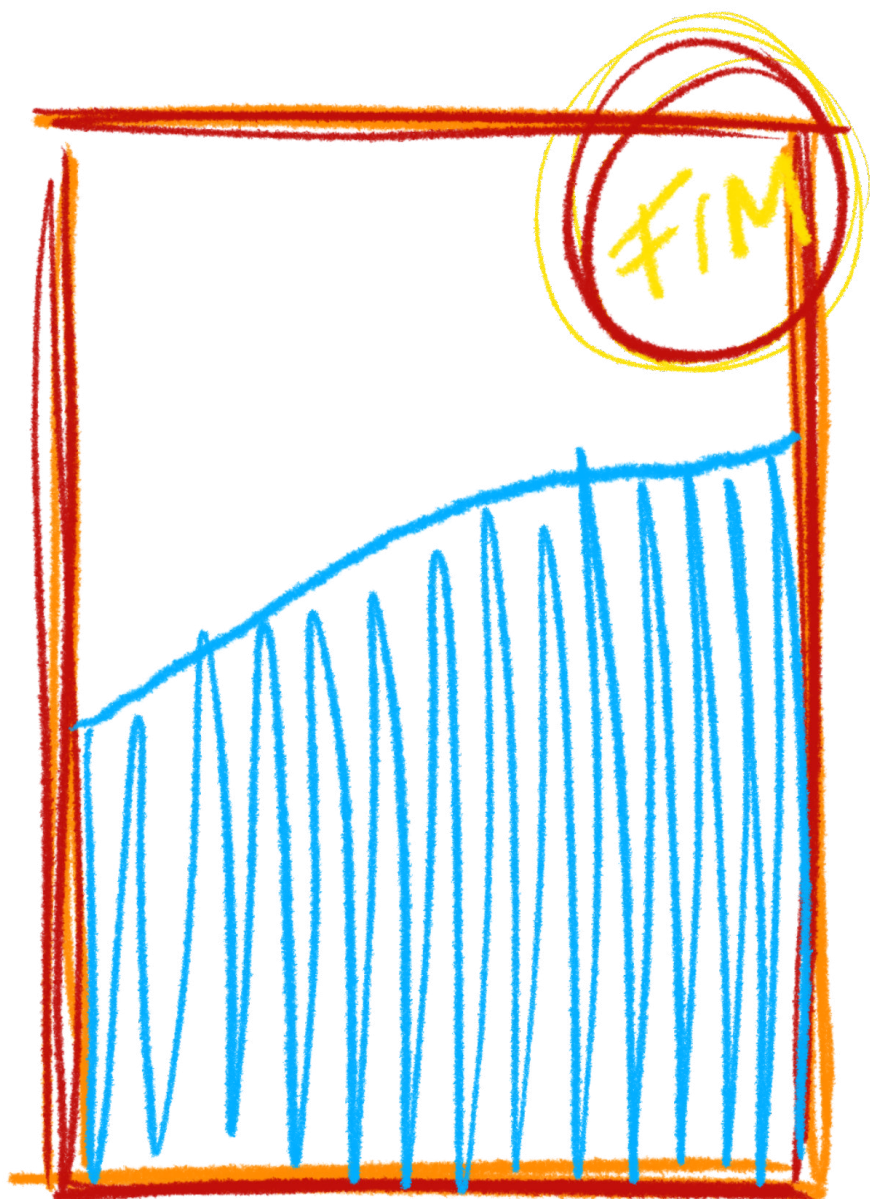
Sainz, J. (2005). *El dibujo de arquitectura: teoría e historia de un lenguaje gráfica*. Editorial Nerea.

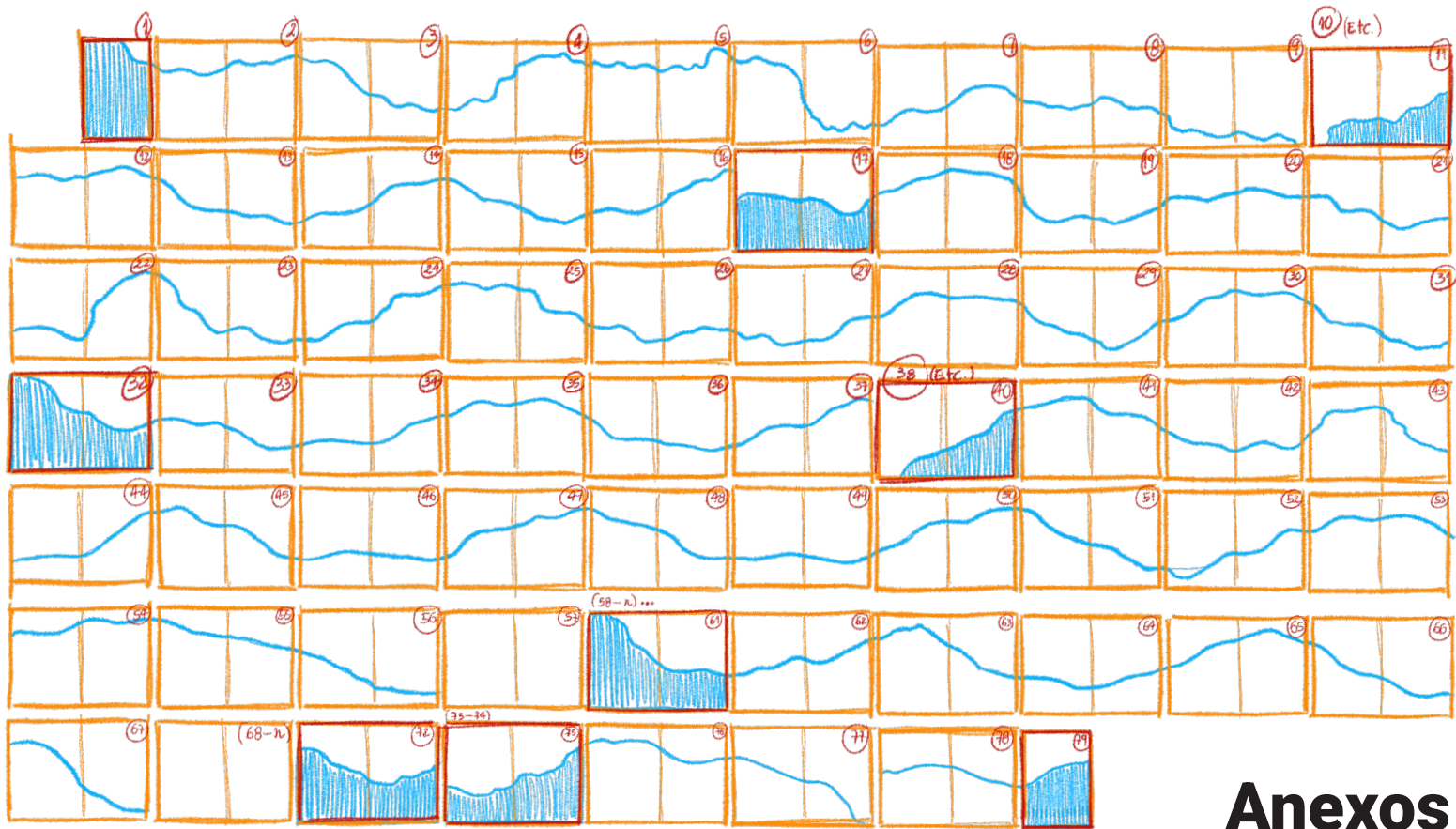
Schaller, T. (1997). *The Art of Architectural Drawing: Imagination and Technique*. John Wiley & Sons, Inc.

Spencer, J. (2001). *Aspectos heurísticos dos desenhos de estudo no processo de concepção em Arquitectura*. [Tese de doutoramento não publicada]. Faculdade de Arquitectura da Universidade de Lisboa.

Tavares, P. (2009). O contributo do processo de desenho na metodologia projectual. *Tékhne*, v. (VII), 7-24.







Anexos

Luís Carlos Carinha

Memória expressiva dos desenhos projetuais em design de produto



Fig. 1 Maquete Ecos de Cor. Luis Carinha, 2025.



Fig. 2 Maquete Ecos de Cor. Luis Carinha, 2025.



Fig. 3 Maquete Ecos de Cor. Luis Carinha, 2025.



Fig. 4 Maquete Ecos de Cor. Luis Carinha, 2025.



Fig. 5 Maquete Ecos de Cor. Luis Carinha, 2025.



Fig. 6 Maquete Ecos de Cor. Luis Carinha, 2025.



Fig. 7 Maquete Ecos de Cor. Luis Carinha, 2025.



Fig. 8 Maquete Ecos de Cor. Luis Carinha, 2025.



Fig. 9 Maquete Ecos de Cor. Luis Carinha, 2025.



Fig. 10 Maquete Ecos de Cor. Luis Carinha, 2025.



Fig. 11 Maquete Ecos de Cor. Luis Carinha, 2025.



Fig. 12 Maquete Ecos de Cor. Luis Carinha, 2025.



Fig. 13 Maquete Ecos de Cor. Luis Carinha, 2025.



Fig. 14 Maquete Ecos de Cor. Luis Carinha, 2025.



Fig. 15 Maquete Ecos de Cor. Luis Carinha, 2025.



Fig. 16 Maquete Ecos de Cor. Luis Carinha, 2025.



Fig. 17 Maquete Ecos de Cor. Luis Carinha, 2025.



Fig. 18 Maquete Ecos de Cor. Luis Carinha, 2025.



Fig. 19 Maquete Ecos de Cor. Luis Carinha, 2025.



Fig. 20 Maquete Ecos de Cor. Luis Carinha, 2025.



Fig. 21 Maquete Ecos de Cor. Luis Carinha, 2025.



Fig. 22 Maquete Ecos de Cor. Luis Carinha, 2025.



Fig. 23 Maquete Ecos de Cor. Luis Carinha, 2025.



Fig. 24 Maquete Ecos de Cor. Luis Carinha, 2025.



Fig. 25 Maquete Ecos de Cor. Luis Carinha, 2025.



Fig. 26 Maquete Ecos de Cor. Luis Carinha, 2025.



Fig. 27 Maquete Ecos de Cor. Luis Carinha, 2025.



Fig. 28 Maquete Ecos de Cor. Luis Carinha, 2025.



Fig. 29 Maquete Ecos de Cor. Luis Carinha, 2025.



Fig. 30 Maquete Ecos de Cor. Luis Carinha, 2025.



Fig. 31 Maquete Ecos de Cor. Luis Carinha, 2025.

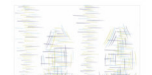


Fig. 32 Maquete Ecos de Cor. Luis Carinha, 2025.



Fig. 33 Maquete Ecos de Cor. Luis Carinha, 2025.



Fig. 34 Processo de limpeza Ecos de Cor. Luis Carinha, 2025.



Fig. 35 Processo de limpeza Ecos de Cor. Luis Carinha, 2025.



Fig. 36 Processo de limpeza Ecos de Cor. Luis Carinha, 2025.



Fig. 37 Processo de limpeza Ecos de Cor. Luis Carinha, 2025.



Fig. 38 Desenhos de estudo. Luis Carinha, 2025.

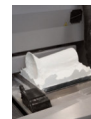


Fig. 39 Processo de limpeza Ecos de Cor. Luis Carinha, 2025.



Fig. 40 Processo de limpeza Ecos de Cor. Luis Carinha, 2025.

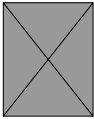


Fig. 81 Processo de limpeza
Ecos de Cor.Luis Carinha, 2025.



Fig. 82 Processo de limpeza
Ecos de Cor.Luis Carinha, 2025.

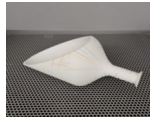


Fig.83 Processo de limpeza
Ecos de Cor.Luis Carinha, 2025.

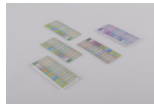


Fig. 84 Registos fotográficos
Ecos de Cor.Luis Carinha, 2025.

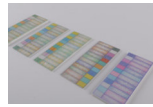


Fig. 85 Registos fotográficos
Ecos de Cor.Luis Carinha, 2025.

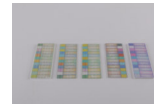


Fig. 86 Registos fotográficos
Ecos de Cor.Luis Carinha, 2025.



Fig. 87 Registos fotográficos
Ecos de Cor.Luis Carinha, 2025.



Fig. 88 Registos fotográficos
Ecos de Cor.Luis Carinha, 2025.



Fig. 89 Registos fotográficos
Ecos de Cor.Luis Carinha, 2025.



Fig. 90 Registos fotográficos
Ecos de Cor.Luis Carinha, 2025.



Fig. 91 Registos fotográficos
Ecos de Cor.Luis Carinha, 2025.



Fig. 92 Registos fotográficos
Ecos de Cor.Luis Carinha, 2025.



Fig. 93 Registos fotográficos
Ecos de Cor.Luis Carinha, 2025.



Fig. 94 Registos fotográficos
Ecos de Cor.Luis Carinha, 2025.



Fig. 95 Registos fotográficos
Ecos de Cor.Luis Carinha, 2025.

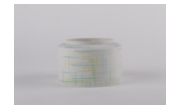


Fig. 96 Registos fotográficos
Ecos de Cor.Luis Carinha, 2025.



Fig. 97 Registos fotográficos
Ecos de Cor.Luis Carinha, 2025.

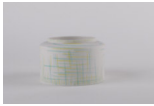


Fig. 98 Registos fotográficos
Ecos de Cor.Luis Carinha, 2025.



Fig. 99 Registos fotográficos
Ecos de Cor.Luis Carinha, 2025.



Fig. 100 Registos fotográficos
Ecos de Cor.Luis Carinha, 2025.



Fig. 101 Registos fotográficos
Ecos de Cor.Luis Carinha, 2025.



Fig. 102 Registos fotográficos
Ecos de Cor.Luis Carinha, 2025.



Fig. 103 Registos fotográficos
Ecos de Cor.Luis Carinha, 2025.



Fig.104 Registos fotográficos
Ecos de Cor.Luis Carinha, 2025.



Fig. 105 Registos fotográficos
Ecos de Cor.Luis Carinha, 2025.



Fig. 106 Registos fotográficos
Ecos de Cor.Luis Carinha, 2025.



Fig.107 Registos fotográficos
Ecos de Cor.Luis Carinha, 2025.



Fig. 108 Registos fotográficos
Ecos de Cor.Luis Carinha, 2025.



Fig. 109 Registos fotográficos
Ecos de Cor.Luis Carinha, 2025.



Fig. 110 Registos fotográficos
Ecos de Cor.Luis Carinha, 2025.



Fig. 111 Registos fotográficos
Ecos de Cor.Luis Carinha, 2025.



Fig. 112 Registos fotográficos
Ecos de Cor.Luis Carinha, 2025.

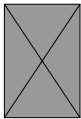


Fig. 113 Registos fotográficos
Ecos de Cor.Luis Carinha, 2025.



Fig. 114 Registos fotográficos
Ecos de Cor.Luis Carinha, 2025.



Fig. 195 Processo de impressão Dimensão Impressa.Luis Carinha, 2025.



Fig. 196 Processo de impressão Dimensão Impressa.Luis Carinha, 2025.



Fig. 197 Processo de impressão Dimensão Impressa.Luis Carinha, 2025.



Fig. 198 Processo de impressão Dimensão Impressa.Luis Carinha, 2025.



Fig. 199 Processo de impressão Dimensão Impressa.Luis Carinha, 2025.

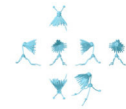


Fig. 200 Processo de impressão Dimensão Impressa.Luis Carinha, 2025.



Fig. 201 Processo de impressão Dimensão Impressa.Luis Carinha, 2025.



Fig. 202 Processo de impressão Dimensão Impressa.Luis Carinha, 2025.



Fig. 203 Processo de impressão Dimensão Impressa.Luis Carinha, 2025.



Fig. 204 Processo de impressão Dimensão Impressa.Luis Carinha, 2025.



Fig. 205 Processo de impressão Dimensão Impressa.Luis Carinha, 2025.



Fig. 206 Registos fotográficos Dimensão Impressa.Luis Carinha, 2025.



Fig. 207 Registos fotográficos Dimensão Impressa.Luis Carinha, 2025.



Fig. 208 Registos fotográficos Dimensão Impressa.Luis Carinha, 2025.



Fig. 209 Registos fotográficos Dimensão Impressa.Luis Carinha, 2025.



Fig. 210 Registos fotográficos Dimensão Impressa.Luis Carinha, 2025.



Fig. 211 Registos fotográficos Dimensão Impressa.Luis Carinha, 2025.



Fig. 212 Registos fotográficos Dimensão Impressa.Luis Carinha, 2025.



Fig. 213 Registos fotográficos Dimensão Impressa.Luis Carinha, 2025.