

PRINT MISCHIEF

**Desenvolvimento de capas de
álbum com design generativo
para impressão tipográfica**

Ana Rita Mendes Antunes

Relatório de Projeto, produzido como requisito para obtenção de grau de mestre em Design Gráfico e Projetos Editoriais, sob orientação do Professor Doutor Pedro Amado, Professor Auxiliar da FBAUP e coorientação da Professora Doutora Cristina Ferreira, Professora Auxiliar da FBAUP.

PRINT MISCHIEF

**Desenvolvimento de capas de
álbum com design generativo
para impressão tipográfica**

Relatório de Projeto

Mestrado em Design Gráfico e Projetos
Editoriais



Ana Rita Mendes Antunes

Orientação:

Pedro Manuel Reis Amado

Coorientação:

Cristina Maria da Silva Pinto Ferreira Fonseca

Faculdade de Belas Artes da
Universidade do Porto

Julho, 2023

AGRADECIMENTOS

À minha família, especialmente aos meus pais e à minha irmã, por todo o apoio, preocupação, carinho, conselhos, paciência e compreensão. Admiro-vos muito.

Ao meu orientador, Professor Pedro Amado, e coorientadora, Professora Cristina Ferreira por acreditarem em mim, pela ajuda indispensável neste processo e por todos os ensinamentos, conselhos, motivação, entusiasmo e disponibilidade.

Aos meus amigos, pelos bons momentos e gargalhadas, por me acompanharem e ajudarem direta ou indiretamente nesta fase e toda a força que me deram.

Aos alunos que foram ao *workshop*, pela participação valiosa neste projeto e troca de ideias.

A todos os profissionais que, de alguma maneira, ajudaram neste projeto. À Maíra Woloszyn pela ajuda inicial no projeto. Ao Tiago Cruz e Carlos Lima pelo auxílio nas oficinas. Às pessoas que no IJUP, 12.º ET e PCD@Coimbra contribuíram com *insights* importantes para este projeto.

Um enorme obrigada a todos!

RESUMO

A impressão tipográfica tradicional e outras práticas de impressão analógicas têm sido, recorrentemente, postas em causa. Não obstante, tem-se verificado um crescente interesse nestas. Levantando a questão se estas práticas analógicas ainda fazem sentido hoje em dia. E quais são as suas vantagens.

Nesta era pós-digital, marcada por uma constante mudança e evolução, a coexistência de processos de design digitais e analógicos é cada vez mais importante. Deste modo, o principal objetivo deste projeto é identificar e promover as oportunidades apresentadas ao regressar à utilização destes processos analógicos e combiná-los com tecnologias de design e fabrico digital emergentes, com um foco na impressão tipográfica, a fim de compreender a importância da sua evolução e relevância de investigação nesta área.

Este projeto procura explorar a ligação de diferentes materiais e técnicas, tais como a impressão tipográfica e a programação, de forma a desenvolver um sistema responsivo ao som, aplicado à criação de imagens gráficas para capas de álbum, no atual contexto autoral pós-digital. Estas experiências encaixam numa abordagem de impressão híbrida, relacionando a semântica da composição à música e programação. Para isso, foram analisados quatro casos dentro das áreas escolhidas e desenvolvido um sistema digital, modular e generativo em Processing, para a criação de composições de capas de álbum para impressão tipográfica com módulos de resina fabricados em Estereolitografia 3D. De forma a responder ao objetivo principal, a utilidade e usabilidade deste processo foram avaliadas num *workshop* de 4 horas com sete estudantes de design gráfico de licenciatura e mestrado. Adicionalmente, este trabalho apresenta um caso de estudo de design personalizado, utilizando a música “Mind Mischief” dos Tame Impala como exemplo.

Este projeto pretende promover uma consciencialização das oportunidades apresentadas ao combinar estes processos analógicos com as tecnologias digitais de design e fabrico emergentes. Como foi possível confirmar, o método de combinação destes processos não facilita apenas o processo criativo, mas também promove novos espaços experimentais e formas de expressão, ao mesmo tempo que os seus utilizadores obtêm conhecimento histórico e tecnológico que estimulam as suas próprias práticas. Os processos e técnicas analógicas proporcionam uma plasticidade adicional e diferentes texturas, que carecem nos rigorosos processos digitais. No entanto, estes últimos têm a vantagem de serem mais rápidos e permitirem experimentar um maior número de diferentes opções criativas.

Palavras-chave Design Gráfico, Impressão Tipográfica Pós-Digital, Creative Coding, Design Computacional, Capas de Álbum

ABSTRACT

Letterpress and other past analog printing practices have been called into question several times. However, there has been a growing interest in these. Posing the question of whether these analog practices still make sense nowadays and what their advantages are.

In this post-digital age, marked by constant change and evolution, the coexistence of analog and digital design processes is increasingly important. Thus, the main purpose of this project is to identify and promote the opportunities presented by returning to and combining the analog process with emerging digital design and fabrication technologies, focusing on letterpress, to understand the importance of its evolution and relevance of research in this area.

This project aims at exploring the crossover of different materials and techniques, such as letterpress and programming, to develop a sound-responsive system applied to the creation of graphic images for album covers, in the current author-based post-digital context. These experiences fit in a hybrid printing approach, linking composition semantics to music and programming. Therefore, we analyzed four cases within chosen areas and developed a digital, generative and modular system in Processing, to create album cover compositions for letterpress printing with SLA 3D printed resin modules. To meet the main goal of the project, the system's utility and usability were evaluated in a 4-hour workshop with seven graphic and editorial design students, ranging from bachelor to master's level. Additionally, this work presents a custom-designed case study, using the music "Mind Mischief" by Tame Impala as an example.

This project intends to promote awareness on the opportunities presented by returning to and combining the analog process with emerging digital design and fabrication technologies. As we were able to confirm, it does not only facilitate the creative process but also promotes new experimental spaces and forms of expression, as users gain historical and technological insights that empower their own practices. Analog processes and techniques provide additional plasticity and different textures, that lack in the strict digital processes. However, the latter have the advantage of being faster and allowing one to try a higher number of different creative options.

Keywords Graphic Design, Post-Digital Letterpress Printing, Creative Coding, Computational Design, Album Cover

INTRODUÇÃO

Objetivos	02
Metodologia	03
Estrutura do relatório	04

PARTE I ENQUADRAMENTO TEÓRICO

1.	Técnicas de Impressão Tradicional no contexto pós-digital	07
1.1.	Breve contextualização Histórica e Tecnológica desde o início do século XX à atualidade	09
1.2.	As vantagens e desvantagens do meio impresso	12
1.3.	Letterpress: Evolução e Adaptação	14
1.3.1	Qualidades da impressão tipográfica	15
1.3.2.	A nova vida do letterpress e artistas contemporâneos	17
1.4.	Síntese de final de Capítulo	20
2.	Técnicas de Design, Impressão e Fabrico digitais atuais	22
2.1.	Técnicas de Impressão e Fabrico Digitais	22
2.2.	Design Computacional	24
2.2.1.	Evolução Histórica e Tecnológica da Computação	26
2.2.2.	Creative Coding	28
2.3.	Síntese de final de Capítulo	32

PARTE II PROJETO

3.	Análise de Casos	37
3.1.	Programação dentro do contexto musical e sonoro	37
3.1.1.	“Look/Hear” de Ran Zheng	37
3.1.2.	“Hanging D” de Ksawery Komputery	40
3.1.3.	Análise Comparativa	42
3.2.	Abordagens de Impressão Letterpress Híbrida	43
3.2.1.	Chris Chandler, Neu Haus Press	43
3.2.2.	Workshop “void pull() { return press(); }”	45
3.2.3.	Análise Comparativa	48
4.	Metodologia	50
5.	Processo e Desenvolvimento	52
5.1.	Sistemas Visuais Flexíveis e a Gramática Visual	52
5.2.	Módulos e Tipos Móveis	55
5.3.	Design e Implementação do Sistema	60

6.	Workshop: Avaliação e Validação	67
6.1.	Prática	68
6.2.	Resultados	71
7.	“Mind Mischief”: Caso de Estudo	77
7.1.	Capas de álbum de Rock Psicadélico	77
7.2.	Escolhas formais e artefatos finais	79
CONCLUSÃO		87
	Recomendações e propostas para trabalho futuro	89
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS		91
APÊNDICES		
	Apêndice I E-mails enviados aos participantes do workshop	95
	Apêndice II Guião de Atividade	98
	Apêndice III Guião de Entrevista	100
	Apêndice IV Inquérito Final	102
	Apêndice V Folha de Observação	104
	Apêndice VI Cálculos de quantidade de peças	105
	Apêndice VII Falhas no fabrico de módulos 3D	106
	Apêndice VIII Construção da Rama	107
	Apêndice IX Experiências de impressão dos módulos 3D e no prelo	108
	Apêndice X Teste piloto para o workshop	110
	Apêndice XI Resultados do workshop	111
	Apêndice XII Experiências do caso de estudo “Mind Mischief”	113
	Apêndice XIII Cunho e contracunho para o caso “Mind Mischief”	114
	Apêndice XIV Folha das letras e CD do caso de estudo “Mind Mischief”	115
	Apêndice XV Participação no IJUP, maio de 2022	116
	Apêndice XVI Participação no PCD@Coimbra, dezembro de 2022	117
	Apêndice XVII Tabela de respostas ao inquérito do workshop	118
	Apêndice XVIII Cartaz para o workshop	123
	Apêndice XIX Capas finais do caso de estudo “Mind Mischief”	124
	Apêndice XX Aplicação Digital	125
ANEXOS		
	Anexo I Modelos para sistemas visuais, Martin Lorenz	141
	Anexo II Figuras de Chladni escolhidas (em grupos)	142

LISTA DE FIGURAS

- P. 07 [figura 1] Processo do método de impressão em *letterpress* (Imagem retirada de: <https://www.hatchshowprint.com/learn/what-is-letterpress>).
- P. 08 [figura 2] Cartaz do “Festival Jazz ao Centro”, Joana Monteiro, 2021 (Imagem retirada de: <https://joanamonteiro.pt/Festival-Jazz-ao-Centro-2021>).
- P. 08 [figura 3] Blocos realizados pela oficina de tipografia experimental P98a (Esquerda); Espaço da oficina P98a (Direita). (Imagens retiradas de: <https://onthegrid.city/berlin/tiergarten/p98a-erik-spiekermanns-workshop>).
- P. 09 [figura 4] Tipo móvel a ser realizado com uma ferramenta CNC (Cima); Prova dos tipos realizados por Ryan Molloy (Baixo). (Imagens retiradas de: <https://www.instagram.com/workroommolloy/>).
- P. 10 [figura 5] Mimeógrafo, 1930 (Imagem retirada de: <https://multimediaman.blog/tag/mimeograph/>).
- P. 10 [figura 6] Fotocopiadora Xerox 914 (Imagem retirada de: https://americanhistory.si.edu/collections/search/object/nmah_1085916).
- P. 10 [figura 7] Computador pessoal Apple Macintosh (Imagem retirada de: <https://www.computerhistory.org/timeline/1984/#169ebbe2ad45559efbc6eb3572026cc9>).
- P. 11 [figura 8] Poster “Design Quarterly, nº133. Does it make sense?”, April Greiman, 1986 (Imagem retirada de: <https://go.distance.ncsu.edu/gd203/?p=27858>).
- P. 11 [figura 9] Capa da revista “Ray Gun”, Issue one, 1992 (Imagem retirada de: www.dazeddigital.com/fashion/article/44709/1/ray-gun-90s-bible-music-style-book-marvin-scott-jarrett-sonic-youth-david-bowie).
- P. 14 [figura 10] Impressor a operar uma *Gutenberg-style screw press*, 1877. (Imagem retirada de: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:The_Caxton_Celebration_-_William_Caxton_showing_specimens_of_his_printing_to_King_Edward_IV_and_his_Queen.jpg).
- P. 14 [figura 11] Heidelberg T, Minerva, máquina de impressão tipográfica, circa 1950. Coleção Grafopel – Heidelberg (Adaptado de Dias & Meira, 2018, p.141).

- P. 15 [figura 12] Cartaz da Fotocompositora Intertype (Imagem retirada de: <http://tipografos.net/tecnologias/fotocomposicao.html>).
- P. 15 [figura 13] Placa de fotopolímero para impressão (Imagem retirada de: <https://hobancards.com/blogs/thoughts-and-curiosities/photopolymer-letterpress-plates>).
- P. 16 [figura 14] “Above Us Only the Sky” (Esquerda); “The Queen’s Platinum Jubilee Print 1”, Alan Kitching (Direita). (Imagens retiradas de: <https://www.debutart.com/artist/alan-kitching>).
- P. 16 [figura 15] Composição tipográfica de chumbo e madeira. Coleção Rúben Dias (Adaptado de Dias & Meira, 2018, p.131).
- P. 17 [figura 16] Letra “A” impressa com um tipo de madeira (Cortesia de Pedro Amado, impresso a partir dos Tipos do Museu da Imprensa Nacional, na Oficina Tipográfica da ESAD, Matosinhos).
- P. 18 [figura 17] *Frames* do processo de impressão do poster “Typographic Detox” (Cima) (*Frames* retirados de: <https://www.typographic-printing-program.com/blog/letterpress-poster-production-videos-for-2017-2022>); Poster “Typographic Detox” de Dafi Kühne, 2022 (Direita). (Imagem retirada de: <https://fontsinuse.com/uses/46974/typographic-detox-poster>).
- P. 18 [figura 18] Variados materiais utilizados pela P98a para realizar os seus tipos móveis (Imagem retirada de: www.hackinggutenberg.berlin/collection/making-our-own-type).
- P. 19 [figura 19] “Angle Chase 02”, David Wolske, 2018 (Imagem retirada de: <https://davidwolske.myportfolio.com/angle-chase-series>).
- P. 19 [figura 20] “A23D”, a fonte para *letterpress* impressa em 3D, New North Press (Imagem retirada de: <https://new-north-press.co.uk/project/a23d/>).
- P. 19 [figura 21] “P22 Blox” de Richard Kegler e Jennifer Farrel (Imagem retirada de: https://p22.com/merchandise-P22_Blox).
- P. 23 [figura 22] Uso de uma fresadora CNC para a realização da Hamilton Artz, design por Erik Spiekermann (Imagem retirada de: www.typehighdesign.com/blog/custom-order-for-erik-spiekermann).
- P. 23 [figura 23] Impressora 3D para estereolitografia (Imagem retirada de: <https://formlabs.com/eu/>).
- P. 25 [figura 24] “Untitled Computer Drawing”, Harold Cohen, 1982 (Imagem retirada de: <https://www.tate.org.uk/art/artworks/cohen-untitled-computer-drawing-to4167>).

- P. 26 [figura 25] *Pilot ACE*, Museu da Ciência, Londres (Imagem retirada de: https://en.wikipedia.org/wiki/Automatic_Computing_Engine#/media/File:Pilot_ACE3.jpg).
- P. 27 [figura 26] Ivan Sutherland a demonstrar o Sketchpad no computador TX-2 (Imagem retirada de: <https://www.computerhistory.org/collections/catalog/102652182>).
- P. 28 [figura 27] “De La Serie (Des) Ordres” (detalhe), Vera Molnár, 1974 (Imagem retirada de: <https://www.rightclicksave.com/article/an-interview-with-vera-molnar>).
- P. 29 [figura 28] Design By Numbers de John Maeda (Imagem retirada de: <https://maeda.pm/2017/12/01/design-by-numbers-in-2017/>).
- P. 29 [figura 29] O ambiente do Processing (Imagem retirada de: <https://processing.org/de/environment/>).
- P. 30 [figura 30] O ambiente do P5.js (Imagem retirada de: <https://p5js.org/get-started/>).
- P. 30 [figura 31] “Space Type Generator”, Kiel Mutschelknaus (Imagem retirada de: www.eyemagazine.com/feature/article/space-type-generator).
- P. 30 [figura 32] “SpeechTyper” de Jéssica Parente, Tiago Martins, João Bicker e Penousal Machado (Imagem retirada de: cdv.dei.uc.pt/speechtyper/).
- P. 30 [figura 33] “A Guide To Softer Ware”, Vera Van de Seyp (Imagem retirada de: <https://veravandeseyp.com/aguidetosoftware/>).
- P. 37 [figura 34] Variações do “A”, “Look/Hear”, Ran Zheng (Imagem retirada de: www.typeroom.eu/article/ran-zheng-wants-us-feel-look-and-hear-typography-miraculous-ways).
- P. 38 [figura 35] 9 camadas da grelha de 15×15, “Look/Hear”, Ran Zheng (Imagem retirada de: www.typeroom.eu/article/ran-zheng-wants-us-feel-look-and-hear-typography-miraculous-ways).
- P. 38 [figura 36] Geometria 3D utilizada para o sistema criado, “Look/Hear”, Ran Zheng (Imagem retirada de: www.behance.net/gallery/36621125/LOOKHEAR).
- P. 39 [figura 37] Variações da palavra “HEAR”, “Look/Hear”, Ran Zheng (Imagem retirada de: www.typeroom.eu/article/ran-zheng-wants-us-feel-look-and-hear-typography-miraculous-ways).

- P. 39 [figura 38] Exposição do projeto “Look/Hear”, Ran Zheng (Imagem retirada de: www typeroom.eu/article/ran-zheng-wants-us-feel-look-and-hear-typography-miraculous-ways).
- P. 39 [figura 39] Relação das formas à frequência e amplitude, “Look/Hear”, Ran Zheng (Imagem retirada de: www.ranzhengdesign.com/look-hear).
- P. 40 [figura 40] Cenário 1 e associação de formas às 9 camadas de som, “Look/Hear”, Ran Zheng (Imagem retirada de: www.ranzhengdesign.com/look-hear).
- P. 40 [figura 41] *Frame* do *videoclip* da música “Hanging D” de Ksawery Komputery (Imagem retirada de: <https://ksawerykomputery.pl/works/hanging-d>).
- P. 41 [figura 42] *Frame* do *videoclip* da música “Hanging D” de Ksawery Komputery, onde se observa a cara de uma pessoa (Imagem retirada de: <https://ksawerykomputery.pl/works/hanging-d>).
- P. 44 [figura 43] Blocos de madeira dos tipos gigantes da “Alpha-Blox” (Imagem retirada de: www.youtube.com/watch?v=Jj9BqdUKBYk).
- P. 44 [figura 44] Painél da exposição “Linear-Reverse” de Chris Chandler (Imagem retirada de: www.youtube.com/watch?v=Jj9BqdUKBYk).
- P. 44 [figura 45] Os rasgos e imperfeições devido à forma como Chris Chandler cola as suas impressões aos painéis (Imagem retirada de: www.youtube.com/watch?v=Jj9BqdUKBYk).
- P. 45 [figura 46] Diferenças de intensidade na cor. Quadro da exposição “Linear-Reverse” (Imagem retirada de: www.youtube.com/watch?v=Jj9BqdUKBYk).
- P. 46 [figura 47] O uso do Processing para realizar as peças para as composições (Cortesia de Catarina Silva).
- P. 46 [figura 48] Experiência das placas recorrendo a uma impressora 3D SLA com resina UV (Cortesia de Pedro Amado).
- P. 46 [figura 49] Processo de impressão com as placas realizadas (Esquerda); Resultado de uma impressão coletiva (Direita). (Cortesia de Pedro Amado).
- P. 47 [figura 50] Resultados da impressão coletiva durante o *workshop* (Cortesia de Pedro Amado).
- P. 53 [figura 51] Estudo inicial dos componentes do sistema.
- P. 54 [figura 52] O utilizador pode escolher, por exemplo, as cores (“color tile 1” e “color tile 2”) e as formas com as repetivas variações (“families”).

P. 54	[figura 53] Formas principais pré-definidas do sistema.
P. 56	[figura 54] Figuras de Chladni, Placas quadrangulares, “Entdeckungen über die Theorie des Klanges”, 1787 (Imagem retirada de: https://books.google.pt/books?hl=pt-PT&lr=&id=Ao8YAQAIAAJ&oi=fnd&pg=PP4&dq=Chladni&ots=x4V3J-WS5b&sig=1qtGKooGOB6FF2GKg6BsJ_haeDc&redir_esc=y#v=onepage&q=Chladni&f=false).
P. 56	[figura 55] Figuras de Chladni, Placas redondas, “Entdeckungen über die Theorie des Klanges”, 1787 (Imagem retirada de: https://books.google.pt/books?hl=pt-PT&lr=&id=Ao8YAQAIAAJ&oi=fnd&pg=PP4&dq=Chladni&ots=x4V3J-WS5b&sig=1qtGKooGOB6FF2GKg6BsJ_haeDc&redir_esc=y#v=onepage&q=Chladni&f=false).
P. 57	[figura 56] Famílias de módulos realizados inspirados nas figuras de Chladni, com 4 variações de complexidade.
P. 58	[figura 57] Fabrico dos módulos com recurso a duas impressoras 3D SLA .
P. 59	[figura 58] “Rama” personalizada e módulos 3D.
P. 59	[figura 59] Detalhes do módulo 3D modelado no Fusion 360. Módulo da família B, variação 4.
P. 60	[figura 60] Peças finais de resina impressas em 3D (SLA). Módulos das famílias A a D e espaços.
P. 61	[figura 61] Resultado do teste do posicionamento de três famílias de formas no Processing.
P. 62	[figura 62] Segmento do código no Processing onde se carregou o ficheiro da música e se dividiu o espetro em 5 intervalos.
P. 62	[figura 63] Segmento do código onde se encontra a primeira experiência do <i>array</i> de duas dimensões que controla a complexidade da família de formas segundo a frequência.
P. 63	[figura 64] Controladores do sistema do tipo <i>accordion</i> .
P. 63	[figura 65] Segmento do código sobre a reação da cor à amplitude relacionado com o controlador <i>Color Picker</i> .
P. 63	[figura 66] Controladores do sistema, com as janelas por ordem de utilização do sistema.
P. 64	[figura 67] <i>Arrays</i> PShape com as quatro variações para as quatro famílias de formas.

P. 64	[figura 68] Segmento do código com a colocação das famílias de formas na grelha criada (Cima); Ligação das famílias de formas ao controlador <i>buttons</i> (Baixo).
P. 64	[figura 69] Resultado teste da posição dos módulos no sistema até este ponto (em reação à música).
P. 65	[figura 70] Segmento do código onde se encontra a implementação do “Jogo da Vida” no sistema.
P. 66	[figura 71] Início da aplicação (Cima); Processo de escolha de famílias e posicionamento (Meio); Sistema a reagir à música com a posição dos módulos e cores escolhidas (Baixo).
P. 66	[figura 72] Testes de impressão com os módulos impressos em 3D e possíveis modificações nas composições (máscaras, sobreposição, espaços, rodar módulos).
P. 67	[figura 73] Exemplos de <i>templates</i> realizados para o <i>workshop</i> , com o nome do autor e da música escolhidos pelos participantes.
P. 68	[figura 74] Momento da breve apresentação aos participantes (Cortesia de Pedro Amado).
P. 68	[figura 75] Participante a experimentar o sistema realizado com o auxílio dos papéis com as diferentes variações das famílias (Cortesia de Pedro Amado).
P. 69	[figura 76] Participantes a modificar as suas composições para a impressão em <i>letterpress</i> (Cortesia de Pedro Amado).
P. 69	[figura 77] Divisão das peças por família e variações (inspiração na organização dos tipos do conjunto modular Timos de Ângelo Gonçalves) (Esquerda) (Cortesia de Beatriz Gomes); Participante a fazer a montagem na rama para impressão final (Direita). (Cortesia de Pedro Amado).
P. 69	[figura 78] Participante a fazer a montagem (sem rama) para impressão, utilizando a imagem invertida da composição final no telemóvel como auxílio (Cortesia de Pedro Amado).
P. 70	[figura 79] Processo de impressão em <i>letterpress</i> das composições finais (Cortesia de Pedro Amado).
P. 70	[figura 80] Limpeza das peças (Cortesia de Pedro Amado).
P. 71	[figura 81] Participante a experimentar uma máscara enquanto usa o sistema (Cortesia de Pedro Amado).

- P. 71 [figura 82] Cores dos papéis impressos com as formas dos módulos (Cortesia de Diana Gaspar).
- P. 71 [figura 83] Solução de um dos participantes de auxílio à montagem das peças para a impressão.
- P. 72 [figura 84] Registo para a impressão com os módulos (Cortesia de Pedro Amado).
- P. 72 [figura 85] Posicionamento da máscara no *template* (Cima) (Cortesia de Pedro Amado); Resultado da capa de um dos participantes que utilizou máscara (Baixo).
- P. 72 [figura 86] Máscara utilizada por outro participante e resultado da capa.
- P. 76 [figura 87] Resultados de 3 participantes diferentes (Meio: Cortesia de Mara Vieira) (Direita: Cortesia de Diana Gaspar).
- P. 77 [figura 88] Capa do álbum “Disraeli Gears” dos Cream, 1967 (Imagem retirada de: <https://www.moma.org/collection/works/185426>).
- P. 78 [figura 89] Capa do álbum “Merriweather Post Pavilion” dos Animal Collective, 2009 (Imagem retirada de: <https://anmlcollective.bandcamp.com/album/merriweather-post-pavilion>).
- P. 78 [figura 90] Capa do álbum “The Dark Side of the Moon” dos Pink Floyd, 1973 (Imagem retirada de: <https://www.moma.org/collection/works/185416>).
- P. 79 [figura 91] Famílias utilizadas para o caso de estudo.
- P. 79 [figura 92] *Frame* do *videoclip* “Is it True” de Tame Impala (Esquerda) (fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=KN8nJFLu1Rk>); *Frame* do *videoclip* “Elephant” de Tame Impala (Direita). (fonte: https://www.youtube.com/watch?v=LnKUD_OztRE).
- P. 79 [figura 93] Alguns *frames* salvos com as cores e formas escolhidas.
- P. 80 [figura 94] Parte da frente da primeira capa de álbum e detalhes.
- P. 80 [figura 95] Composição gerada nº1.
- P. 80 [figura 96] Segmento do espécime da fonte “Cheee”, variável “Juanito” (fonte: <https://ohnotype.co/fonts/cheee>).
- P. 80 [figura 97] Prelo de provas manual de mesa horizontal ajustável da Grafopel, com a rama e registos.

P. 81	[figura 98] Parte da frente da segunda capa de álbum.
P. 81	[figura 99] Composição gerada nº2.
P. 81	[figura 100] Segmento do espécime da fonte “Telegraf” (fonte: https://pangrampangram.com/products/telegraf).
P. 81	[figura 101] Parte da frente da terceira capa de álbum e detalhes.
P. 82	[figura 102] Adana com os módulos impressos em 3D para a impressão a seco.
P. 82	[figura 103] Cunho e contracunho dos módulos impressos em 3D para a impressão a seco.
P. 82	[figura 104] Parte da frente da quarta capa de álbum.
P. 83	[figura 105] Parte de trás das quatro capas de álbum.
P. 83	[figura 106] Primeira capa de álbum aberta.
P. 83	[figura 107] Interior da segunda capa de álbum, onde é possível observar o recorte das abas em forma da variação 1 da família D.
P. 83	[figura 108] Folha com a letra da música e CD personalizados da quarta capa de álbum.
P. 84	[figura 109] Registo durante a impressão com os módulos.
P. 84	[figura 110] <i>Templates</i> realizados para as capas de álbum finais.
P. 51	[Tabela 1] Resumo do Guião de Atividade para o <i>Workshop</i> .

¹ A Impressão Tipográfica ou *letterpress* consiste na prensagem do papel contra a forma impressora, em relevo, que transfere a tinta da superfície da composição para o papel (Dias & Meira, 2018).

A impressão tipográfica¹ e outros métodos de impressão analógicos têm sido objeto de um crescente interesse. Estas práticas são as mesmas que desde há alguns anos têm vindo a ser postas em questão, por serem consideradas obsoletas por alguns, tal como David Jury (2017) menciona. É, assim, importante compreender se estas continuam a fazer sentido nos dias de hoje, nesta era considerada “imaterial”.

O papel da impressão tradicional pode ter sido ameaçado pelo mundo digital, porém, segundo Ludovico (2012) tem sido, também, enaltecido. Atualmente, encontramos-nos numa época de constante mudança e evolução. Assim, num contexto pós-digital, a coexistência do analógico e digital é considerada cada vez mais importante.

Tal como Sofia Meira (2018) refere, existem processos que, embora considerados tecnicamente ultrapassados, poderão ainda contribuir para a cultura contemporânea do design. A autora menciona, inclusive, que é fundamental voltar aos processos analógicos já que, em conjunto com as possibilidades que as tecnologias digitais mais recentes trazem, podem abrir novos espaços experimentais e novas linguagens visuais. A impressão tipográfica, é um bom exemplo dentro destes processos analógicos. Esta é considerada, por certos autores, como sendo vital para a prática criativa, reforçando por isso a sua importância neste contexto. A impressão tipográfica é um processo mais lento e que requer mais ponderação. Isto, em conjunto a sua *fisicalidade* e qualidades únicas, podem ser características que contribuíram para o elevado interesse nesta prática.

Segundo Pedro Amado, Catarina Silva e Vítor Quelhas (2021), as ferramentas de fabrico digital trouxeram uma nova vida ao *letterpress*. De forma complementar, Beckloff (2021) menciona que estas ferramentas permitem uma maior acessibilidade a materiais e equipamento, o que ajuda o crescimento e preservação do *letterpress*.

As ferramentas computacionais são aqui, também adicionadas por ajudarem, segundo Lucrezia Russo (2021), a prática do design. De acordo com Carvalhais (2016), estas auxiliam e aumentam a criatividade humana, pela maior experimentação que disponibilizam. Estas ferramentas permitem, inclusivamente, uma maior adaptação às necessidades e o seu uso como meio criativo, libertando-nos do software *standard* de design.

Uma pesquisa em como incorporar as práticas e processos de *letterpress* hoje em dia, faz-nos repensar os avanços tecnológicos e criativos, assim como o impacto causado pela presença das ferramentas digitais no nosso quotidiano, tal como mencionam Pedro Amado, Catarina Silva e Vítor Quelhas (2021). Deste modo, os autores consideram importante esta investigação e análise das diferentes abordagens pedagógicas para sustentar a evolução da impressão tipográfica.

Neste contexto, este projeto de mestrado tem como objetivo explorar e desenvolver um sistema modular generativo aplicado à criação de composições

² Segundo o Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), o Design Computacional investiga as formas como o significado, intenções e conhecimento do design são construídas por meio do pensamento, representação, detecção e fabrico computacional (Informação retirada de: <https://medium.com/@OnurGun/what-is-computational-design-7eef55d90d55>).

para capas de álbum, passíveis de ser impressas em processos calcográficos analógicos ou mecânicos como impressão tipográfica. Pretende-se, deste modo, identificar e promover as oportunidades apresentadas por este processo híbrido e a compreensão da importância da evolução do *letterpress* e relevância de uma investigação nesta área.

A aplicação deste processo no design de capas de música surge tanto por uma paixão pessoal, como pela possibilidade da ligação destas três áreas distintas – Design Computacional², *letterpress* e música – oferecerem um potencial criativo.

Uma conexão entre a impressão tipográfica e a música é estabelecida não só através dos constrangimentos dos seus sistemas, mas inclusivamente através do seu processo experimental e iterativo, através de camadas. Na impressão tipográfica, fazendo uso da manipulação e composição dos tipos que permitem a exploração de diferentes camadas através de várias passagens no prelo. E na música, através da combinação de diferentes níveis de sons, ritmos e espaços.

Neste projeto conseguimos, ainda, observar como o *letterpress* se relaciona com a programação, já que ambos mostram o seu potencial através das suas limitações e imprevisibilidade durante o processo de criação. Por fim, isto ajuda a expressar e oferecer ideias alternativas.

Objetivos

Este projeto tem como objetivo principal identificar qual a potencialidade e as oportunidades oferecidas pela exploração de diferentes técnicas e práticas de impressão analógicas, interligadas com tecnologias de fabrico e de design emergentes, através de uma abordagem de impressão híbrida. Existe, inclusivamente, um foco na compreensão da importância da evolução do *letterpress* e a sua relevância de investigação dentro deste contexto. Para isso, como foi referido anteriormente, desenvolveu-se um sistema modular generativo aplicado à criação de composições para capas de álbum, para serem impressas posteriormente em *letterpress*. Com isto, pretende-se explorar as possibilidades e promover as oportunidades apresentadas por este processo híbrido.

De forma a atingir esse propósito foram definidos os seguintes objetivos operacionais, divididos em duas partes:

Na **parte teórica**:

- Compreender de que forma a evolução de tecnologias de impressão analógica e digitais emergentes influenciaram a adoção destas abordagens híbridas;
- Perceber se o meio impresso continua a ser um método eficiente, apropriado e relevante nos dias de hoje através de uma análise das suas vantagens e desvantagens;

- Entender a importância do *letterpress*, tanto na cultura contemporânea do design como no processo criativo, a partir da sua evolução e adaptação;
- Perceber o potencial e possibilidades existentes do uso de uma abordagem de impressão híbrida;
- Analisar as características e vantagens das técnicas atuais de design, impressão e fabrico digitais e a sua potencialidade na ligação com práticas analógicas;
- Perceber os benefícios da ligação entre a arte, design e computação.

Na **parte prática**:

- Analisar e comparar casos equivalentes ao projeto em causa, de forma a perceber que desafios e oportunidades existem;
- Compreender os elementos e princípios da gramática visual e dos sistemas visuais flexíveis para a realização do sistema;
- Explorar a criação e utilização de materiais e tecnologias de design e fabrico digital, num contexto editorial de impressão tradicional ou híbrida;
- Identificar os requisitos para a criação do sistema;
- Desenvolvimento de um sistema modular generativo e personalizável aplicado à criação de composições visuais para capas de álbum, impressas posteriormente em *letterpress*, de maneira a analisar as oportunidades apresentadas pelas abordagens de impressão híbrida;
- Avaliar o sistema através de um *workshop*;
- Como caso de estudo personalizado, criar uma capa de álbum para a música “Mind Mischief” dos Tame Impala.

Metodologia

Considerando os objetivos delineados, a metodologia adotada é de carácter maioritariamente qualitativo. Esta investigação começa com a compreensão dos objetos de estudo, através da revisão de literatura, que procura fazer um enquadramento histórico da evolução das novas técnicas de design, impressão e fabrico digitais e a sua relação com tecnologias de impressão analógicas, também sujeitas a uma análise da sua evolução, adaptação e qualidades.

Posteriormente, foi feita uma recolha e análise de projetos contemporâneos de exploração híbrida e de Design Computacional para perceber o seu panorama e que oportunidades surgem dos mesmos. Assim como, uma análise das possibilidades existentes, de forma a ajudar na realização do sistema e todo o seu processo. Os projetos analisados foram escolhidos com base em dois critérios: Programação dentro do contexto musical, e projetos com uma abordagem de impressão *letterpress* híbrida.

A conceção do projeto foi feita em paralelo com a análise e estudo dos projetos escolhidos, de forma a existir uma reciprocidade e aperfeiçoamento

durante a elaboração do projeto. Foi, assim, desenvolvido um sistema modular generativo, através da linguagem de programação Processing, para criar composições para capas de álbum posteriormente impressas em *letterpress* com módulos de resina fabricados em Estereolitografia 3D (SLA).

Para avaliar a utilidade e usabilidade do sistema desenvolvido foi realizado um *workshop* de 4 horas, com uma amostra de conveniência de sete estudantes de design gráfico e editorial de licenciatura e mestrado, de forma a observar como este potencia o pensamento criativo e estimula novas expressões. No fim desta atividade, foi conduzido um inquérito para avaliação da relevância do método e sua eficácia, e ainda perceber a reação dos utilizadores perante o mesmo. Por fim, como teste e exemplo de utilização deste método, foram realizadas 4 versões de capas da música “Mind Mischief” dos Tame Impala, pela investigadora, numa abordagem auto-etnográfica de investigação “através de design” (Frayling, 1994) que permitiu uma confirmação dos resultados.

Estrutura do relatório

Este relatório está dividido em 4 partes principais:

Introdução: Apresenta um breve contexto e pertinência do tema, hipóteses teóricas que se pretendem resolver, assim como os objetivos, metodologia e estrutura do relatório.

Enquadramento teórico: O tema pede uma introdução e compreensão da evolução histórica, social e tecnológica das tecnologias de impressão analógicas e técnicas de design, impressão e fabrico digitais neste contexto pós-digital, com um foco na impressão tipográfica e Design Computacional. Encontra-se, inclusivamente, uma discussão das suas vantagens e qualidades individuais, e como abordagem híbrida, percebendo como é que se entrelaçam e que alternativas existem. Além disso, existe uma compreensão de como é que estas tecnologias influenciam o meio impresso através da análise do processo de diferentes artistas e designers dentro desta abordagem híbrida.

Projeto: Nesta parte é feita uma introdução ao conceito do projeto e descrição de todos os processos que contribuíram para o desenvolvimento do sistema e composição da capa de álbum. Assim como, a validação do sistema e a realização de um caso de estudo personalizado (“Mind Mischief”). Está, também, presente a análise de alguns projetos para compreender como artistas e designers usam esta abordagem de impressão híbrida, assim como projetos que relacionam o Design Computacional e a música.

Conclusão: Por fim, são apresentadas as considerações finais do projeto, resultados, limitações e sugestões para o futuro.

PARTE I

ENQUADRAMENTO TEÓRICO

Esta parte do relatório é destinada à revisão de literatura e pesquisa. Será dividida em dois capítulos principais: Técnicas de Impressão Tradicionais no contexto Pós-Digital e Técnicas de Design, Impressão e Fabrico digitais atuais.

No primeiro capítulo encontra-se um breve contexto histórico e tecnológico das técnicas de impressão tradicional, assim como perspectivas de diferentes autores sobre a impressão dentro do contexto pós-digital. Existe, também, um balanço entre as vantagens e desvantagens do meio impresso e um posterior foco na técnica de impressão tradicional com tipos móveis ou *letterpress*, com uma breve contextualização da sua evolução e adaptação. Dentro do *letterpress* encontra-se, ainda, uma discussão acerca das suas qualidades, bem como das novas abordagens existentes dentro deste contexto pós-digital.

O segundo capítulo é dividido em dois. A primeira parte aborda as técnicas de impressão e de fabrico digitais, com uma apresentação de técnicas atuais e como estas se relacionam com a impressão tradicional. Já a última faz um foco no Design Computacional, onde se realiza uma rápida introdução ao mesmo e a relação ao design gráfico e arte. Além disso, dentro deste subcapítulo existe uma identificação das diferentes perspectivas no que diz respeito às vantagens da computação e a sua relação com a criatividade. Assim como, uma breve contextualização histórica e tecnológica da computação, com um foco final na vertente do *creative coding*.

1. TÉCNICAS DE IMPRESSÃO TRADICIONAL NO CONTEXTO PÓS-DIGITAL

“Graphic communication – printed ink on paper – has, in fact, been threatened with imminent obsolescence on many occasions.”³

David Jury (2017, p.7)

³ Tradução pela autora: “A comunicação gráfica – tinta impressa em papel – tem, de facto, sido ameaçada de obsolescência iminente em várias ocasiões”.

⁴ Tradução pela autora: “A impressão não só sobreviveu a sua morte, como chegou ao outro lado com uma brilhante nova compreensão da forma e do que pode fazer”.

⁵ Uso de ácidos para criar a imagem e onde a tinta é adicionada às cavidades da matriz (Fick & Grabowski, 2015).

⁶ A litografia tira partido da incompatibilidade entre a tinta gordosa e a água (Dias & Meira, 2018).



[figura 1] Processo do método de impressão em *letterpress*.

Como o designer Neil Donnelly (cit. por Petit, 2018) refere, “Print hasn’t just survived its own death, but it’s arrived on the other side with a brilliant new understanding of the form and what it can do”⁴. Este chamado “death of paper” foi referido, pela primeira vez, no final do século XIX, altura em que a eletricidade pública foi desenvolvida nas áreas urbanas (Ludovico, 2012). Até agora, a impressão tradicional tem sido, de facto, posta à prova variadas vezes, também no seguimento dos desenvolvimentos digitais. No entanto, mesmo que o papel tradicional da impressão tenha sido ameaçado pelo mundo digital, está simultaneamente a ser enaltecido pelo mesmo (Ludovico, 2012). Há novos meios que vão surgindo com a premissa de terem características superiores à impressão, no entanto, segundo Ludovico (2012), ainda nenhum a conseguiu ultrapassar. O autor defende, assim, que a impressão deve continuar a adaptar-se e evoluir, em vez de desaparecer.

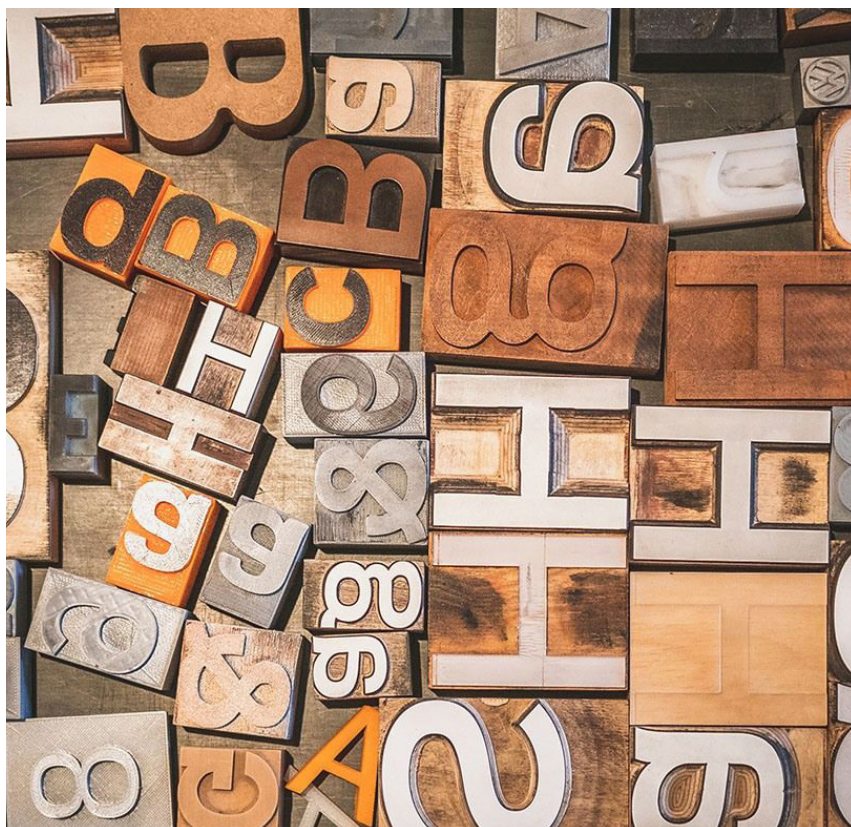
Para uma melhor análise dos conceitos, recorreu-se ao livro “Printmaking: A Complete Guide to Materials & Processes” de Bill Fick e Beth Grabowski (2015), de modo a perceber quais os métodos de impressão tradicional existentes. Os autores dividem estes métodos por quatro categorias gerais:

- A **gravura**, tradicionalmente associada a matrizes de metal através de um processo direto, onde se gravam os desenhos ou através do processo de água-forte⁵;
- O **método planográfico**, como é o caso da litografia⁶;
 - O **stencil**, onde as imagens são criadas ao passar a tinta pela abertura com a forma, como é exemplo a serigrafia;
 - E a **impressão em relevo** — vulgarmente conhecida como calcografia —, que conta com técnicas como a xilogravura e linogravura. Estes materiais são esculpidos e a imagem impressa é feita com a parte em relevo. Há diferentes maneiras de criar uma matriz para imprimir em relevo, como através da xilogravura, linogravura, plásticos, borrachas, gesso fundido, poliestireno e compósitos, ou qualquer superfície plana que consiga ser manipulada por máquinas ou à mão, desde que consiga passar com segurança pela prensa (Fick & Grabowski, 2015). É neste tipo de impressão que se encaixa o método de impressão *letterpress* (figura 1), que será analisado com mais profundidade no subcapítulo 1.3, devido ao seu uso neste projeto.



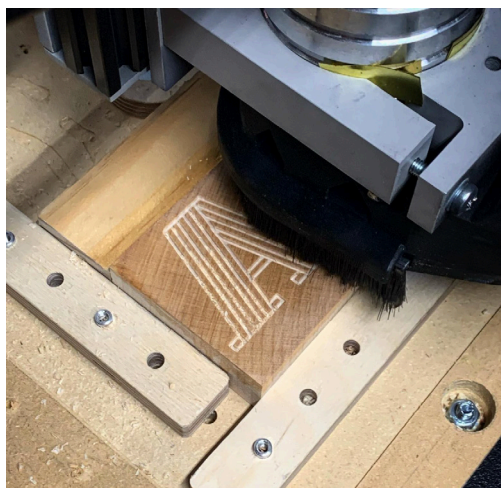
[figura 2] Cartaz do “Festival Jazz ao Centro”, Joana Monteiro, 2021.

[figura 3] Blocos realizados pela oficina de tipografia experimental P98a (Esquerda); Espaço da oficina P98a (Direita).



Existe, também, no livro “Printmaking: A Complete Guide to Materials & Processes”, uma menção a cruzamentos de técnicas e impressões híbridas.

Sofia Meira (2018) considera que processos considerados tecnicamente ultrapassados, como é o caso da calcografia, impressão tipográfica com caracteres móveis ou litografia, podem ainda contribuir para a cultura contemporânea do design. Tal como a autora refere, nos dias de hoje, os recursos de produção gráfica tanto surgem como são rapidamente ultrapassados. Os meios técnicos anteriores são constantemente despromovidos devido à grande variedade de recursos disponíveis, isto por fatores económicos, de produção (como o tempo e os recursos necessários) e atualização, já que é dada mais importância a custos mais baixos e rapidez da produção do que à sua qualidade de desempenho. Defende, assim, que é importante questionar a experiência, estimulando e compreendendo o potencial da inovação criativa que a relação do design ou designer com a tecnologia poderá potenciar. Parece, a Sofia Meira (2018), que é fundamental voltar aos processos analógicos já que, conjuntamente com as possibilidades que as tecnologias digitais mais recentes trazem, podem abrir novos espaços experimentais e novas linguagens visuais. Dá o exemplo de Joana Monteiro (figura 2) – que reinterpreta a técnica e reaproveita a expressão da tipografia como linguagem de resistência tecnológica à normalização digital – e da oficina de tipografia experimental P98a (figura 3) – que tenta criar novos cenários gráficos e redefinir os métodos tradicionais tipográficos.



[figura 4] Tipo móvel a ser realizado com uma ferramenta CNC (Cima); Prova dos tipos realizados por Ryan Molloy (Baixo).

David Wolske (2021) defende que a impressão tipográfica é uma prática criativa vital e que apesar de ser um processo antigo, é adaptável. Considera que juntar este processo com novas tecnologias cria ainda mais possibilidades criativas. Além disso, refere que os pioneiros no uso das ferramentas digitais tentaram experimentar com cortadores a laser, *routers* CNC e impressoras 3D para fazer tipos móveis e matrizes para impressão em relevo, dando exemplos como a Virgin Wood Type, Moore Wood Type e Ryan Molloy (figura 4). O autor afirma que, por causa da sua versatilidade, a impressão *letterpress* continua a juntar gerações e cada vez atrai mais jovens criativos. Meira (2018) acredita que este crescente interesse pelas práticas analógicas pode-se dever à sua maior riqueza plástica e de diferenciação dos resultados, distinguindo-se dos novos processos digitais. Refere, ainda, que com a exploração de processos alternativos há uma tentativa de contrariar a reduzida possibilidade de pensamento crítico proveniente das metodologias de trabalho dos processos industriais de produção massiva.

Como Lisa Bulawsky (cit. por Fick & Grabowski, 2015) afirma, há uma qualidade metafórica na combinação de materiais e imagens, onde os elementos se combinam e também se contradizem. Isto cria um paradigma rico, humano, tenso, restritivo e libertador, tudo ao mesmo tempo. Cada técnica tem a sua característica, unicidade e território conceptual ou histórico. Para a autora, é esta combinação e/ou contraste que conduz o trabalho e o torna bem sucedido ou não.

As novas tecnologias estão a mudar o panorama dos materiais impressos, e, segundo Ludovico (2012), é importante ver estes diferentes pontos de vista dentro de uma perspetiva histórica e dentro do contexto dos novos desenvolvimentos. Para isso, foi escolhida a época desde o início do século XX à atualidade para avaliar os acontecimentos e que mudanças trouxeram dentro do contexto da impressão.

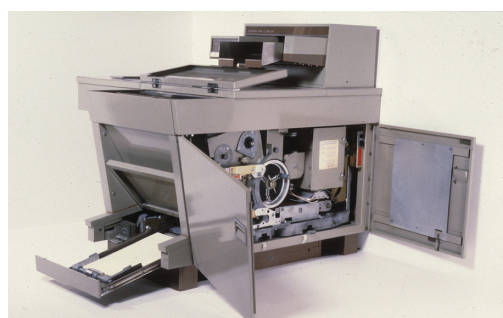
1.1. Breve contextualização Histórica e Tecnológica desde o início do século XX à atualidade

Houve diversas tentativas de colocar um fim ao papel. Com a revolução industrial e o crescimento do uso e disponibilidade da eletricidade, houve uma aceleração da vida urbana. Os movimentos culturais e vanguardistas no início do século XX tiraram partido desta velocidade, reconfiguração da estrutura social e procura de novas atitudes para acompanhar a mudança. A impressão foi, assim, igualmente afetada (Ludovico, 2012).

⁷ O mimeógrafo era uma máquina que forçava a tinta através de um stencil para um papel (Jury, 2017).



[figura 5] Mimeógrafo, 1930.



[figura 6] Fotocopiadora Xerox 914.



[figura 7] Computador pessoal Apple Macintosh.

No início do século XX, com a popularidade do movimento *private press* e livros alinhados com a *Art Nouveau*, houve uma celebração do material impresso num momento em que o seu futuro estava a ser ameaçado por novas tecnologias de comunicação como o telefone, filme e o gravador de áudio (Jury, 2017).

Também neste período, movimentos vanguardistas, como o Futurismo Italiano, o movimento Dadaísta e o movimento Surrealista, começaram a visualizar um novo mundo em que a indústria e os meios de comunicação emergentes desempenhavam um papel importante e revolucionário. As vanguardas tiveram algumas dificuldades com a tecnologia estabelecida da impressão na altura, mas, ainda assim, surgiram abordagens inovadoras (Ludovico, 2012).

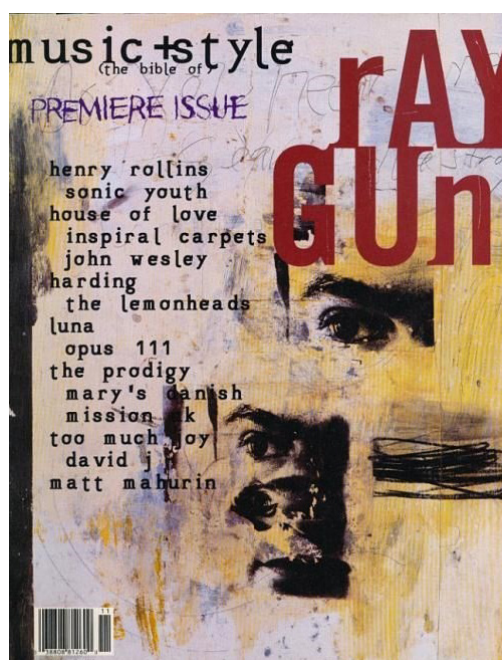
As décadas que sucederam o espírito vanguardista inicial, viram surgir novas tecnologias e dispositivos que iriam mudar a noção de impressão (Ludovico, 2012). Durante os anos 30, a duplicação por stencil, que foi introduzida pela primeira vez durante os anos de 1880, estava a ficar cada vez mais popular. O mimeógrafo⁷ (figura 5) foi produzido por A. B. Dick, oferecendo um método rápido e simples de duplicação, para além de ser uma máquina leve e relativamente silenciosa. Nos anos 60, novos movimentos revolucionários e de contracultura começaram a surgir e faziam uso não só do mimeógrafo, mas também da impressão em *letterpress* ou impressão *offset* (Jury, 2017).

A seguir ao mimeógrafo, a xerografia foi a tecnologia que revolucionou a impressão *underground* (Ludovico, 2012). Foram comercializadas, pela primeira vez na década de 1960, fotocopiadoras pela Xerox (figura 6) para uso nos escritórios, ficando disponíveis apenas nos anos 70 para o público (Jury, 2017).

A explosão da tecnologia digital revolucionou a impressão (Ludovico, 2012). Para uma grande parte dos designers a era digital começou em Janeiro de 1984 com o computador pessoal Apple Macintosh (figura 7). O conceito de *Desktop Publishing* foi lançado no ano seguinte pela Aldus Corporation, assim como o seu programa de software PageMaker em cooperação com a Apple. Esta aliança, em conjunto com a Apple Laserwriter – a primeira *desktop printer* compatível com *PostScript* –, e com o lançamento do Adobe Illustrator em 1987 e o Adobe Photoshop em 1990, permitiu ao designer gráfico produzir trabalho tipográfico sem recurso a serviços exteriores (Jury, 2017).



[figura 8] Poster “Design Quarterly, n°133. Does it make sense?”, April Greiman, 1986.



[figura 9] Capa da revista “Ray Gun”, Issue one, 1992.

⁸ O serviço POD baseia-se em preparar e ajustar os documentos PDF do cliente para a cadeia de produção de alta qualidade e de grande formato da fotocopiadora digital. Com este serviço é possível imprimir enormes quantidades de informação não publicada ou esquecida (Ludovico, 2012).

Dentro da indústria do design, a área que sofreu mais transformação pelo uso dos computadores foi o design gráfico. A LaserWriter da Apple permitia a reprodução de tipografia e imagens com maior resolução do que as anteriores tecnologias de impressão domésticas e de pequenas empresas. A compatibilidade com *Postscript*, possibilitou, igualmente, uma ampla gama de fontes, já que eram tratadas como software, ao contrário do tipo físico de metal ou *lettering* transferível. Estas tecnologias proporcionaram uma grande atividade e inovação dentro da área nos anos 80 e 90, desde as fontes da Emigre e FUSE até aos trabalhos de April Greiman (figura 8), David Carson, entre outros (Reas & McWilliams, 2010). É importante referir que a revista “Ray Gun” (figura 9) de David Carson sintetizou, na última década do século XX, a capacidade do meio impresso de assimilar, conter e usurpar a ameaça dos novos *media* (Jury, 2017).

Com a chegada do computador de secretária, em 1984, houve uma revolução nas comunicações, o que provocou uma grande ameaça à impressão (Jury, 2017). O desenvolvimento da *World Wide Web* nos anos 90 levou, igualmente, a um maior uso dos novos meios e tecnologia dentro da arte (Gere, 2009).

No fim dos anos 90, a maior parte dos serviços de pré-impressão foram convertidos nos atuais serviços de impressão digital. As impressões *offset* foram sendo substituídas por máquinas de impressão digital, também devido à descida de preços das impressoras laser de alta velocidade. Em poucos anos, a tecnologia passou a ser seriamente considerada pela indústria editorial, principalmente por causa da crise económica da época (Ludovico, 2012).

Print on demand (POD)⁸ foi a tecnologia que, nesta época, deu o balanço entre o digital e a impressão e permitiu que se sobrevivesse à “digitisation of everything”, como diz Ludovico (2012, p.70). O software, um elemento essencial do POD, faz com que a qualquer momento da produção de alguma publicação se possa alterar o conteúdo facilmente, mantendo-o atualizado, algo que no meio impresso não é possível. É, também, mais barato e tem um formato fisicamente estável, fácil de usar e agradável aos sentidos, assim como o papel (Ludovico, 2012). No entanto, Clay Shirky (cit. por Ludovico, 2012, p. 73) diz que o paradigma editorial foi alvo de uma “mass amateurization”, pelo conteúdo não ser selecionado, editado, nem analisado antes de imprimir.

Ludovico (2012) defende que o próximo desafio, não é na realidade fazer uma representação exata do formato impresso, mas a integração de áudio e vídeo, assim como conteúdo extra

no geral, dentro destes formatos tradicionais, tornando-se um objeto híbrido, onde é prevista uma maior adaptação e aceitação. Segundo o autor, o meio impresso ainda é a melhor interface alguma vez criada. No entanto, é importante perguntar se este é um método eficiente, apropriado, relevante e se é inquestionável ou apenas expediente (Fick & Grabowski, 2015). Por essa razão, são apresentadas de seguida quais as vantagens e desvantagens destes meios analógicos em comparação com os digitais e interligações entre os mesmos.

1.2. As vantagens e desvantagens do meio impresso

Ludovico (2012) refere que o facto do meio impresso ser estático e imutável é a grande razão pela qual o declaram como obsoleto. Porém, são essas mesmas características que, segundo o autor, ultimamente se tornaram vantajosas, já que nos encontramos numa época onde existe uma constante mudança e efemeridade.

Segundo Robin Baker (1993), existe uma confiança nas ferramentas tradicionais, por termos uma longa experiência com elas e sabermos qual a sua reação no momento do uso. Essa confiança na impressão continua, mesmo com a ascensão da computação e a sua introdução no design. De acordo com o autor, estas ferramentas tradicionais encontram-se perante um desafio, já que é possível que não consigam lidar com as novas e aceleradas exigências. A complexidade crescente, a procura de uma vantagem competitiva e o desenvolvimento de novos produtos são consideradas pelo autor as três razões principais para tal problema.

A impressão é considerada um processo lento comparado com a velocidade a que o meio digital nos oferece conteúdo, constantemente atualizado (Ludovico, 2012). Não obstante, David Jury (2017) defende que essa necessidade de atualização faz com que a evidência material seja perdida, pelo constante consumo à medida que o tempo avança. Como Ludovico (2012) sustenta, os artefactos impressos são dos poucos objetos que não expiram e se tornam obsoletos, já que não são descartados após o seu consumo. O autor defende que a impressão tem características únicas que ainda não conseguiram ser ultrapassadas por outros meios. O espaço que ocupa é real e físico, ao contrário de um ecrã. Ludovico (2012) adiciona, ainda, que o processo de digitalização tem como objetivo desocupar espaço, que é na realidade valioso.

De acordo com Ludovico (2012) esta ideia de substituir o papel não é ainda possível através das novas tecnologias, por não existir, ainda, nenhum dispositivo eletrónico que reproduza todas as características do papel. Robin Baker (1993) menciona que com os meios tradicionais não se consegue chegar aos complexos resultados visuais e alto nível de integração que os digitais conseguem. No entanto, Ludovico (2012) defende que o papel é leve,

dobrável, manipulável segundo as atividades de leitura e pode ser cortado e transformado de tantas maneiras diferentes que os meios digitais ainda não conseguiram chegar. Jeremy Tankard adiciona, ainda, que:

“Print is social, interactive, whilst a screen is one dimensional. There is something very satisfying about designing and producing a printed item. So much can be achieved from the choice of papers, the use of special colors and techniques, designing the pace and rhythm across pages, the feel and sound of the paper, the play of light, size, shape. Even smell. (...)”⁹
(cit. por Jury, 2017, p.150)

⁹ Tradução pela autora:
“A impressão é social e interativa, já o ecrã tem apenas uma dimensão. Há algo satisfatório em produzir um artefato impresso. É algo que pode ser alcançado através da escolha de papéis, o uso de cores e técnicas especiais e pensar no progresso e ritmo nas páginas, a sensação e som do papel, e brincar com a luz, tamanho e forma. Até o cheiro.”

Neste seguimento, David Jury (2017) afirma que o fascínio pela *fisicalidade* da impressão, tanto devido ao peso do papel, o seu volume, forma, margens e inúmeras maneiras que o podemos manipular, tem sido cada vez mais importante para os designers e a indústria editorial enfatizarem a diferença entre o impresso e o digital.

George P. Landow (cit. por Ludovico, 2012) afirma no seu livro “Hyper/Text/Theory”, de 1994, que a mudança de algo tátil para o digital é um facto primário para o mundo contemporâneo. Mas, Alessandro Ludovico (2012) argumenta que quanto mais conteúdo digital nos rodeia, o desejo do “tato” é cada vez maior.

Matthieu Blanchard (in Lomme, 2016) afirma que a necessidade de contacto parece estar a desaparecer por causa da omnipresença do digital. Todavia, Freek Lomme (2016) afirma que na sociedade de alta tecnologia e guiada pelo conhecimento em que vivemos, o tátil é cada vez mais reconhecido como uma qualidade, considerando que há uma maior consciência do tato, até pela crescente variedade de materiais que fazem o uso do mesmo. Para Alessandro Ludovico (in Lomme, 2016), mesmo que um ficheiro em formato digital seja mais leve e portátil, de acesso rápido e pesquisa instantânea, neste domínio digital temos apenas um toque funcional e descontextualizado. Enquanto no digital apenas se usa a visão e por vezes a audição, a impressão tradicional fornece um meio sensorial muito mais rico. O autor dá como exemplo a escolha do papel, que nos fornece informações acerca da cor, textura, toque, odor, entre outros. Cada elemento adicionado, segundo o autor, contribui para a experiência, e como os sentidos estão envolvidos, fazemos um investimento emocional nestes objetos físicos.

Johanna Drucker (in Lomme, 2016), especializada na produção de artefactos impressos e reflexão sobre os mesmos, tenta sempre resistir ao termo “imaterial” no que toca a tecnologias computacionais, já que estão embebidas em múltiplos níveis de materiais, como servidores e dispositivos de *input/output*. Menciona que a diferença destas tecnologias para a impressão é o facto de trabalharmos com processos que não conseguimos ver, ouvir, tocar ou compreender.

Para além disso, os dados digitais têm uma natureza instável, não sabemos se esses dados vão estar preservados daqui a 50 anos, nem em que condições (Ludovico, 2012). Zachary Petit (2018) refere que estamos numa

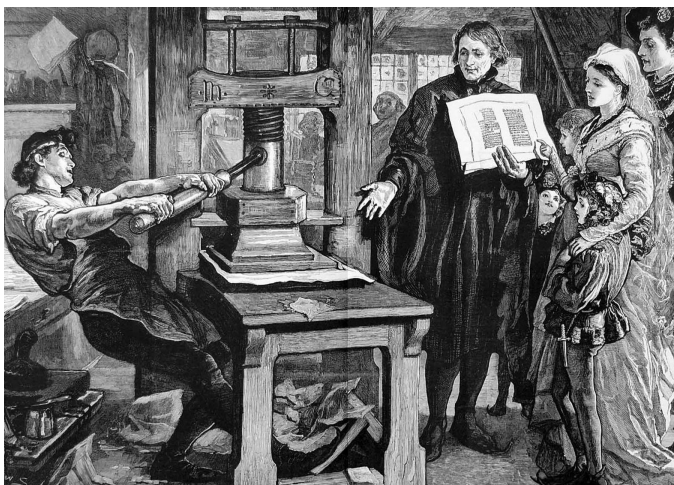
altura em que há uma constante flexibilidade, mudança e evolução. Torna-se, assim, importante o armazenamento de informação num livro. Como Ludovico (2012) indica, o papel tem um papel importante como arquivo de informação e, em conjunto com os arquivos digitais de artefactos impressos, estão a moldar o que poderá ser a memória da nossa cultura contemporânea. O autor defende que o digital e a impressão têm muito a ganhar um com o outro. O meio digital aprendeu com a experiência da impressão em áreas como o *layout* e gestão de conteúdo, já a impressão pode tirar partido das qualidades de indexação e pesquisa do digital (Ludovico, 2012). O autor acrescenta que o digital nos fornece uma grande quantidade de informação, e, por outro lado, o analógico proporciona a usabilidade e a interface. Parece, assim, uma mais valia analisar as possibilidades que existem ao juntar estes dois meios.

1.3. Letterpress: Evolução e Adaptação

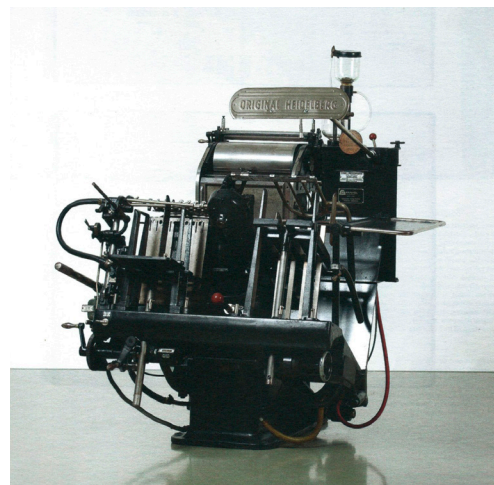
¹⁰ Gutenberg traz como novidade o desenvolvimento de um molde que permite duplicar, por fundição, caracteres tipográficos e reutilizar inúmeras combinações com os mesmos (Dias & Meira, 2018).

A Impressão Tipográfica ou *letterpress* (figura 10) consiste na prensagem do papel contra a forma impressora, em relevo, que transfere a tinta da superfície da composição para o papel (Dias & Meira, 2018).

A utilização de caracteres móveis dá-se pela primeira vez no séc. XI na China. Quatro séculos depois, este conceito chega à Europa com Gutenberg¹⁰. Este processo manteve-se quase idêntico até à Revolução Industrial, quando a procura para acelerar os métodos de trabalho e reduzir os custos aumentou. A Revolução Industrial trouxe consigo um desenvolvimento de máquinas que acelerou os processos de trabalho. Foi nesta altura que a fundição mecânica surgiu, com o reaproveitamento do metal para novas fundições, assim como outros materiais e técnicas semi-industriais que ajudaram também na redução de custos. Com a industrialização, também as máquinas de impressão sofreram alterações, passando de plano às rotativas (figura 11), com sistemas de tintagem e de alimentação de papel automáticas (Dias & Meira, 2018).



[figura 10] Impressor a operar uma *Gutenberg-style screw press*, 1877.



[figura 11] Heidelberg T, Minerva, máquina de impressão tipográfica, circa 1950. Coleção Grafopel – Heidelberg.



[figura 12] Cartaz da Fotocompositora Intertype.

¹¹ As placas de fotopolímero são chapas fotossensíveis que, à exposição de luz, com a sobreposição de um fotolito em negativo, provocam o endurecimento do polímero e a parte não exposta, pouco resistente, é removida (Diogo, 2017).



[figura 13] Placa de fotopolímero para impressão.

A meados do século XX, a invenção da composição digital permitiu ultrapassar a fragilidade das placas e dos tipos móveis, melhorando, também, a produtividade na área da impressão (Wang, 2021). Assim, como Johanna Drucker (2021) refere, até meados do século XX e antes da chegada da fotocomposição (figura 12), a impressão tipográfica não sofreu grandes alterações como método de impressão.

Harry McIntosh trouxe um dos maiores desenvolvimentos na composição tipográfica para *letterpress*, possibilitando a configuração do tipo de metal quente “Monotype” por meio de CD-ROM, *zip disk* ou e-mail (Jury, 2004). Outros métodos e técnicas foram também surgindo como as placas em relevo de fotopolímero¹¹ (figura 13), sendo que as primeiras chapas fotopolímeras de *nylon* apareceram no início dos anos 60 (Diogo, 2017). Esta era uma alternativa aos meios de impressão com grande quantidade de texto, já que permitia uma maior flexibilidade devido à sua compatibilidade com o computador. Além disso, o fotopolímero é mais barato do que obter uma grande quantidade de conjunto de tipos de metal (Jury, 2004). David Jury (2004) defende que o manuseamento se torna, também, mais fácil e oferece novas ideias e possibilidades dado a sua natureza física.

Wang (2021) refere que, após os anos 60, a impressão tipográfica começou a ficar marginalizada. Chandler & Price, a mais famosa e maior loja de impressão da altura deixou de produzir máquinas em 1964 e as duas mais prestigiadas e maiores empresas e impressoras tipográficas, Linotype e Monotype, deixaram também de produzir e começaram a desenvolver tipos de letra digitais (Wang, 2021). Séculos de equipamento e materiais de impressão tipográfica com tipos móveis foram substituídos pela impressão *offset* (Beckloff, 2021).

Todavia, tem havido um recente *revival* destas técnicas de impressão “antigas” como o *letterpress* e a risografia. Para Esther Krop (in Lomme, 2016), tal parece uma indicação de que a parte tátil ainda é importante dentro das formas de impressão de hoje em dia. A autora reconhece que o crescente interesse no *letterpress* pode vir do desejo por autenticidade e pureza. Já Wang (2021), defende que este período de “renascença” da impressão tipográfica pode advir do cansaço dos artistas pela rápida e maior disponibilização de informação pelas redes sociais e efeito do capitalismo.

1.3.1 Qualidades da impressão tipográfica

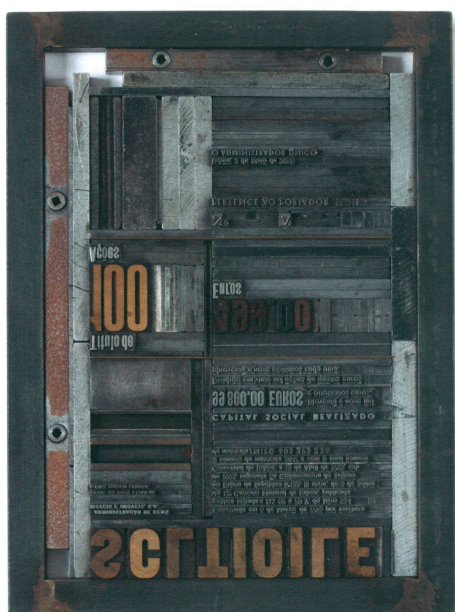
A impressão tipográfica tem diferentes qualidades tanto a nível do processo, como material e físico pelas quais estúdios, artistas e designers se têm servido nas suas práticas.



[figura 14] “Above Us Only the Sky” (Esquerda); “The Queen’s Platinum Jubilee Print 1”, Alan Kitching (Direita).

Wang (2021) menciona artistas como Richard Ardagh, Alan Kitching (figura 14) e Erik Spiekermann que trabalham com *letterpress* e definem este processo como *handmade*, lento, tátil, real, em mudança e incontrolável. O autor adiciona que características como estas foram consideradas desvantajosas e provocaram a perda do seu uso, já que existiam processos mais rápidos e novas tecnologias que espalhavam mais rápido a informação. Mesmo assim, estes artistas usam estas características como vantagens.

David Jury (2004) alega que, com a tecnologia digital, o papel interpretativo do impressor comercial desaparece. Com isso, os resultados tornam-se inevitáveis e a sensação de perícia desaparece. A impressão tipográfica tem limitações físicas, dado que tudo é junto com o uso de materiais inflexíveis e todos os espaços devem ser preenchidos com uma cunha das mesmas dimensões (figura 15). No entanto, o autor defende que o aspeto físico inerente ao *letterpress*, antes equiparado ao trabalho manual, é hoje considerado libertador. Mesmo que haja um corte de opções na impressão tipográfica, tal não é visto por Jury (2004) como uma restrição. O autor considera que a interação física com o meio ajuda o pensamento criativo e inventivo, tornando-se uma atividade intelectual. Acredita que a impressão tipográfica proporciona meios para uma interpretação criativa e considera-a versátil, pela sua grande riqueza e diversidade de estilos. Devido a isso, este processo de impressão necessita, também, de planeamento, análise e desenvolvimento de padrões críticos (Jury, 2004). A qualidade da tipografia é, também, considerada pelo autor maior do que a gerada com tecnologia digital, já que existem decisões conscientes a serem tomadas acerca do espaço, fim de linhas, quebra de palavras e os mais pequenos detalhes, havendo uma constante verificação quando se



[figura 15] Composição tipográfica de chumbo e madeira. Coleção Rúben Dias.

compõe com tipos móveis. Ao usar o *letterpress* há um rápido reconhecimento formal dos elementos e uma compreensão prática das suas funções (Jury, 2004). Francisco Providência (2018) menciona que, quando usava processos antigos na faculdade, o tempo de espera e de consequente reflexão permitia uma maior ponderação sobre os projetos e resultados, também devido aos custos inerentes e pela complexidade dos processos. O autor refere que este fator se perde com a massificação das tecnologias digitais e considera, também, que a globalização que a Internet trouxe fez com que houvesse uma normalização estética e criativa global. Providência (2018) defende, por isso, que as tecnologias mais antigas, analógicas e autónomas trazem mais curiosidade às novas gerações, por serem meios de afirmação de liberdade e combate desta hegemonização. Para Jury (2004), o potencial para expressar e oferecer ideias alternativas e encorajar um uso mais ponderado e inteligente são as principais razões para o contínuo uso do *letterpress* (assim, como o facto de ser mais divertido).

Outra característica do uso deste método de impressão é a durabilidade. De acordo com David Jury (2004), esta é uma característica por vezes importante em certos projetos, que nesse caso, têm a tendência em ter um design tradicional. Para além disso, o autor menciona o facto de alguns tipógrafos se servirem da natureza accidental dos materiais do meio utilizado, como é exemplo o tipo de madeira, que atrai bastante gente tanto pelo seu tamanho como extravagância (Jury, 2004). Estes tipos são facilmente danificados, ficando com riscos ou entalhes (figura 16).



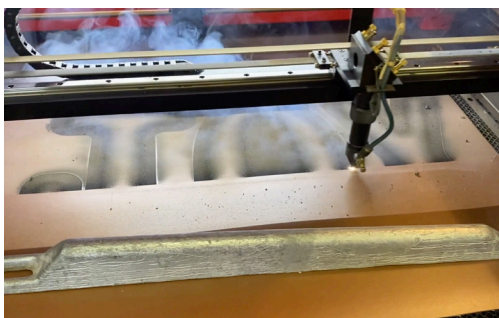
[figura 16] Letra “A” impressa com um tipo de madeira (Cortesia de Pedro Amado, impresso a partir dos Tipos do Museu da Imprensa Nacional, na Oficina Tipográfica da ESAD, Matosinhos).

Mesmo que estes danos consigam ser facilmente tratados, muitos utilizadores contemporâneos gostam do efeito que oferece, já que expõe a sua natureza (Jury, 2004). O autor refere que esta manifestação do seu passado que dá individualidade aos tipos de madeira ou metal é o que distancia o *letterpress* da tipografia digital. No entanto, o autor argumenta que o uso do *letterpress* hoje em dia fica sem utilidade se não promover esta habilidade para fazer o melhor design possível, mostrando a sua flexibilidade ao contar novas histórias e fornecer informação atual de formas atuais. Para Jury (2014), este método deve ter uma função e não ser um mero ornamento.

1.3.2. A nova vida do letterpress e artistas contemporâneos

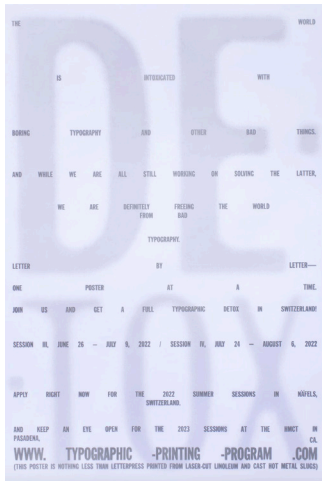
A impressão tipográfica tinha um objetivo maioritariamente comercial. No entanto, várias iniciativas começaram a aparecer, tal como pesquisa histórica e aplicações artísticas, ativistas e educacionais. Tanto a partir de demonstrações individuais e locais como exposições internacionais, há uma manifestação de abordagens tradicionais e inovadoras (Amado et al., 2021).

Segundo Pedro Amado, Catarina Silva e Vítor Quelhas (2021), as ferramentas de fabrico digital, cada vez mais acessíveis, trouxeram uma



[figura 17] *Frames* do processo de impressão do poster “Typographic Detox” (Cima); Poster “Typographic Detox” de Dafi Kühne, 2022 (Direita).

nova vida ao *letterpress*, com novos materiais como a resina, metacrilato, MDF e plástico. Houve uma fusão entre o digital e o físico, colocando métodos tradicionais de impressão de tipos de madeira ou metal ao lado destas novas tecnologias (Amado et al., 2021). No estúdio North or Nowt consideram que a impressão tipográfica ocupa bastante tempo e limita o acesso a materiais e equipamento, já que estamos numa época de grande inovação e desenvolvimento digital.



No entanto, afirmam que esta era digital tem, também, beneficiado e desenvolvido este método de impressão, por exemplo pelo acesso a novas tecnologias e materiais como a impressão 3D, corte a laser e *routers* CNC que se estão a tornar equipamentos importantes para o futuro do *letterpress* (Wang, 2021).

Diferentes estúdios, designers e artistas trabalham com estes meios híbridos, explorando os seus limites. É exemplo disso Dafi Kühne, um

designer suíço, pioneiro no *revival* e atualização das técnicas de *letterpress* (Middendorp & Kühne, 2020). Dafi usa a impressão tipográfica, de modo a quebrar com as limitações impostas durante a etapa de produção (Amado & Silva, 2021). Dafi Kühne, com a junção entre aquilo a que chama de “true printing” com tecnologia digital e elementos 3D cortados à mão, consegue controlar todos os aspetos da produção, incluindo a composição tipográfica e adicionando outras técnicas como linogravura e corte a laser (Middendorp & Kühne, 2020). Este processo (figura 17) permite-lhe refinar, modificar e ter uma experiência iterativa a cada passo, o que dá valor aos seus projetos (Amado & Silva, 2021).

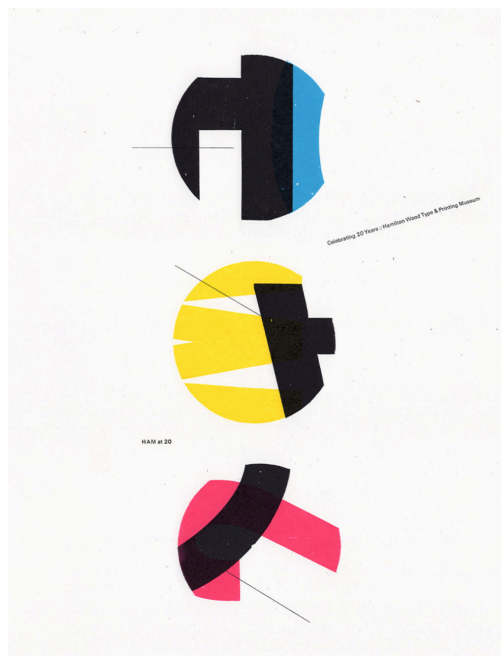
Na P98A – uma oficina experimental de *letterpress* dedicada a letras, impressão e papel, fundada em 2013 por Erik Spiekermann – exploram como este método de impressão pode ser redefinido no século XXI através de pesquisa, impressão, coleção, publicações e produção. Para isso, fazem uso de tipos de madeira e metal, assim como diversos prelos de provas e outros equipamentos analógicos, combinando-os com tecnologias digitais (Wang, 2021). Usam ferramentas como o pantógrafo¹², fresadoras, corte a laser e impressão 3D, e, para além dos diferentes

tipos de madeira, trabalham com acrílico, formica, magnésio, resinas, entre outros materiais (figura 18) (Diogo, 2017).

¹² O pantógrafo foi introduzido em 1834 por William Leavenworth e é um instrumento baseado num paralelogramo para duplicar a forma de maneira a reduzir ou aumentar a escala (Beckloff, 2021).



[figura 18] Variados materiais utilizados pela P98a para realizar os seus tipos móveis.



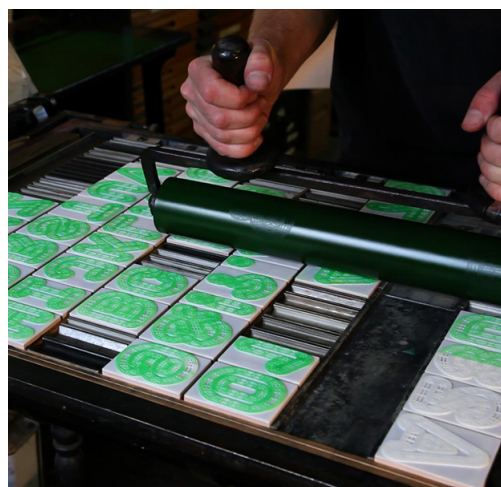
[figura 19] “Angle Chase 02”, David Wolske, 2018.

A curiosidade e admiração devido à imprevisibilidade do *letterpress* leva David Wolske, tipógrafo, designer gráfico, artista e educador, a aprender e descobrir, impulsionando a sua prática. Wolske combina processos contemporâneos e históricos de forma a transformar letras, números e pontuação em poesia visual (figura 19) (Wang, 2021).

Projetos como a “A23D” de Richard Ardagh ou a “P22 Blox” de Richard Kegler e Jennifer Farrell são, igualmente, exemplos deste processo híbrido, que demonstram as suas possibilidades.

A “A23D” (figura 20) de Richard Ardagh e da New North Press é uma fonte impressa em 3D para impressão tipográfica que tira vantagem da qualidade e resistência da produção de impressões 3D com polímero, em que nenhum acabamento é necessário (Amado & Silva, 2021).

Já a “P22 Blox” (figura 21) de Kegler e Farrell surge a partir de um *revival* da fonte modular “Alpha-Blox” de ATF, que foi fabricada em plástico, sendo assim mais leve e acessível para iniciantes. Estes blocos são compostos por módulos geométricos que permitem a produção de composições complexas e estimulantes (Amado & Silva, 2021).



[figura 20] “A23D”, a fonte para *letterpress* impressa em 3D, New North Press.



[figura 21] “P22 Blox” de Richard Kegler e Jennifer Farrel.

1.4. Síntese de final de Capítulo

Neste primeiro capítulo fica evidente porque é que a impressão continua a ganhar interesse e quais as suas vantagens. Foram analisadas diferentes perspetivas de diferentes autores sobre a impressão dentro deste contexto pós-digital, tal como David Jury (2017), Alessandro Ludovico (2012), Sofia Meira (2018) e David Wolske (2021). Conseguimos perceber que ao ligar este meio com outros, como é exemplo, o digital, novas possibilidades são encontradas. Na era em que nos encontramos, a coexistência entre o analógico e o digital parece importante.

Para uma melhor compreensão das novas tecnologias e como influenciaram e influenciam os materiais impressos, realizou-se uma breve contextualização histórica e tecnológica dentro do meio impresso. Foi a partir da revolução industrial e do crescimento da eletricidade que o fator tecnológico teve mais impacto na impressão. Após um espírito vanguardista inicial no início do século XX, surgiram novas tecnologias e dispositivos que potenciaram a transformação na impressão, como é exemplo o mimeógrafo, e, a partir dos anos 60, com a fotocopiadora da Xerox e a impressão *offset*, houve uma revolução na impressão. No entanto, para a maior parte dos designers a era digital apenas começou em 1984 com o computador pessoal Apple Macintosh. Nos anos 80 e 90, houve uma grande atividade e inovação dentro desta área, destacando o trabalho da Emigre, FUSE, April Greiman e David Carson. Estes acontecimentos em conjunto com o desenvolvimento da *World Wide Web* nos anos 90 provocaram uma ameaça à impressão, e, no fim dos anos 90 já maior parte dos serviços de pré-impressão tinham sido substituídos pelos atuais serviços de impressão digital.

De modo a perceber se o meio impresso continua a ser um método eficiente, apropriado e relevante nos dias de hoje após estas ameaças, foi realizada uma análise às vantagens e desvantagens destes meios analógicos e digitais. O meio impresso pode ser considerado estático e imutável, no entanto, numa época de constante mudança isso é valorizado. A confiança neste meio continua, apesar das novas e aceleradas exigências. Embora seja um processo mais lento, o seu aspeto físico e de conservação são reconhecidos e têm ganhado importância. Não há, ainda, segundo Ludovico (2012), nenhum dispositivo eletrónico que o consiga substituir e reproduzir todas as suas características. Para o autor, a ligação do digital com a impressão é uma mais valia pelas possibilidades que a junção das suas características traz.

Pela escolha do método de impressão *letterpress* para o projeto prático, houve neste capítulo uma análise da sua evolução e adaptação aos novos meios digitais. Apenas após a Revolução Industrial, este processo sofreu algumas mudanças, mas foi a meados do século XX que sofreu maiores alterações. Foram surgindo outros métodos que trouxeram outras mudanças, como as placas em relevo de fotopolímero no início dos anos 60, que trouxeram uma maior flexibilidade na composição. Houve uma exclusão e substituição da impressão tipográfica após os anos 60, porém, tem havido um recente *revival* por diferentes razões. Características como a sua *fisicalidade*, durabilidade, imperfeições, as suas limitações e processo mais lento são algumas dessas

razões, pela ajuda no pensamento criativo ou mesmo uma qualidade tipográfica inerente.

Criativos e estúdios como Dafi Kühne, a oficina P98a, David Wolske, o North or Nowt, a New North Press, Kegler e Farrell são mencionados por aproveitarem as características inerentes ao método de impressão com tipos móveis e, em conjunto com novos materiais – como a resina, metacrilato, MDF e plástico – e tecnologias cada vez mais acessíveis – como a impressão 3D, corte a laser e *routers* CNC – dar uma nova vida ao *letterpress*.

Com isto, foi possível observar como a evolução tecnológica contribuiu para um novo panorama mais democrático e acessível dentro do meio impresso e como o meio digital e analógico se podem entrelaçar e elevar um ao outro, numa abordagem híbrida. A sua história e evolução por a par é uma prova de tal. Além disso, há uma compreensão de quais as qualidades do método de impressão *letterpress*, ao qual foi dado foco, e quais possibilidades existentes dentro deste processo híbrido, com as novas ferramentas digitais mencionadas. Assim como, um entendimento de como esta abordagem pode trazer diferentes expressões e ajudar o processo criativo.

2. TÉCNICAS DE DESIGN, IMPRESSÃO E FABRICO DIGITAIS ATUAIS

“New technologies do not eliminate older ones; rather, an ecology of emerging, established, new, old and ancient technologies coexist, cross-inform, and reframe one another. (...)”¹³

Jay David Bolter and Richard Grusin, “Remediation”, 1999 (cit. por Catanese & Geary, 2012, p.28).

¹³ Tradução pela autora:
“As novas tecnologias não eliminam as mais antigas. Contrariamente, uma ecologia de tecnologias emergentes, estabelecidas, novas, velhas e antigas coexistem, cruzam informação e reformulam-se.”

A história da impressão e dos computadores está há muito tempo interligada. Ludovico (2012) afirma que, enquanto o digital foi concebido para haver uma maior velocidade, a impressão traz estabilidade e há esforços dos dois lados para criar um equilíbrio na indústria editorial, por exemplo, através de estratégias híbridas.

De todas as áreas do Design, o Design Gráfico parece ter sido a mais afetada pela emergência de sistemas de computador (Baker, 1993). Pedro Amado, Ana Catarina Silva e Vítor Quelhas (2021), mencionam que as ferramentas de fabrico digital têm-se tornado mais acessíveis e a fusão entre o digital e o físico tem sido cada vez mais difundida. Com o equipamento de fabrico digital a trazer melhores resultados, mais rápidos e mais baratos, é possível perceber que estas ferramentas, que aceleram o processo de iteração no design, poderão estar disponíveis para toda a gente, o que trará uma exploração mais ágil dos resultados, ao mesmo tempo que se recupera uma parte material (Amado & Silva, 2021).

Paul Catanese e Angela Geary (2012) consideram que, nesta era pós-digital, a tecnologia computacional pode afetar o domínio material, mas, ao mesmo tempo, os meios digitais e processos tradicionais colaboram entre si. Apesar da grande disponibilidade, conveniência e sofisticação das ferramentas e processos digitais, para os autores a *fisicalidade* do analógico é persistente.

2.1. Técnicas de Impressão e Fabrico Digitais

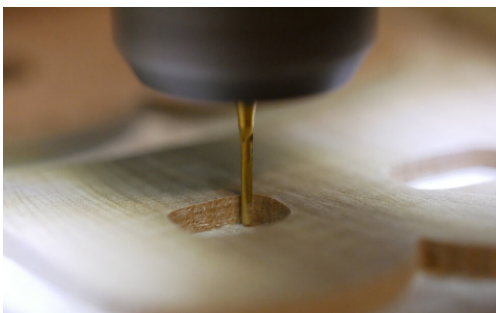
¹⁴ Segundo Gershenfeld (cit. por Beckloff, 2021), o fabrico digital refere-se aos processos que fazem uso de ferramentas controladas por computador para produzir materiais físicos.

O fabrico digital¹⁴ tem as suas origens em 1952, no Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), quando investigadores criaram a primeira máquina controlada numericamente, ao ligar um computador digital a uma fresadora (Beckloff, 2021).

Nos últimos anos, tem havido diversos desenvolvimentos tecnológicos e melhoria nas máquinas. O uso de dispositivos CNC (*Computer Numeric Control*) e de outras tecnologias pelos artistas, permite a criação de novos processos e uma maior variedade de técnicas (Catanese & Geary, 2012).

Dentro destas tecnologias de impressão pós-digital usadas encontram-se, como indicado no livro de Catanese e Geary (2012) “Post-digital Printmaking: CNC, Traditional and Hybrid Techniques”:

- **Corte a laser:** Capazes de marcar, cortar e gravar numa grande variedade de materiais, incluindo papel, cartão, couro, madeira e vários plásticos;
- **Máquinas CNC de gravura:** São versáteis e capazes de traçar ou gravar diretamente em plásticos e metais em profundidades adequadas para calcografia e placas de relevo;
- **Routers CNC:** São projetadas principalmente para cortar em madeira, mas também funcionam com materiais macios. Esta é uma solução económica que oferece flexibilidade de uso;
- **Fresadoras CNC (figura 22):** São usadas para esculpir, moldar, perfurar, fabricar e polir materiais como cera, plásticos, cobre, ferro, titânio e outros materiais duros;
- **Máquinas de corte com jato de água:** Estas máquinas contêm um bocal de safira ou diamante por onde a água sai e se transforma numa ferramenta precisa de corte, usando um intenso jato de água e de alta pressão. Consegue cortar uma grande variedade de materiais;
- **Impressoras 3D:** Podem ser utilizadas em diferentes situações, dependendo dos materiais e finalidade. Dentro das impressoras 3D existem vários modelos, tais como:
 - A **impressão com amido**, onde são acumulados objetos dimensionalmente, usando amido de milho com um adesivo aglutinante;
 - **Fused deposition modelling** (FDM), onde o plástico aquecido é extrudido através de um pequeno bocal, construindo o objeto;
 - **Stereolithography** (SLA) **ou estereolitografia** (figura 23), em que as formas são formadas com o uso de luz UV com um líquido de fotopolímero, que endurece quando exposto;
 - **Selective laser sintering** (SLS), onde o plástico ou metal em pó é selecionado e derretido para criar o objeto;
 - E, finalmente, **laminated object manufacturing** (LOM), um processo híbrido. Neste, as folhas de papel ultrafinas são coladas umas às outras e cortadas posteriormente com laser.



[figura 22] Uso de uma fresadora CNC para a realização da Hamilton Artz, design por Erik Spiekermann.



[figura 23] Impressora 3D para estereolitografia.

Paul Catanese e Angela Geary (2012) definem a impressão pós-digital, com a utilização de máquinas CNC e tecnologias relacionadas, como algo distinto e significativo, na medida em que a impressão é expandida por ser orientada pelo processo e concreta, potenciando a evolução do ambiente na oficina de impressão. Para os autores, estas ferramentas CNC introduzem novos materiais e oportunidades para uma evolução técnica, como na escala, velocidade e precisão. Através de prototipagem rápida, como com uma impressora 3D, o modelo é construído em horas, o que permite ao designer verificar os detalhes e fazer as modificações necessárias na *desktop* (Baker, 1993). Catanese e Geary (2012) acreditam que estas tecnologias CNC fazem a ponte entre o digital e as práticas antigas, de modo a perpetuar a história da impressão como uma forma de arte de apropriação industrial inovadora e adaptação. O fabrico digital tem, por exemplo, se tornado um componente na evolução tecnológica da impressão em *letterpress*, com o uso predominante de processos de produção subtrativos de corte a laser e fresadoras CNC para criar novos tipos, máquinas de impressão e materiais de impressão (Beckloff, 2021). Segundo Beckloff (2021), estas ferramentas permitem uma maior acessibilidade a materiais e equipamento, o que ajuda o crescimento e preservação do *letterpress* também na educação como prática. Além disso, a autora acrescenta que, com software a comunicar diretamente com as ferramentas, o fabrico digital tem-se tornado, igualmente, mais acessível e fácil de usar.

2.2. Design Computacional

A computação é um processo que obedece a regras descritivas finitas. O princípio de que a computação envolve algum tipo de cálculo por computador seguindo modelos descritos por algoritmos vem desde Alan Turing. É, assim, processar e transformar informação, quer em computadores digitais como em outros dispositivos (Carvalhais, 2022). Para Carvalhais (2022), a computação tem que ser guiada por regras e essas regras têm que ser descritivas, formais e não aleatórias, para além de que o conjunto dessas regras precisa de ser finito.

Para artistas ou designers, o computador pode ser usado para dar instruções para a produção de objetos nas mais diferentes áreas, como moda, arquitetura, design gráfico, impressão, entre outras, onde estas novas tecnologias têm vindo a ser usadas simultaneamente com técnicas tradicionais (Baker, 1993). Os artistas usam a computação a vários níveis, tanto como uma ferramenta, meio, iconografia ou como fonte de novas competências e hábitos cognitivos, de percepção e comunicação (Fick & Grabowski, 2015). Softwares de animação, *layout* de páginas eletrónico, programas de modelação e renderização 3D são exemplos de formas de computação que se tornaram essenciais para o trabalho dos designers (Baker, 1993). Carvalhais (2022) refere que a arte computacional não só inclui artefactos físicos, mas também processos computacionais desenvolvidos por humanos, computadores digitais e outros sistemas.

¹⁵ Tradução pela autora: “O computador estabeleceu-se, firmemente, como uma ferramenta de arte e design com um potencial criativo inquestionável.”

¹⁶ Os fractais usam um cálculo iterativo simples para produzir formas que aparecem similares em qualquer escala (Baker, 1993).

¹⁷ O termo “shape grammar” representa as suas raízes em imagens e linguagem. Uma coleção de regras para formas relacionadas dá origem ao *shape grammar*. As regras das formas são simples e definem transformações básicas, mas o seu número e variedade de regras para criar um design complexo pode ser grande (Baker, 1993).

¹⁸ Na programação orientada a objetos, o software tenta representar objetos como eles aparecem e se comportam na vida real. A programação orientada a objetos começa com a compreensão de um problema real e é depois traduzido num código apropriado (Baker, 1993).

Para Robin Baker (1993), tentar separar a tecnologia e a criatividade, nesta era do computador, já não funciona. Tal como o autor menciona: “The computer has firmly established itself as an art and design tool with unquestionable creative potential”¹⁵ (1993, p.8).

Robin Baker (1993) faz uma divisão entre duas grandes maneiras de usar o computador para propósitos artísticos – aquilo a que chama de *paint systems* e a arte algorítmica. Enquanto a primeira tenta imitar técnicas tradicionais de pintura, a segunda usa técnicas baseadas em regras para criar as imagens, dando como exemplo o artista inglês Harold Cohen (figura 24) e os fractais¹⁶ de Benoît Mandelbrot. O autor menciona, ainda, que ao usar o computador como meio, os designers são transportados para novas áreas de trabalho que requerem diferentes atitudes e competências, dividindo estas novas áreas em dois grupos:

As **novas disciplinas de design**, onde se insere a multimédia, realidade virtual, interface ou design de interação e visualização de dados.

Os **novos meios de design**, onde se encontra a prototipagem rápida, publicações digitais, *shape grammar*¹⁷, algoritmos genéticos, redes neurais e programação orientada a objetos¹⁸. É nesta categoria dos novos meios de design que se insere o projeto prático.



[figura 24] “Untitled Computer Drawing”, Harold Cohen, 1982.

Estamos perante uma época em que tudo o que pode ser automatizado, é automatizado, sendo preciso perceber qual o controlo que o designer tem sobre o processo criativo (Basu, 2019). Para muitos, esta evolução rápida dos computadores levantou questões acerca da criatividade humana (Fick & Grabowski, 2015). Neste seguimento, Robin Baker (1993) refere que existe um distanciamento entre a instrução e ação, através da máquina, que se traduziu numa nova abordagem na criação de imagens e desafiou as noções tradicionais das funções do artista e designer. A automatização da máquina e criação das próprias imagens foi, segundo o autor, algo ainda mais difícil de aceitar para grande parte dos artistas, por confrontar as bases da arte ocidental, que sempre assumiu que o ato criativo estava conectado de alguma maneira à intervenção humana. Alguns designers e artistas chegaram a considerar que a aprendizagem de linguagens de programação era desnecessária, ao contrário dos que acreditavam que o ato criativo começava a nível do software (Baker, 1993). Para Ritupriya Basu (2019), podem ser estas ferramentas a lidar com

¹⁹ Tradução da autora:
“Os designers têm usado o computador tradicionalmente para amplificar as suas capacidades, permitindo realizar as tarefas de uma forma mais rápida e eficaz.”

tarefas aborrecidas e encarregar-se de dar forma, mas é o designer que define as experiências e sensações que querem transmitir com determinado design.

Carvalhais (2016) menciona que ao gerar variadas combinações, eventualmente selecionadas pelo computador através das regras definidas na programação, é possível auxiliar e aumentar a criatividade humana. E Boden (cit. por Carvalhais, 2016) refere que as regras e limitações é que definem o processo criativo e o seu espaço de possibilidades e liberdade.

Com o Design Computacional podemos criar quase uma infinidade de regras flexíveis e combinações possíveis (Amado & Silva, 2021). Tal como Robin Baker afirma: “Designers have traditionally used the computer to amplify their professional skills, allowing them to carry out conventional tasks more quickly and more effectively”¹⁹ (1993, p.17).

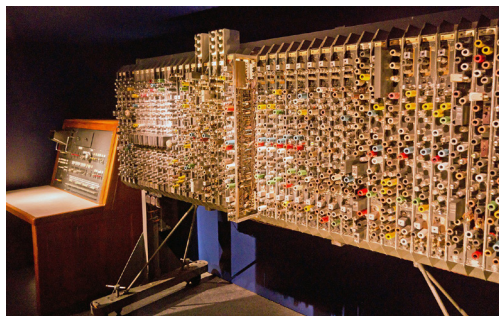
Carvalhais (2022), menciona que os meios computacionais são idealizados como melhores, mais baratos e confiáveis que os meios anteriores, oferecendo uma maior resolução e fidelidade. Robin Baker (1993) dá como exemplo as técnicas de pintura tradicionais que requerem uma pré-decisão de como se vai avançar. Já com o computador, como o autor refere, é possível salvar o trabalho e tentar outras possibilidades, podendo sempre voltar ao ponto de partida original. Há uma maior experimentação de opções sem perder muito tempo.

O computador oferece qualidades como a geometria, o detalhe, a textura ou mesmo a qualidade de luz, que para Pamela McCorduck não existem noutros meios (Baker, 1993).

Para Carvalhais (2022), estas ferramentas computacionais, que se interligaram com outros meios, resultando em novas práticas artísticas, são também ferramentas que revelam uma nova estética.

Para uma melhor compreensão do uso da computação dentro deste contexto, no próximo capítulo são mencionados alguns marcos importantes na história do Design Computacional, que contribuíram para a sua evolução.

²⁰ A máquina de computação automática faz cálculos através do uso de símbolos inscritos numa fita e de um conjunto de regras que especificam as futuras operações (Carvalhais, 2022).



[figura 25] Pilot ACE, Museu da Ciência, Londres.

2.2.1. Evolução Histórica e Tecnológica da Computação

O termo “computador”, do latim *computare*, calcular, foi usado pela primeira vez em 1646 por Sir Thomas Browne como representação de alguém com treino matemático que trabalhava num observatório ou firma de engenharia e fazia cálculos com a ajuda de tabelas. Este significado permaneceu o mesmo até aos anos 1930. E foi através de pessoas como Leibniz, Babbage, Turing, Zuse e von Neumann, que o computador se foi desenvolvendo (Wurster, 2002). Turing desenvolveu o conceito geral para uma máquina de computação automática (*Automatic Computing Engine*²⁰) (figura 25), que lançou as bases da computação digital moderna. Turing introduziu, além disso, o

²¹ Com o programa Sketchpad era possível desenhar figuras num computador em tempo real com o uso de uma caneta óptica (Wurster, 2002).



[figura 26] Ivan Sutherland a demonstrar o Sketchpad no computador TX-2.

conceito de máquina de computação universal, que consegue calcular qualquer sequência computável (Carvalhais, 2022).

Centenas de anos de avanços na automação facilitaram o desenvolvimento da computação digital e analógica no início do século XX. Máquinas industriais NC (*Numerical Control*) foram desenvolvidas no final dos anos 1930 e durante a década de 1940, guardando as instruções para controlo da máquina numa fita perfurada. Posteriormente, as máquinas CNC (*Computer Numerical Control*) eliminaram as fitas perfuradas, sendo controladas diretamente pelos dados salvos no computador de forma magnética. Estas máquinas surgiram nos finais da década de 1950 e prosperaram nos anos 60 (Catanese & Geary, 2012).

Segundo Robin Baker (1993), inicialmente, para o artista, o computador *mainframe* parecia remoto e sem possibilidade de exploração da imaginação visual. Foi no início dos anos 50 que o computador *mainframe* teve pequenos avanços, reduzindo o tamanho e preço dos computadores digitais (Baker, 1993).

Nos anos 60, os computadores tiveram um enorme crescimento devido aos progressos tecnológicos. Ivan Sutherland, com o programa Sketchpad²¹ (figura 26), criado em 1962, foi um importante pioneiro dos gráficos do computador (Wurster, 2002). Segundo Robin Baker (1993), o trabalho de Sutherland foi um dos pontos de viragem no desenvolvimento da parte visual na computação. Para além de ter marcado o nascimento dos gráficos no computador, tornou-se o modelo para uma grande variedade de programas que estendem o uso do computador, os CAD (*computer-aided design*) (Wurster, 2002).

Nos anos 70 deu-se um avanço nos *mainframes* e minicomputadores, com um impacto cada vez maior na vida profissional (Wurster, 2002). Um dos desenvolvimentos mais influentes desde a invenção da impressão foi o *microchip*, considera Robin Baker (1993). A invenção do *microchip* e, por consequência, os computadores mais baratos, aumentaram a oferta e a procura, o que mudou o papel do computador para sempre (Wurster, 2002).

A interface gráfica (GUI) surgiu com o computador Alto, introduzido em 1974 pela *Palo Alto Research Center* (PARC), e facilitou o uso do computador (Wurster, 2002). Após o computador Alto, com espaço suficiente para programas e um preço acessível, o computador começou a tornar-se num produto para o consumidor global (Baker, 1993).

Já, durante os anos 80, os utilizadores foram mudando para computadores pessoais e para uma rede de computadores (Wurster, 2002). Robin Baker (1993) afirma que havia pouco software e dispositivos que permitissem resultados a cores, havendo um clima de incerteza acerca da arte produzida por uma máquina. No entanto, o autor indica que por 1980 estes obstáculos foram ultrapassados. Foi nesta altura que os computadores estabeleceram a sua posição nas áreas comerciais de arte e design. Os sistemas

dos computadores ofereciam uma abordagem alternativa, que também permitia a interligação com meios tradicionais (Baker, 1993).

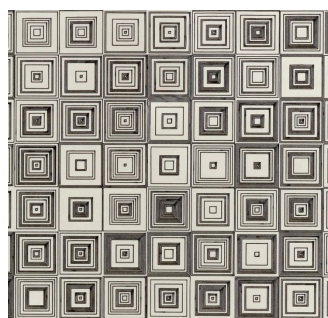
Segundo Terzidis (cit. por Amado & Silva, 2021, p.114), é desde o fim da década de 80 que se tem desenvolvido ferramentas computacionais para ajudar na parte de produção e design da impressão, chamando estas ferramentas de “paramétricas”, “algorítmicas” ou de “design generativo”. Nestas abordagens existem várias regras, algoritmos e códigos que são suportados por ferramentas de Design Computacional e que nos dão uma solução complexa em *script*, tornando-se, o designer, condutor do sistema (Amado & Silva, 2021).

Para uma grande parte dos designers a era digital começou com o aparecimento do *Desktop Publishing* — computador pessoal, impressora laser e software de composição —, sujeitando-se a sucessivos momentos de euforia e de ameaça, forçando os “atores” deste processo a reinventarem-se²².

Em 1991, a WWW (*World Wide Web*), inventada por Berners-Lee, começou a ficar consolidada quando o CERN decidiu colocar o software no domínio público, disponível na Internet. Já em 1995, o número de utilizadores passou dos 45 milhões e os *browsers* eram itens comuns do dia a dia. No mesmo ano, foi introduzida a linguagem de programação Java, desenvolvida por James Gosling, acompanhado por outras pessoas, na Sun Microsystems, que se iria tornar o software *standard* para a *Web* (Wurster, 2002). Para Wurster (2002), o facto de o Java ser independente da plataforma onde corre é uma das suas grandes qualidades.

No final do século XX, a computação e técnicas de impressão digital contribuíram para um processo de trabalho focado no meio digital, desde a criação de imagem à produção na área de impressão, o que trouxe uma maior flexibilidade e aperfeiçoamento dos métodos de impressão fotográfica. A computação e a arte interligaram-se e acabou a noção da impressão digital como uma prática distinta (Catanese & Geary, 2012).

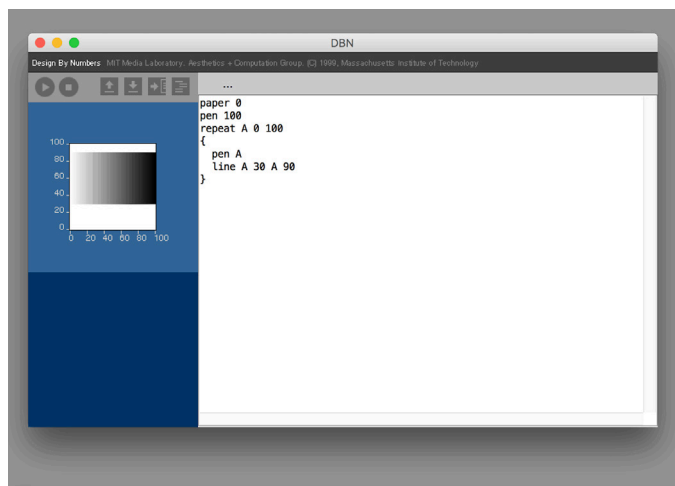
Atualmente, segundo Carvalhais (2022), encontramos-nos numa condição pós-digital onde a computação se tornou indissociável das nossas vidas e culturas. Em menos de um século, fundiu-se com outras ferramentas e dominou a maior parte dos nossos meios.



[figura 27] “De La Serie (Des) Ordres” (detalhe), Vera Molnár, 1974.

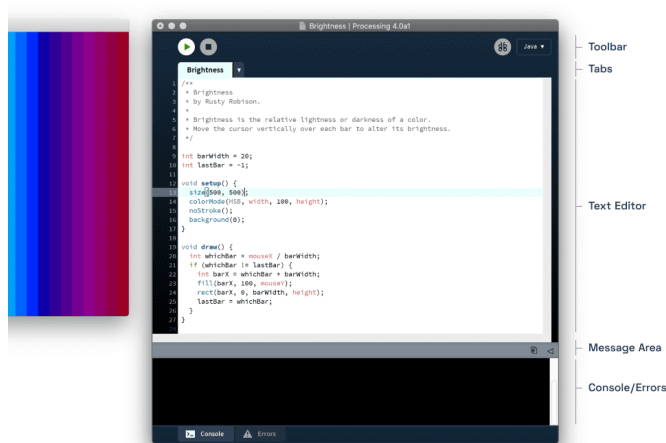
2.2.2. Creative Coding

A história da arte e Design Computacional começa nos laboratórios de investigação equipados com máquinas de alta potência, com cientistas computacionais como A. Michael Noll e artistas visuais como Vera Molnár (figura 27). Desde os anos 60 que cientistas computacionais e artistas têm programado computadores para produzir coisas que seriam manualmente impossíveis, os chamados “creative coders”. Para eles, o computador é o



[figura 28] Design By Numbers de John Maeda.

²³ O Processing é um API 2D e 3D de renderização Java, que tinha o objetivo de perceber como aprender as formas essenciais e fundamentais do código (Stinson, 2021).



[figura 29] O ambiente do Processing.

intérprete, responsável por transformar essas ideias impossíveis em algo visual (Stinson, 2019).

A meados dos anos 80, o *Visible Language Workshop*, criado por Muriel Cooper em 1975 (Stinson, 2021), teve um grande impacto neste novo meio (Stinson, 2019). Durante a investigação conduzida no seu *workshop*, inspirou uma geração de designers a explorar a interseção do design, arte e da tecnologia. Este conjunto criado de programadores criativos continua a moldar as áreas do design de interação, design gráfico e *new media art* (Stinson, 2019).

Já no final dos anos 90, John Maeda criou um laboratório denominado de “Aesthetics+Computation Group” no Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), como uma atualização e continuação do *Visible Language Workshop* (Stinson, 2021). No entanto, enquanto Cooper explorava os limites do design gráfico e de informação, Maeda estava interessado em aprender como o código podia ser usado para criar novas formas. Com isto em vista, desenvolveu o Design by Numbers (DBN) (figura 28), um *kit* de ferramentas interativo cujo objetivo era simplificar o Design Computacional para pessoas que não trabalhavam com código (Stinson, 2019). Ben Fry e Casey Reas eram assistentes de pesquisa do grupo criado por Maeda e começaram a questionar a forma como a programação era ensinada a estudantes como designers e artistas, a sua acessibilidade e como o código se poderia tornar um meio criativo, e mesmo parte do processo criativo (Stinson, 2021). Foi a partir do DBN que Casey Reas e Ben Fry criaram o Processing²³ (Stinson, 2019). Este software foi criado no início dos anos 2000, como

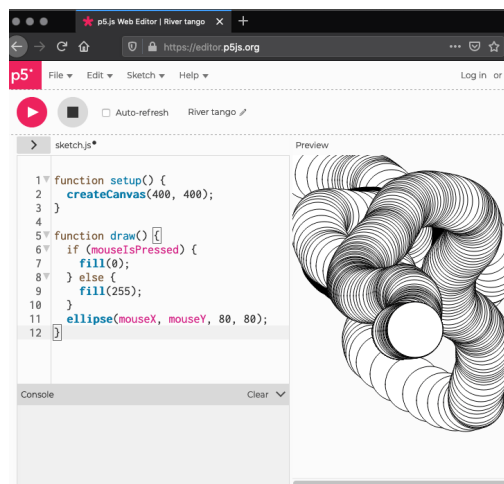
um *sketchbook* digital, onde *coders* amadores e experientes poderiam criar gráficos interativos (figura 29). Fry e Reas queriam que este software fosse acessível, e mesmo para programadores experientes surgia como uma oportunidade de se libertarem do ambiente rígido do código (Stinson, 2021). Há, assim, um cruzamento entre públicos, ao ensinar programadores a fazer arte e design, e artistas e designers a programar. Segundo Casey Reas, a *Web* foi um elemento importante na forma como se exportaria o trabalho — sob a forma de pequenos *sketches* no formato Java Applets passíveis de correr em qualquer computador com um *browser* moderno e o Java instalado

—, já que qualquer pessoa com conexão à rede podia ter acesso, partilhar e aprender (Stinson, 2021). As contribuições dos membros da comunidade para a biblioteca do Processing, alargaram as suas capacidades e expandiu a sua linguagem, sendo possível trabalhar com meios como o som, *hardware* e visão computacional (Stinson, 2021a). O Processing provou como a programação conseguia trazer novas perspetivas, através do desenvolvimento de arte

contemporânea, expandindo a criatividade e combatendo a normalização do design imposta pelas grandes empresas de design (Russo, 2021).

Apesar da importância que o Processing e o “Aesthetics+Computation Group” do MIT teve, existiam outras ferramentas orientadas para a programação e criação audiovisual — como o PD ou o MAX/MSP. Mas, desde então, muitas outras começaram a surgir — de forma diretamente relacionada com o MIT ou o Processing, ou de forma independente —, de maneira a

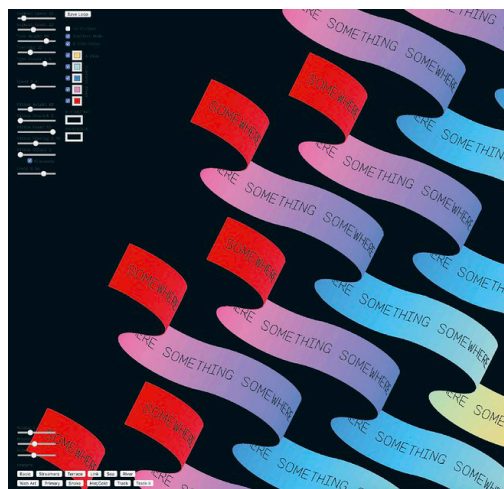
englobar diferentes linguagens de programação e necessidades artísticas. São exemplos ferramentas como o openFrameworks de Zach Lieberman e o p5.js (figura 30) de Lauren McCarthy, que tanto ampliaram os limites criativos do código como expandiram a noção de quem pode criar com código (Stinson, 2019). Em 2013, McCarthy mencionou a falta de diversidade neste contexto *open-source* do código, acreditando que um ambiente de código para *Web* tornaria o Processing mais acessível tanto de uma perspectiva educacional como tecnológica (Stinson, 2021a). Foi assim que o p5.js nasceu, inicialmente como um “port” da API do Processing para a linguagem Javascript de forma independente. Mais tarde já incorporado no ecossistema da Fundação Processing, entretanto criada para agrupar e promover iniciativas semelhantes, foi desenvolvida uma interface *Web* (Stinson,



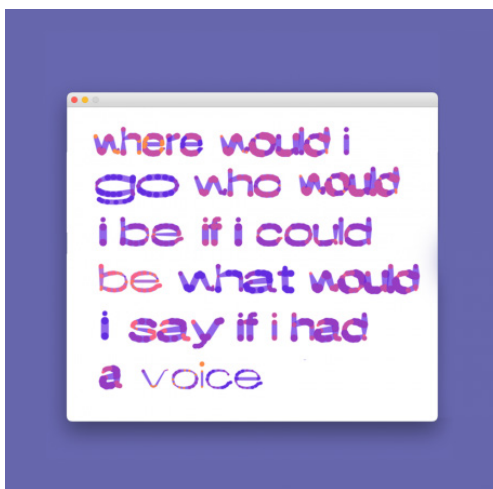
[figura 30] O ambiente do p5.js.

2021a).

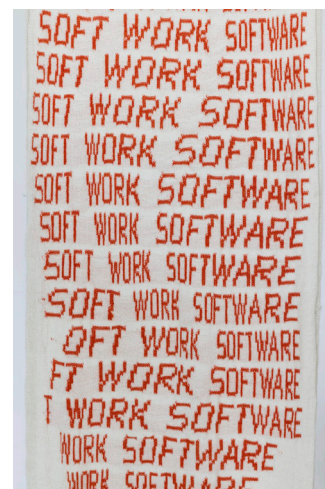
Hoje em dia, temos o exemplo de Tim Rodenbröker, Kiel Mutschelknaus (figura 31), Stig Møller Hansen, o CDV Lab (*Computational Design & Visualization Lab*) (figura 32) e Vera Van de Seyp (figura 33) que exploram o potencial da computação como um meio criativo.



[figura 31] “Space Type Generator”, Kiel Mutschelknaus.



[figura 32] “SpeechTyper” de Jéssica Parente, Tiago Martins, João Bicker e Penousal Machado.



[figura 33] “A Guide To Softer Ware”, Vera Van de Seyp.

“Now I can create design machines, I can create an application that in theory can compete with Adobe tools. I really liked the idea of questioning tools we use every day as creatives.”²⁴

Tim Robenbröker (in Varriano, 2020).

²⁴ Tradução pela autora:

“Agora posso criar máquinas de design, posso criar uma aplicação que na teoria pode competir com as ferramentas da Adobe. Gostei bastante da ideia de questionar ferramentas que usamos todos os dias enquanto criativos.”

Ben Fry refere que várias pessoas consideram que ter que escrever código para produzir páginas e imagens é um retrocesso quando se pode ter uma ferramenta que o permite fazer. Por outro lado, dá o exemplo de John Maeda que considera que é preciso perceber o meio, e ferramentas como o Photoshop e Illustrator separam-nos desse meio de uma forma que nem sempre é útil (Stinson, 2019). Ao criarmos as nossas próprias ferramentas deixamos de estar restringidos às ferramentas que algumas companhias nos disponibilizam. Tal como Miguel Cardoso (2014) menciona, desde os anos 90 que os artistas se têm comprometido com a programação, motivados pelas abordagens experimentais que não estão disponíveis nas ferramentas comerciais. Através da programação é-nos permitido criar ferramentas que se adaptam melhor às nossas necessidades e objetivos, por servirem para um propósito específico e focado.

A relação entre o *creative coding* e a impressão tem sido feita principalmente através do desenvolvimento de bibliotecas que ajudam a transferir os desenhos gerados para o papel (Russo, 2021). De acordo com Lucrezia Russo (2021), estas práticas híbridas, com a combinação de ferramentas analógicas, digitais e computacionais, têm crescido e, consequentemente, restaurado o papel dos computadores como ferramentas que ajudam na prática do design ao invés de a controlar.

2.3. Síntese de final de Capítulo

O presente capítulo centra-se numa análise do uso de técnicas atuais de design, impressão e fabrico digitais. E na compreensão de como estas podem ser utilizadas, numa abordagem híbrida, ao ligar com técnicas de impressão tradicionais, em particular a impressão tipográfica. Diversas opiniões são aqui dispostas tentando perceber quais são as vantagens desta ligação, através de Robin Baker (1993), Pedro Amado, Catarina Silva e Vítor Quelhas (2021), Erin Beckloff (2021), Paul Catanese e Angela Geary (2012), Miguel Carvalhais (2022), entre outros.

O capítulo foi dividido em duas partes, sendo que a primeira se foca nas técnicas de impressão e fabrico digitais. Aqui encontra-se uma breve exposição de algumas das tecnologias de impressão pós-digital existentes – tais como o corte a laser, *routers*, máquinas de gravura e fresadoras CNC, máquinas de corte com jato de água e impressoras 3D –, com a compreensão de quais as possibilidades de cada uma. Estas ferramentas podem ser usadas num contexto de impressão pós-digital de maneira a criar uma evolução dentro desta – permitido, igualmente, pelos diversos desenvolvimentos das próprias máquinas e acessibilidade –, fazendo uma ponte entre o digital e as práticas analógicas. Existe, por exemplo, um uso predominante de máquinas de corte a laser e fresadoras CNC para a realização de novos tipos móveis, máquinas e materiais de impressão, ajudando o crescimento e preservação do método de impressão *letterpress* (Beckloff, 2021).

A segunda parte do capítulo destaca o Design Computacional. Dentro deste encontra-se uma breve explicação do conceito e as suas características – como a sua necessidade de ser guiada por regras e a relação da computação a algo determinístico ao mesmo tempo que é imprevisível –, percebendo que traz vantagens para a área do design e arte. Com esta ligação entre o design e a computação, os designers vêm-se transportados para novas áreas de trabalho, divididas por Robin Baker (1993) em dois grupos, as novas disciplinas de design e os novos meios de design. É nesta última categoria que há um maior foco deste trabalho. Com esta ligação surge também um debate em torno da criatividade. Enquanto algumas pessoas sentem os seus trabalhos ameaçados e não aceitam a relação do ato criativo à automação, outras acreditam que é através do software que se criam novas possibilidades e se aumenta a criatividade humana. A infinidade de regras flexíveis e combinações possíveis atribuídas ao Design Computacional é visto como uma vantagem (Amado & Silva, 2021), assim como a aceleração no processo criativo e tantas outras qualidades inerentes aos meios computacionais.

Ainda dentro desta parte do capítulo, percebeu-se, através de uma investigação da evolução histórica e tecnológica da computação, como estas máquinas e o seu desenvolvimento têm contribuído para as áreas artísticas. São aqui destacados o surgimento das máquinas industriais NC entre 1930 e 1940 e, posteriormente, as máquinas CNC, ainda usadas atualmente. Além disso, o programa Sketchpad, como pioneiro nos gráficos do computador, a interface gráfica (GUI) e o desenvolvimento de ferramentas computacionais desde o fim da década de 80. É, também, por volta desta altura que começa a

era digital para os designers, com o *desktop publishing*, em conjunto com a consolidação da WWW. A computação é, agora, indissociável das nossas vidas.

O *creative coding* é, também, destacado nesta parte pela importância para o projeto prático, com uma breve contextualização histórica e tecnológica, com foco na criação do Processing, que faz uma interseção entre a arte, design e tecnologia, com a oferta de uma maior acessibilidade. Tim Rodenbröker, Kiel Mutschelknaus, Stig Møller Hansen, o CDV Lab e Vera Van de Seyp são dados como exemplo de designers computacionais que tiram partido do uso destas ferramentas como meio criativo. Tem havido, inclusive, um crescente interesse neste tipo de ferramentas com ligação à impressão, numa abordagem híbrida com a combinação de ferramentas analógicas, digitais e computacionais. Ao criar estas ferramentas libertamo-nos das ferramentas comerciais e adaptamo-las às nossas necessidades mais facilmente.

PARTE II

PROJETO

Esta parte do relatório é destinada à apresentação do processo empírico do projeto, dividindo-se em quatro partes:

- Uma análise de casos, dividida entre programação num contexto musical e sonoro, e abordagens híbridas de impressão em *letterpress*, de modo a perceber as possibilidades existentes dentro das áreas escolhidas para este projeto;
- A metodologia, onde serão descritos quais os instrumentos usados, qual o público-alvo e método de seleção dos participantes e restantes procedimentos para o tratamento dos dados, para cumprir com os objetivos estipulados;
- O desenvolvimento do projeto, com todo o processo, incluindo as escolhas realizadas e respetiva justificação e a sua implementação;
- Concluindo com a avaliação e validação do sistema e desenvolvimento do artefato final, assim como uma análise e discussão dos resultados obtidos.

Este projeto consistiu na realização de um sistema modular generativo para a criação de composições para capas de álbum impressas posteriormente em *letterpress*. Como já foi referido, tem como principal intenção perceber, através da experimentação, quais as vantagens da ligação de processos analógicos e digitais numa abordagem híbrida. Assim como, perceber a importância da evolução e da utilização e exploração das potencialidades do *letterpress* na área do design editorial atualmente.

3. ANÁLISE DE CASOS

Para um melhor entendimento das possibilidades existentes dentro das áreas estudadas no enquadramento teórico, foi realizada uma análise de casos de estudo, que serviu de auxílio ao desenvolvimento do sistema e método num todo.

Este capítulo encontra-se dividido entre: projetos relacionados com a ligação da música ou som à programação e projetos com uma abordagem híbrida do método de impressão *letterpress*. Esta divisão deve-se à diferença entre os contextos e áreas onde os projetos escolhidos se encontram, permitindo uma melhor análise e comparação dos projetos a partir de tópicos em comum, relevantes para o projeto planeado e desenvolvido.

3.1. Programação dentro do contexto musical e sonoro

O uso da programação dentro do contexto musical, com práticas interativas, foi o resultado de uma crescente rapidez dos computadores e capacidade para gerar som em tempo real (Cardoso, 2014). Há algum tempo que artistas exploram tentativas de visualização do som ou música, das mais diversas maneiras, promovendo a articulação entre a imagem e o som.

Neste subcapítulo foram analisados dois projetos que relacionam o som e a programação, uma vez que são aspetos importantes para a realização deste projeto. Estes foram escolhidos pelas suas diferentes abordagens, de modo a perceber qual é o potencial em fazer a ligação entre estas duas áreas e quais as características, elementos e ferramentas é que os autores abrangem nos seus projetos, com ênfase nos processos de design e criação.

²⁵ Informação retirada de:
<https://www.typeroom.eu/article/ran-zheng-wants-us-feel-look-and-hear-typography-miraculous-ways>

²⁶ Informação retirada de:
<https://www.ranzhengdesign.com/look-hear>

3.1.1. “Look/Hear” de Ran Zheng



[figura 34] Variações do “A”, “Look/Hear”, Ran Zheng.

Ran Zheng é licenciada em comunicação visual pela *Central Academy of Fine Arts* (CAFA) da China e é mestre em Design Gráfico pelo *Maryland Institute College of Art* (MICA)²⁵.

“Look/Hear” é o título do projeto de tese que realizou no MICA. Este projeto explora a relação entre cenários e paisagens sonoras, o olhar e o ver. Apresenta um sistema de sinais visuais e auditivos que gera formas tipográficas e desencadeia associações sobre as pessoas e o ambiente. As letras reagem às gravações do ambiente realizadas em Nova Iorque, assim como *inputs* auditivos dos visitantes da exposição que realizou com o projeto²⁶ (figura 34).

²⁷ Informação retirada de: <http://thesis2016.micadesign.org/ran/essay.html>

Ran Zheng foi inspirada pelas relações entre o ver, ouvir e imaginar e pelo método usado por Daniel Reed, que criou uma série de padrões *cimáticos* com placas de metal através das notas do piano. A sua ideia inicial era criar letras que fossem alteradas de forma dinâmica ao longo do tempo em resposta aos sons no ambiente. Assim, criou um sistema visual ligando o som aos elementos visuais²⁷.

Após a escolha dos sítios e gravação dos sons, as capturas de áudio foram transferidas para o Adobe Audition para editar o áudio. Neste programa, a autora isolou os diferentes sons em 9 faixas. Foi, depois, criada uma grelha de 15×15, onde desenhou as letras. De modo a transportar as letras para um espaço tridimensional usou um software 3D, repetindo a letra em 9 camadas para

[figura 35] 9 camadas da grelha de 15×15, “Look/Hear”, Ran Zheng.

os 9 canais de som diferentes (figura 35). Diferentes sons afetam, assim, diferentes camadas.

Cada som tem uma amplitude e frequência diferente. Com estes dados, criou o seu sistema visual, baseando-se nos seguintes adjetivos que usamos para descrever o que ouvimos:

²⁸ *Sharpness* é a medida da alta frequência do som.

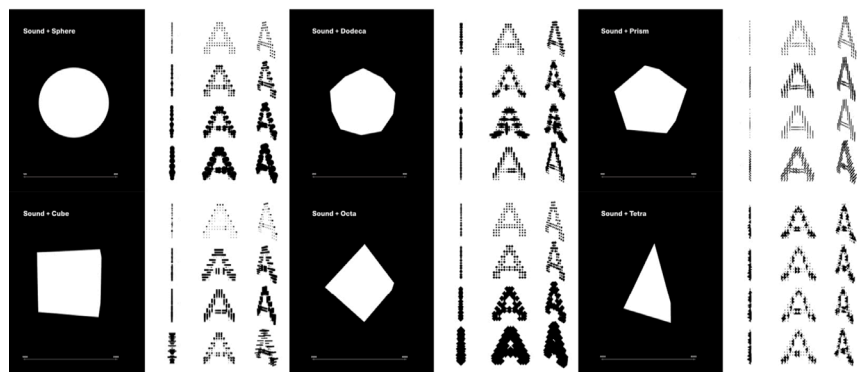
²⁹ *Booming* é a medida do conteúdo da baixa frequência de um som.

- Força e fraqueza, que podem ser expressas em tamanho (algo grande quando o som é mais forte e algo pequeno quando é mais fraco);
- *Sharpness*²⁸ e *booming*²⁹, que podem ser expressos como algo afiado, obtuso ou não pontiagudo.

³⁰ Informação retirada de: <http://thesis2016.micadesign.org/ran/system.html>

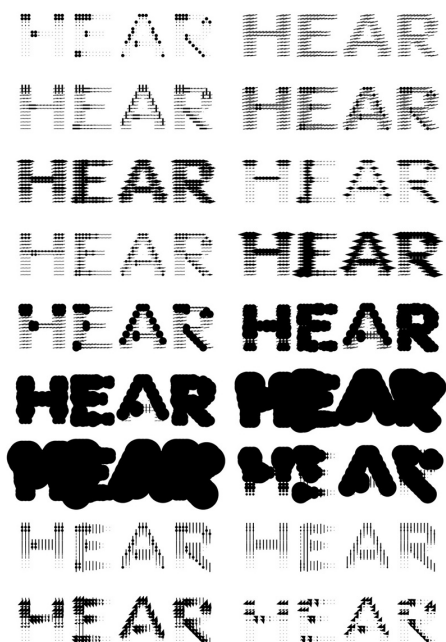
Houve, desta forma, uma transferência das qualidades do som para qualidades visuais, inspirada no conceito de Sinestesia³⁰.

Depois desta transferência, usou a geometria 3D (figura 36) para criar um novo sistema visual para a reação às suas gravações, colocando as formas definidas como *input* nas letras

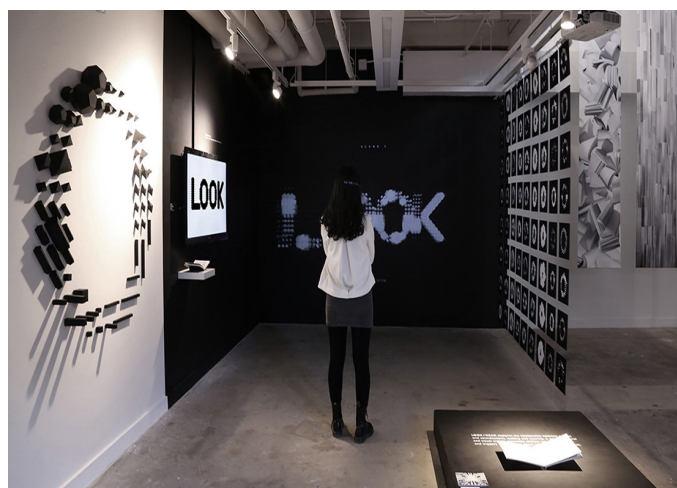


[figura 36] Geometria 3D utilizada para o sistema criado, “Look/Hear”, Ran Zheng.

presentes na grelha. Assim, quando o som começa, o tamanho e a forma são afetados nos pontos das letras. Para além da mudança dos tamanhos das formas geométricas, mudou o ângulo e a sua direção das formas, de modo a criar uma atmosfera para os cenários visuais reais. Quando as 9 camadas das letras se misturam, surgem diferentes estilos das formas.



[figura 37] Variações da palavra “HEAR”, “Look/Hear”, Ran Zheng.



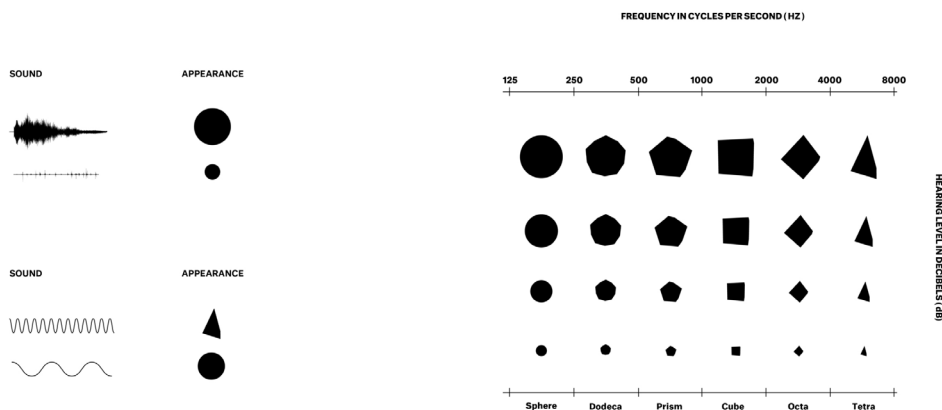
[figura 38] Exposição do projeto “Look/Hear”, Ran Zheng.

Foram, ainda, escolhidos 5 cenários de som do cotidiano diferentes, de modo a mostrar uma variedade de formas de letra. Os cenários escolhidos foram um parque, uma rua, um café, um metro e um escritório. Sendo selecionadas as palavras “Look” e “Hear” para as letras que iriam reagir ao som (figura 37).

Zheng realizou, por fim, uma exposição (figura 38), onde apresentou uma escultura da letra 3D, um ecrã interativo, uma parede com um vídeo, letras “O” impressas e dois livros com a explicação do sistema. O ecrã interativo analisou o som dos seus arredores. Para isto, foi usado o software Processing e a biblioteca Minim, de maneira a permitir a análise do som a partir do microfone. Os visitantes conseguiram, com isso, gerar diferentes formas nas letras “LOOK” exibidas no ecrã.

O sistema tem um total de 6 diferentes formas para cada intervalo de frequência e cada uma dessas formas tem 4 variações de tamanho segundo os decibéis do som (figura 39), no entanto, mesmo com este conjunto limitado de formas e variações, é possível obter resultados bastante diferentes. Estas variações, com a associação de significados e adaptação ao que

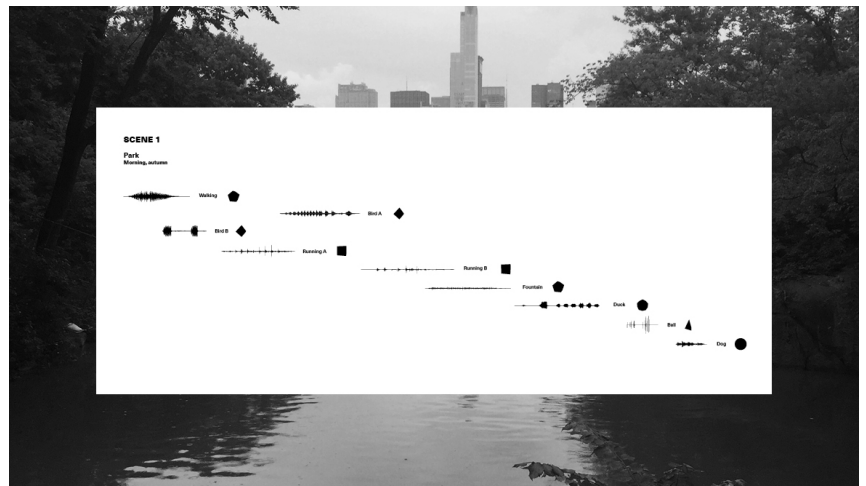
o som transmite, como foi referido anteriormente, permitem visualizar o som. Assim, consegue-se perceber quais são os sítios mais barulhentos e quais os sítios mais calmos. Há uma observação das diferenças sonoras entre os sítios escolhidos por Zheng. As diferentes camadas para diferentes sons – permitido através da utilização do software 3D – possibilitam, também, uma maior consciência dos sons produzidos e quais são os sons mais altos ou mais agudos. Há uma melhor compreensão da diferença desses sons dentro da gravação como um todo e uma melhor perceção destes.



[figura 39] Relação das formas à frequência e amplitude, “Look/Hear”, Ran Zheng.

Há uma repetição das formas em algumas das camadas – a divisão das 9 faixas de som –, visto que se encontram dentro do mesmo intervalo de frequências definido. Conseguimos observar isso no exemplo do parque, onde o áudio foi dividido pelo caminhar das pessoas, o barulho do pássaro A, o pássaro B, a pessoa a correr A, a pessoa a correr B, a fonte, o pato, o cão e o sino (figura 40). A pessoa a andar e a fonte, por exemplo, estão dentro do mesmo intervalo de frequências. Como foi referido anteriormente, isto permite uma maior consciência das características dos diferentes sons.

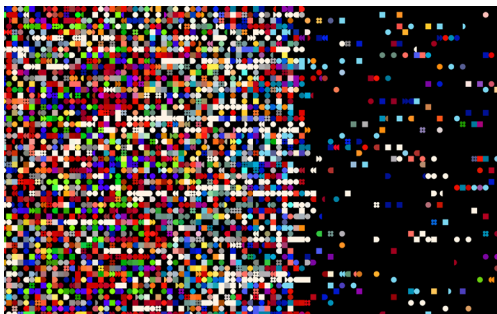
A exposição ofereceu uma boa percepção das diferentes possibilidades do sistema e a grande variedade de formas de letra geradas. O uso do Processing e da biblioteca Minim na realização do ecrã interativo para a exposição permite uma experiência em tempo real do sistema e perceber que outras oportunidades existem ao utilizar este sistema.



[figura 40] “Cenário 1” e associação de formas às 9 camadas de som, “Look/Hear”, Ran Zheng.

³¹ Informação retirada de:
<https://ksawerykomputery.pl/about>

3.1.2. “Hanging D” de Ksawery Komputery



[figura 41] *Frame* do *videoclip* da música “Hanging D” de Ksawery Komputery. Vídeo disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=jL2SETooWZg>

Ksawery Kirklewski é um artista de *creative coding* e estudou Design na Academia de Belas Artes de Gdańsk, na Polónia. Já realizou diversas instalações interativas, animações generativas, vídeos para músicas, entre outros trabalhos. Nos seus trabalhos faz uso de novas tecnologias, programação, *advertising media* e equipamentos de TV com um foco na área da arte generativa e Net Art³¹.

O projeto escolhido apresenta um *videoclip* feito para o *remix* que Max Cooper realizou da música “Hanging D” de Joep Beving (figura 41). Este vídeo foi programado em Processing em 4K, 60fps. A música “Hanging D” transmite uma sensação nostálgica ao autor. Tal como refere:

“The dense ticking calls to mind the passing time while the strong piano chords point to the different stages of life. The track reminds me of my phone’s gallery filled with tons of memories growing every day. It’s a completely new situation in history, since our great-grandfathers left us with just a few blurry photographs. The data we generate will remain as a substantial historical archive for future generations. It will grant posterity the chance to travel in time, browsing fast backwards through our lives.”³²

Ksawery Kinklewski (s.d.).

³² Tradução da autora: “O tique-taque denso lembra o passar do tempo, enquanto os fortes acordes do piano apontam para diferentes fases da vida. Esta faixa lembra-me da minha galeria do telemóvel com imensas memórias a crescer todos os dias. É uma situação completamente nova na história, já que os nossos bisavós nos deixaram apenas umas poucas fotos desfocadas. Os dados que geramos vão permanecer como um arquivo histórico substancial para as gerações futuras. Vai garantir a possibilidade de viajar no tempo, navegando rapidamente para trás nas nossas vidas.”

³³ Informação retirada de: <https://ksawerykomputery.pl/works/hanging-d>

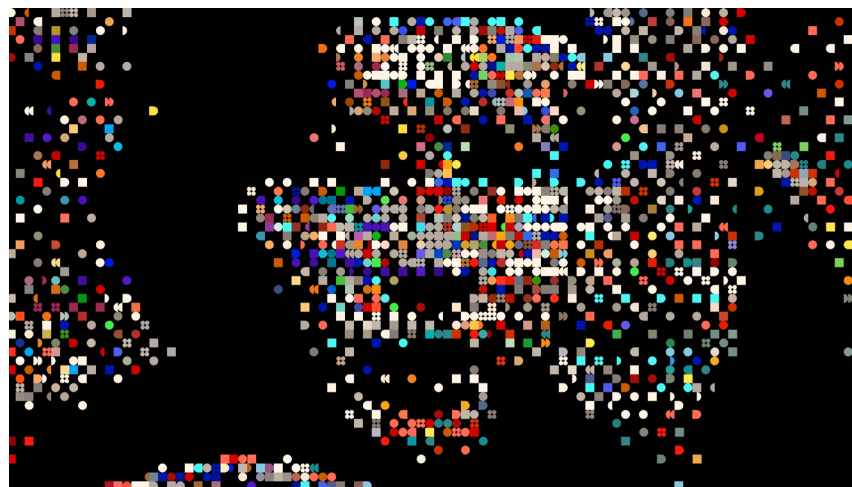
³⁴ Informação retirada de: <https://www.youtube.com/watch?v=jL2SETooWZg>

Com isto, e inspirado na música, focou-se nesta ideia de *data excavation* e tentou transmitir visualmente a sensação deste processo. Para tal, Ksawery construiu cenas com filas de linhas de tempo, constituídas por formas básicas, a que chama de “pixels”, mostrando acontecimentos da vida, que passam constantemente pelo ecrã para a esquerda. A imagética que aparece são as suas próprias fotos e filmes com importância para o autor³³.

De modo a transmitir um estilo retro, que encaixa na ideia geral do projeto, criou paletas de cor inspiradas em jogos de computador antigos. O algoritmo realizado no Processing para as transições entre as cenas remetem-nos para o progresso de técnicas de processamento de imagem/vídeo como *dithering*, *interlacing*, *caching*, *buffering*, *compression* e *noise reduction*.

Segundo Joep Beving³⁴, Ksawery fez uma ligação entre o fluxo da estrutura musical e o fluxo das partículas (formas básicas). Com isto, conseguiu contar uma história a partir de breves momentos de formação de imagem (figura 42).

As cores escolhidas ajudam a atribuir significado e as transições entre as diferentes cenas e imagens oferecem dinamismo, ao mesmo tempo que transmitem bem as características do som nesse momento. Há uma sensação de



[figura 42] *Frame* do *videoclip* da música “Hanging D” de Ksawery Komputery, onde se observa a cara de uma pessoa.

reação ao batimento da música, na transição de cada cena e no movimento das filas de formas para a esquerda. Esta visualização parece-nos importante para este género de música.

Neste *videoclip* observamos como o uso de formas básicas e geométricas, assim como a escolha de cores pode transmitir diferentes ideias, dependendo do conceito definido. As imagens que se criam têm um carácter mais abstrato devido à utilização de formas geométricas, o que conecta à ideia que o autor tenta transmitir.

Com o uso do Processing, foram atribuídas as cores com menos luminosidade às zonas mais escuras das imagens e vídeos, enquanto as cores com mais luminosidade foram atribuídas às zonas mais claras. Existe, também, o uso do espaço (preto) entre as formas para as zonas mais escuras. Além disso, encontra-se uma diferença de movimento entre as filas das formas, já que algumas andam a uma maior velocidade que outras ou mesmo descoordenadas. Estão presentes no vídeo diferentes maneiras de formar as imagens, apenas com as regras e características introduzidas no algoritmo. Foi, assim, criado um sistema.

3.1.3. Análise Comparativa

Os dois projetos estudados neste subcapítulo foram analisados segundo uma pesquisa dos objetivos dos autores, assim como do seu conceito, processo e ferramentas usadas. A observação de algumas fotos e vídeos contribuiu também para a sua análise, de modo a perceber o funcionamento das ferramentas criadas pelos autores.

“Look/Hear” de Ran Zheng encontra-se num contexto diferente de “Hanging D” de Ksawery, já que o primeiro é um projeto de tese, também em forma de exposição, e o segundo é um *videoclip*. Porém, ambos permitem uma visualização do som. Com conceitos e objetivos completamente diferentes, “Look/Hear” trabalha com o som através de um sistema de sinais visuais e auditivos para gerar formas tipográficas, com uma reação ao som através da sua frequência e amplitude, utilizando o Processing e a biblioteca Minim para a sua experiência em tempo real. Há uma relação entre a forma desenhada e a frequência, e o tamanho dessas formas e a amplitude. “Hanging D” faz igualmente o uso do Processing, no entanto, o som parece reagir às batidas e transmite o seu conceito através das transições criadas no algoritmo, o uso de formas geométricas e de imagens.

Embora, ambos utilizem uma grelha para dispor os elementos, o projeto “Look/Hear” cria uma grelha em 3D, ao contrário de Ksawery que faz uso de uma grelha 2D. Esta escolha parece estar relacionada ao seu conceito e objetivos estipulados.

A escolha de cores tem mais importância no projeto de Ksawery do que o de Zheng. Ksawery utiliza a cor para atribuir um significado, enquanto que em “Look/Hear” as formas têm aqui uma maior importância para a atribuição de significado. Ainda assim, as formas geométricas presentes em “Hanging D” contribuem, igualmente, para transmitir o conceito idealizado pelo autor.

Ambos os projetos pegam nas formas definidas e atribuem-lhes propriedades e definem regras. Com isto, há uma automatização da aplicação das regras. Esta automatização e definição de regras criam algumas limitações, mas é possível observar uma grande variedade de diferentes resultados nos dois projetos analisados.

3.2. Abordagens de Impressão Letterpress Híbrida

Como já foi mencionado no capítulo 1.3.2 — A nova vida do Letterpress e artistas contemporâneos —, o digital trouxe uma nova vida ao *letterpress*. Materiais como a resina, o MDF e os plásticos foram introduzidos, permitindo uma nova abordagem e inovação neste tipo de impressão. Existem artistas e designers que continuam a fazer uso deste método de impressão, explorando as suas limitações. E, como Wolske (2021) menciona, o *letterpress* atrai cada vez mais criativos.

Já que o método de impressão utilizado neste projeto é a impressão tradicional com tipos móveis é importante perceber como é que alguns destes criativos fazem uso do *letterpress* e de que maneira se podem obter novas expressões e possibilidades a partir desta técnica.

Os projetos escolhidos seguem uma abordagem híbrida da impressão tradicional com tipos móveis. A sua escolha foi feita por base nas diferentes tecnologias, materiais e ferramentas utilizadas para realizar os tipos móveis, a limitação dos elementos que os constituem e o processo de composição, a fim de perceber como é que as tecnologias utilizadas afetaram o resultado final e que possibilidades existem dentro deste tipo de abordagem.

3.2.1. Chris Chandler, Neu Haus Press

Chris Chandler fundou a Neu Haus Press em 1996 quando adquiriu a sua primeira prensa Vandercook na Califórnia. Trabalhou como *tour manager* e engenheiro de som para bandas durante 30 anos, o que lhe permitiu fazer colaborações com músicos e partilhar a sua paixão pela impressão tipográfica. Tenta, assim, combinar música com *letterpress*, ao incorporar algumas referências ao som das músicas nas suas impressões e vice-versa. Quanto ao seu processo afirma:

“(...) I am guided by what paper I am drawn to, what blocks I want to use or custom make for a specific work. Honestly though, most of my considerations come with the process of the printing. (...)”³⁵
(cit. por Wang, 2021, p.72).

³⁵ Tradução pela autora: “Sou guiado pelo papel que me atrai, os blocos que quero usar ou que personalizo para um trabalho específico. Honestamente, maior parte das minhas considerações vêm com o processo de impressão.”

Chris descreve o seu processo como “art-mecânica”, um termo criado por si e pelo seu pai. Ou seja, a ideia de que é preciso ser mecânico também para que as impressoras continuem a funcionar e deixar a máquina que usa ditar o estilo e o processo. Há uma relação de trabalho e criação entre a máquina e o artista (cit. por Wang, 2021).



[figura 43] Blocos de madeira dos tipos gigantes da “Alpha-Blox”.

³⁶ Informação retirada de:
<https://artandaboutpdx.com/blog/art-mecanica-chris-chandlers-innovative-experiments-with-letterpress-and-vintage-modular-type>

Chris Chandler recriou a “Alpha-Blox” da *American Type Founders* (ATF), uma fonte que surgiu em 1944, em blocos de madeira grandes (figura 43). Este é considerado um sistema impressionante de formas lineares e sólidas que podem ser combinadas para criar um grande número de tipos de letra, ornamentos e padrões com uma ou duas cores (Wang, 2021). Para Chandler, este tipo modular oferece uma enorme variedade de combinações³⁶.

A sua exposição “Linear-Reverse” (figura 44) apresenta *monoprints* em relevo numa grande escala. Chris Chandler usa a sua “Alpha-Blox” em grande escala para planear as suas composições e padrões, trabalhando com diferentes camadas de cores, aproveitando a dimensionalidade que os grãos de madeira lhe oferecem e a textura e cor ao usar cola de amido para colar as suas impressões aos painéis (figura 45). Os resultados apresentam a simplicidade e beleza do design, com as formas abstratas e as diversas possibilidades de um trabalho iterativo com um sistema modular. Esta exposição destaca a importância do seu processo criativo e a colaboração com a sua Vandercook. Existem limitações no uso da “Alpha-Blox”, mas também uma liberdade que o *monoprinting* traz, o que torna cada peça única, existindo um confronto entre o artista e a máquina usada (Wang, 2021). Conseguimos ver a letra a ser usada como forma, jogando com a legibilidade e abstração.



[figura 44] Painél da exposição “Linear-Reverse” de Chris Chandler.



[figura 45] Os rasgos e imperfeições devido à forma como Chris Chandler cola as suas impressões aos painéis.

³⁷ Vídeo disponível em:
<https://www.youtube.com/watch?v=Jj9BqdUKBYk>

Através de uma análise visual de fotos da exposição e do vídeo³⁷ da exposição virtual, foi possível observar que mesmo com um conjunto limitado de materiais é possível obter um



[figura 46] Diferenças de intensidade na cor. Quadro da exposição “Linear-Reverse” de Chris Chandler.

grande número de composições interessantes. O uso da “Alpha-Blox” pode provocar alguns constrangimentos, mas permite a criação de uma abstração que contém na mesma em si algum significado. O facto de ser um tipo modular faz com que o processo seja iterativo, de forma a experimentar diferentes composições.

Ao usar o processo de impressão *letterpress* obtém-se resultados muito característicos, provocados pelo próprio método utilizado. Conseguimos observar isto na sobreposição de formas, cores utilizadas e a sua sobreposição, trabalhando também com a textura que o tipo e a tinta oferecem. As imperfeições, como os desalinhamentos, pequenos rasgões e/ou defeitos introduzidos propositadamente por Chandler ou mesmo a diferença de intensidade da cor (figura 46) devido à tinta e cola de amido, são também resultados obtidos devido às técnicas e método utilizado, dando um carácter único e artístico de forma propositada à obra. Algumas destas características permitem que a obra seja mais sensorial, algo preferível para algumas pessoas.

Alguns destes efeitos, são possíveis de recriar no computador, no entanto, a criação manual, a tentativa-erro proveniente deste tipo de abordagem podem ser difíceis de obter por falta de conhecimento de funcionamento do software, ou mesmo de surgir durante o processo criativo do artista, pela materialidade. Para além disso, o uso dos módulos em grande escala recriados por Chandler dá uma liberdade de experimentação de composições, permitido pelas formas modulares do “Alpha-Blox”, que produzem inúmeros resultados diferentes, apesar da limitação. O seu grande tamanho permite também a realização de impressões com um outro impacto.

3.2.2. Workshop “void pull() { return press(); }”

³⁸ Informação retirada de: <https://pdlp.fba.up.pt/warm-up-workshops.html#vprp>

“Void pull() { return press(); }” foi um *workshop* realizado na Faculdade de Belas Artes da Universidade do Porto. Este *workshop* teve como instrutores, Ana Catarina Silva – professora, investigadora e doutorada em Ciências e Tecnologias da Comunicação pela Universidade do Porto, atualmente docente no IPCA –, Pedro Amado – doutorado em Ciências e Tecnologias da Comunicação pela Universidade de Aveiro, mestre em Multimédia e licenciatura em Design de Comunicação na Universidade do Porto, atualmente professor auxiliar na Faculdade de Belas Artes da Universidade do Porto – e Tiago Pinho – licenciado em Artes Plásticas - Multimédia, na Faculdade de Belas Artes da Universidade do Porto e mestre em Ensino de Artes Visuais na Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade do Porto e investigador no i2ADS. O objetivo desta atividade era produzir uma pequena tiragem de impressões modulares coletivas com os participantes³⁸.

Este *workshop* combinou o pensamento do Design Computacional com o processo da impressão *letterpress*, dividindo-se em 3 etapas: o Design



[figura 47] O uso do Processing para realizar as peças para as composições (Cortesia de Catarina Silva).



[figura 48] Experiência das placas recorrendo a uma impressora 3D SLA com resina UV (Cortesia de Pedro Amado).

Computacional, o fabrico digital e a impressão analógica. O primeiro passo foi dar as bases de programação com o Processing, o software utilizado no *workshop*, aprendendo o básico para gerar um conjunto de composições geométricas geradas parametricamente (figura 47). Após uma sessão de correção de erros e assistência no código, transformaram-se estas composições digitais em módulos impressos em 3D, usados depois como matrizes tipográficas para serem impostas e impressas em conjunto. Para isto, foi usada uma impressora 3D SLA com resina UV (figura 48), obtendo módulos resistentes, precisos e reutilizáveis, prontos para impressão. Imitaram-se as clássicas placas de fotopolímero de 3mm e foram montadas numa base de modo a obterem a altura do tipo no prelo de provas. Durante esta etapa, os participantes foram corrigindo as suas composições, tendo em conta a combinação de cores, escala ou interação com os outros participantes e as suas composições modulares durante a imposição. Na terceira e última fase criou-se e imprimiu-se uma imposição coletiva (figura 49). Esta foi a altura de experimentação, com variações na altura da imposição, quantidades de tinta utilizadas e os seus resultados (Amado & Silva, 2021).



[figura 49] Processo de impressão com as placas realizadas (Esquerda); Resultado de uma impressão coletiva (Direita) (Cortesia de Pedro Amado).

As duas primeiras fases mencionadas são mais controladas e com uma qualidade matemática, enquanto a terceira fase é mais expressiva e de uma natureza combinatória, proporcionando resultados inesperados. O controlo das ferramentas e do processo, que é livre do software desenvolvido *standard*, permite aos designers explorar o potencial criativo e as complexidades geradas pelo programa neste processo híbrido (Amado & Silva, 2021).



[figura 50] Resultados da impressão coletiva durante o *workshop* (Cortesia de Pedro Amado).

Pedro Amado e Ana Catarina Silva (2021) mencionam no livro “Post Digital Letterpress Printing”, que tanto o processo da impressão *letterpress* como do Design Computacional têm limites e esses são importantes. No *letterpress*, devido à acessibilidade do material para a composição. No Design Computacional, o conhecimento e experiência do designer. No final, estes estimulam uma abordagem criativa para solução de problemas. Com o *letterpress* há regras de composição rigorosas, então os participantes devem desenvolver as suas composições usando a modularidade e hierarquia requeridas por este

processo. Com código, os participantes conseguiram visualizar novas possibilidades mais complexas, mais rapidamente, com mais facilidade e com possibilidades emergentes. Os autores defendem que tendo em conta esta abordagem iterativa, com a possibilidade de voltar atrás e fazer novas composições facilmente, o Design Computacional ligado ao *letterpress* pode oferecer uma melhor compreensão dos fundamentos de *computation design thinking*. Existe, também, uma melhoria na aptidão de fazer design dentro das restrições, desenvolver habilidades de composição e oferecer algum conhecimento histórico e técnico dos processos de impressão e da sua produção com o controlo das várias etapas do processo de design e produção (Amado & Silva, 2021).

Consideramos esta abordagem híbrida importante pelo seu carácter experimental, que contribui para o processo criativo dos participantes e é possível obter resultados bastante diferentes e interessantes. O uso deste método de impressão traz muitas vezes resultados inesperados que ajudam a gerar novas possibilidades. Através das restrições impostas e referidas anteriormente, é oferecida uma variedade de opções que ao ser controlada pela materialidade e limites do *letterpress* também facilitam a realização, experimentação e escolha da composição final. Há um maior pensamento formal, tanto sobre as sobreposições possíveis, como cuidados a ter ao fazer a composição coletiva, que traz algumas restrições, muitas vezes ditando os resultados finais (figura 50).

A realização do próprio software pode dar liberdade para obter outros resultados adaptados às necessidades que com outras ferramentas *standard*, como, por exemplo, o Adobe Illustrator, não seria possível. Além disso, o material utilizado para realizar as placas tipográficas parece uma boa escolha pela facilidade de produção – tendo em conta o tempo do *workshop* –, o seu acabamento, liberdade formal e facilidade de uso, indicado para este tipo de abordagem. A sua produção, no

entanto, pode ser dispendiosa e para certos trabalhos talvez não permita um resultado tão perfeito como o suposto.

3.2.3. Análise Comparativa

Os projetos presentes neste subcapítulo foram analisados segundo uma pesquisa das necessidades e objetivos dos autores, assim como do seu processo de trabalho e algumas conclusões e considerações retiradas pelos autores ou mesmo outros autores que analisaram o seu trabalho. Houve, também, uma análise realizada por observação de fotos e vídeos dos projetos e a partir da descrição do seu processo.

Os casos escolhidos encontram-se em contextos diferentes. O primeiro num contexto mais artístico e o segundo de *workshop* e aprendizagem. A exposição de Chris Chandler demonstra a sua filosofia quanto ao seu processo, onde há uma relação de entreaajuda entre o artista e a máquina durante a criação. As suas escolhas são fruto desta relação e do próprio processo de impressão. No *workshop* “Void pull() { return press(); }”, os autores pretendem perceber como a relação entre o Design Computacional e o *letterpress* e as suas diferentes naturezas, mas ligados através das suas limitações e comportamento iterativo, estimulam a abordagem criativa e desenvolvem habilidades e aptidões.

Ambos os casos utilizam o método de impressão *letterpress* e outras tecnologias, numa abordagem de impressão híbrida. Enquanto Chris Chandler realiza os seus tipos móveis em grandes blocos de madeira manualmente ou através de tecnologias computadorizadas como fresas CNC e cortadoras laser de grande formato, no *workshop* “Void pull() { return press(); }”, os autores usaram o software Processing, de forma a gerar um conjunto de composições geométricas e imprimir as formas em placas, inspiradas nas placas de polímero, com recurso à impressão 3D SLA com resina UV. Os tipos móveis de Chandler são modulares, no entanto, no *workshop* as placas poderiam ser impressas com o intuito de ser ou não modulares, dando essa liberdade aos participantes. Ambos os formatos das impressões são livres, contudo, condicionadas aos tamanhos dos materiais utilizados. Enquanto as placas impressas em 3D no *workshop* tinham o seu tamanho condicionado ao volume de impressão da impressora, o tamanho e formato quadrado das peças de Chris Chandler ditam o formato das composições.

Os dois casos têm um carácter experimental, com restrições impostas pela materialidade e limites do *letterpress* e pelas tecnologias usadas, que ditam muitas vezes o resultado final e oferecem uma unicidade. Chris Chandler pelo conjunto limitado de materiais e imperfeições, como desalinhamentos e rasgos. No *workshop*, a combinação das cores e a escala, por exemplo, tinham que ser consideradas para a impressão coletiva. As regras impostas pelo software, o conhecimento e experiência do designer e a acessibilidade do material limitaram, mas também estimularam a abordagem criativa durante a

atividade. Existe, além disso, uma qualidade tátil e um conjunto de resultados inesperados, permitido pelos métodos utilizados, em ambos os casos.

Embora o material utilizado no *workshop* para a criação dos relevos para impressão seja mais adequado ao contexto do nosso projeto – devido ao seu peso, tamanho, resistência, acabamento e produção –, a modularidade que os tipos de Chris Chandler oferecem fazem falta às placas utilizadas no *workshop*, que parece importante para uma maior experimentação na realização das composições.

4. METODOLOGIA

³⁹ Era pretendido que os participantes já tivessem alguma experiência editorial, para que não fosse necessária uma explicação exaustiva (como é exemplo os módulos, que não precisam, assim, de explicação).

Segundo Leedy e Ormrod (cit. por Muratovski, 2016), o método qualitativo deve ser usado quando é preciso descrever, interpretar, verificar e avaliar algo. Assim, a metodologia adotada foi de carácter maioritariamente qualitativo e de natureza projetual em Design Editorial, de modo a perceber qual a opinião e perspetiva do público acerca da abordagem utilizada e qual o seu comportamento perante esta, tentando compreender quais são as suas necessidades, dificuldades e motivações.

Após as primeiras etapas, onde foi definido o tema e respetivo problema, seguido de uma revisão de literatura e levantamento do estado da arte, foram analisados casos de estudo para ajudar no desenvolvimento do projeto e conceção do sistema, de modo a perceber que possibilidades existem. Posteriormente, o projeto foi também sujeito a um processo de validação e avaliação através de um *workshop*, seguido da realização de um artefato final, o caso de estudo “Mind Mischief”. Este caso foi realizado visto que, no final do *workshop* referido, existiram correções importantes a fazer e, de forma a verificar e validar pessoalmente se o processo ficou mais versátil e adaptável ao gosto do utilizador, foi corrido o processo de novo, num contexto diferente do *workshop*.

Por uma questão logística, foi definido um número máximo de 10 participantes no *workshop*, dos quais seriam de preferência de áreas como o design gráfico, comunicação e editorial, design de interação ou mesmo artes plásticas. Podiam haver participantes de outras áreas, de modo a ter diferentes perspetivas de acordo com a sua área e experiência³⁹. Foram, assim, contactados estudantes da Faculdade de Belas Artes do Porto, através de um e-mail com as informações e formulário a preencher para a participação no *workshop* (Apêndice I).

Para uma melhor organização do *workshop* foi realizado um guião de atividade (tabela 1), onde está presente o cronograma da atividade com a data, local e duração prevista para cada atividade, assim como o material necessário e quantidade de participantes. Neste, foi descrito o que era suposto acontecer e como se devia conduzir a atividade, assim como, suposições do que era esperado acontecer, antecipando a metodologia e conduzindo o processo com mais rigor (Apêndice II).

DATA 28 Julho	DURAÇÃO 4h/4h30min	Nº ALUNOS Máx. 10 pessoas
PASSOS	DURAÇÃO	
Apresentação	15 min	
Introdução ao sistema	10 min	
Utilização do sistema	30 min	
Introdução à composição em <i>letterpress</i>	45 min	
Intervalo	20 min	
Impressão da Capa	2h	
Limpeza	30 min	
Conversa Final + Inquérito	20 min	

[tabela 1] Resumo do Guião de Atividade para o *Workshop*.

De forma a conseguir obter informações e perspetivas mais concretas dos participantes, recorreu-se à observação do seu comportamento no *workshop* de acordo com as atividades planeadas e, em complemento, à realização de uma entrevista final. Para tal, foi estruturada uma entrevista (Apêndice III) onde foi balizado o objetivo geral e realizada uma tabela com o objetivo de cada pergunta, a pergunta e o que se esperava saber com essa. A partir deste fez-se, assim, uma sessão por entrevista, onde foi aplicado um inquérito final (Apêndice IV) para os participantes responderem no fim do *workshop*. Este é um modelo adaptado dos guiões de avaliação de usabilidade (Rubin et al., 2011), onde se cruzaram os indicadores de observação com as respostas dadas pelos participantes. Isto teve o intuito de recolher as informações e analisar, comparando com a folha de observação (Apêndice V) realizada também para o apontamento de certas dificuldades, falhas e comportamento dos participantes.

A revisão de literatura e levantamento de estado da arte continuaram lado a lado com todas estas fases, de modo a haver uma reciprocidade e aperfeiçoamento em todo o processo do projeto.

5. PROCESSO E DESENVOLVIMENTO

Este capítulo é reservado à apresentação dos passos e decisões tomadas para a realização do sistema, assim como a sua conceção e implementação. Encontrar-se, por isso, dividido em 3 partes:

1. O estudo dos princípios e regras dos livros “Flexible Visual Systems” de Martin Lorenz e “Visual Grammar” de Christian Leborg e o seu impacto no sistema;
2. Realização dos módulos para o sistema e tipos móveis, incluindo as tecnologias utilizadas, inspiração das formas e o seu funcionamento no sistema;
3. O design e implementação do sistema, com o seu desenvolvimento no Processing.

5.1. Sistemas Visuais Flexíveis e a Gramática Visual

⁴⁰ Tradução pela autora: “(...) uma identidade visual baseada em sistemas é uma linguagem capaz de articular diferentes mensagens de diferentes maneiras para diferentes audiências em diferentes circunstâncias.”

Sendo que o sistema a realizar tem como objetivo a criação de composições para capas de diferentes músicas, com diferentes géneros e mensagens, recorreu-se ao livro “Flexible Visual Systems” de Martin Lorenz para conseguir obter um sistema que permitisse a realização de um conjunto variado de mensagens usando os mesmos recursos. Tal como Lorenz menciona, “(...) a system-based visual identity is a language capable of articulating different messages in different ways to different audiences in different circumstances”⁴⁰ (2022, p.10).

Martin Lorenz (2022) define um sistema visual como um conjunto de regras, como um manual de instruções para humanos e/ou máquinas. Estas instruções são consideradas, pelo autor, como código que pode ser executado por humanos – normalmente mais lento – ou por máquinas – geralmente mais rápido. Defende, ainda, que quando deixamos essas regras serem executadas por máquinas ao invés de humanos surgem novas oportunidades, o que torna o uso de programação adequado para a criação do nosso sistema.

Um sistema visual flexível ajuda a comunicar de forma coerente, controlada, efetiva e eficiente em ambientes de mudança (Lorenz, 2022). Para além disso, o autor refere que o processo de aplicação é mais rápido e barato, já que todas as regras são pré-definidas pelo sistema. Assim, permite uma maior facilidade na criação da composição, assim como dos restantes materiais necessários para completar a imagem gráfica das capas de álbum. No caso do sistema realizado é uma mais valia por facilitar o processo criativo ao utilizador.

Lorenz refere no seu livro alguns passos que devemos seguir para criar um sistema flexível. O primeiro passo seria definir o problema de comunicação e, de seguida, decidir onde a solução vai ser aplicada, como o formato ou a técnica a usar. O terceiro seria a escolha de formas/componentes,

⁴¹ Símbolos, padrões, linhas ou molduras são exemplos de *assets* (Lorenz, 2022).

⁴² Informação retirada de: <https://timrodenbroeker.de/martin-lorenz/>

que devem ser versáteis. Já no quarto passo, devemos criar os próprios *assets*⁴¹, que devem ser flexíveis para poder comunicar qualquer mensagem em qualquer meio e formato. De seguida, deveríamos testar os *assets* em diferentes formatos e, por fim, fazer *mockups* para perceber como funcionará no contexto. Isto sem esquecer que os *assets* e a sua aplicação necessitam de regras que definam as suas propriedades e comportamento das formas (Lorenz, 2022).

Com isto em mente, o sistema generativo realizado para este projeto tentou seguir alguns destes passos, nomeadamente:

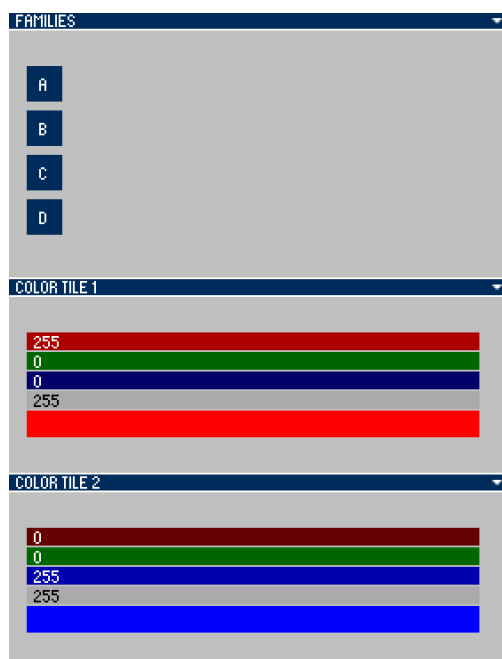
- Definição do problema e objetivo – criação de composições para capas de diferentes músicas, com diferentes géneros e mensagens;
- A definição de um formato de 5×5 e utilização do método *letterpress* para a impressão final;
- Realização de formas pré-definidas (ver no capítulo 5.2);
- Conceção de um sistema generativo e reativo ao som no software Processing, onde foram definidas as regras de utilização, tais como a sua disposição e a forma como reagem ao som. Além disso, o utilizador pode escolher que cores, formas e música quer, gerando diferentes composições para as capas de álbum (figura 51);
- Impressão em *letterpress* da composição final escolhida pelo utilizador num formato quadrado de capa de álbum, com o uso de módulos das formas impressos a 3D, onde o utilizador poderá fazer as suas escolhas e aplicar os *assets*;
- Utilização dos elementos escolhidos em formatos diferentes, como a folha das letras da música ou o CD (se o utilizador pretender).



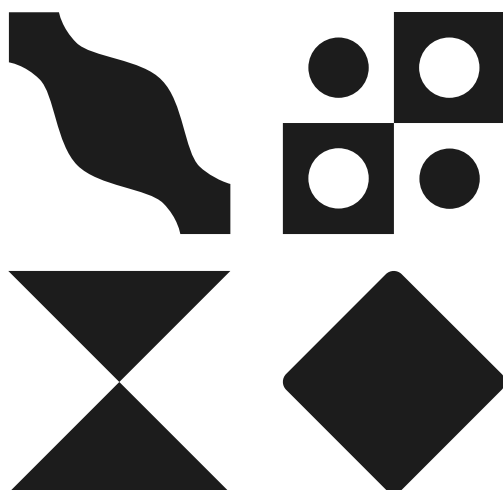
[figura 51] Estudo inicial dos componentes do sistema.

Lorenz afirma, também, que a maneira de pensar e trabalhar na comunidade de design de sistemas é muito parecida à da de código criativo. Deixando as seguintes regras para ter em conta quando se trabalha com sistemas⁴²:

- Deixar o sistema fazer o trabalho, focando na definição de regras e automatização da sua aplicação;
- O processo é o resultado, já que um sistema não serve apenas para controlar o design, mas define a sua abordagem ao design e cada abordagem traz um resultado diferente (Lorenz, 2022);
- Tudo pode ser programado. Fazer o design de sistemas significa transformar decisões subjetivas em regras objetivas de modo a partilhar



[figura 52] O utilizador pode escolher, por exemplo, as cores (“color tile 1” e “color tile 2”) e as formas com as repetitivas variações (“families”).



[figura 53] Formas principais pré-definidas do sistema.

com outras pessoas ou automatizar com o uso de máquinas (Lorenz, 2022);

- Programar com tudo. Devemos deixar os programas fazer o trabalho por nós, usar variáveis e automatizar (Lorenz, 2022);
- “Do it Wrong”. Há uma inspiração proveniente dos erros.

O sistema deste projeto, sendo generativo, cumpriu com estas regras, automatizando o processo e a sua aplicação, sem deixar de permitir ao utilizador fazer as suas escolhas e personalizar de acordo com a sua preferência e ideias (figura 52).

Depois do autor comparar teorias de diferentes autores que desconstruíram a linguagem visual (Anexo I) e analisar centenas de identidades visuais flexíveis publicadas entre 2000 e 2011, chegou à conclusão de que existem duas abordagens principais no design de sistemas visuais:

- **Sistemas baseados em formas:** Pegam em formas e atribuem-lhes propriedades como cores e fontes, assim como são adicionadas regras sobre a maneira como se podem combinar os elementos, tais como por reflexão ou rotação, sendo sistemas de fácil construção e uso.
- **Sistemas visuais baseados em transformação:** recorrem a um tratamento específico, onde a ferramenta e/ou técnica de produção contribuem para a sua identificação.

Os sistemas podem, também, ser abertos ou fechados. Sendo que, os primeiros são capazes de reagir, de se adaptar e evoluir, enquanto que os fechados repetem sempre as mesmas regras, desenvolvendo as composições a partir de um número fixo de elementos pré-definidos.

A partir disto definiu-se que o sistema generativo realizado para o projeto, para além de ser um sistema visual baseado em formas, pela escolha de elementos e atribuição de regras e propriedades às mesmas, é também um sistema visual baseado em transformação, já que é utilizada a impressão em *letterpress* que traz consigo características únicas que tornam a imagem identificável. Este é, também, um sistema visual fechado, visto que há um conjunto limitado e fixo de elementos pré-definidos que o utilizador pode escolher para compor as suas capas (figura 53).

Martin Lorenz (2022) menciona quatro opções de aplicação da forma, sendo elas a posição, a distorção, a repetição e a combinação das três opções anteriores. Para o nosso sistema foi adotada a combinação das opções de posição e repetição, dando oportunidade ao utilizador de escolher qual a sua preferência da posição dos módulos repetidos dentro das opções aleatórias geradas.

⁴³ Dentro dos objetos abstratos temos como exemplo a dimensão, formato e volume, ou seja, formas ideais que não podem ser criadas fisicamente (Leborg, 2006).

⁴⁴ Dentro dos objetos concretos encontramos a forma, tamanho, cor e textura, que têm limites definidos, chamados de linhas de contorno. É este contorno que define a forma e, dependendo desse, a superfície pode ter diversas formas (Leborg, 2006).

⁴⁵ Dentro das atividades temos a repetição, reflexo e movimento, uma representação estática ou sequência que cria ilusão de atividade (Leborg, 2006).

⁴⁶ As relações entre os objetos numa composição incluem o visualizador, o formato e outros elementos da composição (Leborg, 2006).

De forma a obter mais informações sobre estas diferentes possibilidades, dentro dos vários autores e as suas propostas existentes no contexto da linguagem visual, estudámos e focámos na proposta de Christian Leborg em “Visual Grammar”. Leborg (2006) definiu, neste livro, os elementos básicos da gramática visual, os seus padrões e processos e, ainda, as relações entre os elementos individuais no sistema. Esta desconstrução serviu de ajuda para compreender melhor a construção do sistema e mesmo decisões a tomar na composição para a impressão final.

Segundo o autor, todos os dias encontramos grandes quantidades de mensagens visuais, então torna-se necessária uma compreensão básica da linguagem visual para que as mesmas sejam compreendidas. Leborg (2006), de forma a classificar os diferentes objetos visuais faz a seguinte divisão:

- Objetos abstratos⁴³;
- Objetos concretos⁴⁴;
- Atividades⁴⁵;
- Relações entre objetos⁴⁶.

Dentro dos objetos abstratos encontramos estruturas abstratas, isto é, quando uma estrutura não é visível. Quando os objetos estão distribuídos uniformemente numa composição estas estruturas são consideradas formais e é chamada de estrutura básica ou grelha à estrutura onde todos os objetos e secções são parecidos e distribuídos igualmente (Leborg, 2006). No sistema existe esta mesma grelha, onde os módulos mencionados anteriormente, com o mesmo tamanho, são posicionados dentro deste tipo de estrutura.

Pertencente aos objetos concretos, o tamanho e as cores foram elementos que se tiveram em conta para a realização do sistema.

Como regra para a composição com os módulos 3D para uma posterior impressão final em *letterpress* foi apenas adotada uma das atividades referidas por Leborg, a rotação. Os módulos podem ser rodados à volta do seu próprio eixo durante a fase de impressão. Dentro das várias relações entre os objetos existentes, teve-se em conta o espaço, que podemos observar com a possibilidade de retirar peças para criar a composição desejada, e a sobreposição, se a pessoa desejar que na impressão final existam sobreposições de formas e cores.

5.2. Módulos e Tipos Móveis

Para criar as composições para as capas de álbum no sistema optou-se pela realização de módulos quadrados que se posicionam numa grelha de 5×5 para o formato comum, também, quadrado das capas de álbum. A decisão do uso

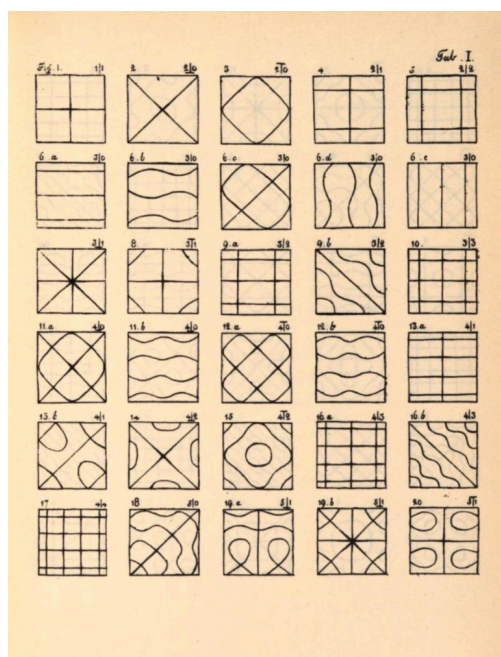
⁴⁷ Informação retirada de: <https://publicdomainreview.org/collection/chladni-figures-1787>

⁴⁸ Informação retirada de: <https://geometrymatters.com/hans-jenny-and-the-science-of-sound-cymatics/>

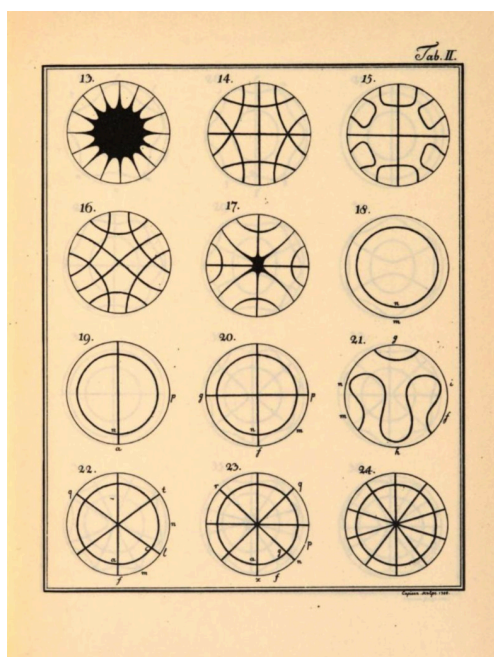
de módulos provém da sua facilidade de personalização tanto no sistema como aquando da composição final para a impressão em *letterpress*, possibilitando a criação de diferentes resultados com as mesmas peças, o que oferece uma maior liberdade criativa.

Com a necessidade de criar formas que se conseguissem adaptar à mensagem que o utilizador poderá querer transmitir, decidiu-se o uso de formas geométricas modulares básicas, pela sua neutralidade, mas capacidade de simbolizar algo, como, por exemplo, a sua ligação a um certo género musical. Neste sentido, e como estamos perante um sistema generativo reativo ao som, as formas desenhadas tiveram como inspiração as figuras de Ernst Chladni (figura 54), dando um certo sentido ao sistema e ao seu funcionamento.

Estas figuras podem ser encontradas no livro “Entdeckungen über die Theorie des Klanges (Discoveries in the Theory of Sound)”, do físico e músico Ernst Chladni. Este livro contém detalhes das suas experiências com placas vibratórias e padrões nodais⁴⁷. Chladni polvilhava as placas (quadradas, retangulares ou circulares) com areia e ao tocar nelas com um arco de violino, a placa fazia ressoar uma das suas frequências naturais, movendo a areia até aos pontos nodais, onde não há movimento da placa. Assim, são criados os padrões chamados de figuras de Chladni⁴⁸. O cientista e físico Hans Jenny (2001) menciona que ao usar osciladores de cristais é possível produzir padrões em série e compará-los. Nestas experiências, o autor observou que o mesmo padrão formal é recorrente, repetindo-se em frequências crescentes e o número de elementos constituintes também aumenta com frequências mais altas. Enquanto em placas redondas as variações têm um padrão concêntrico/radial, em placas retangulares esses padrões são paralelos/diagonais (figura 55).

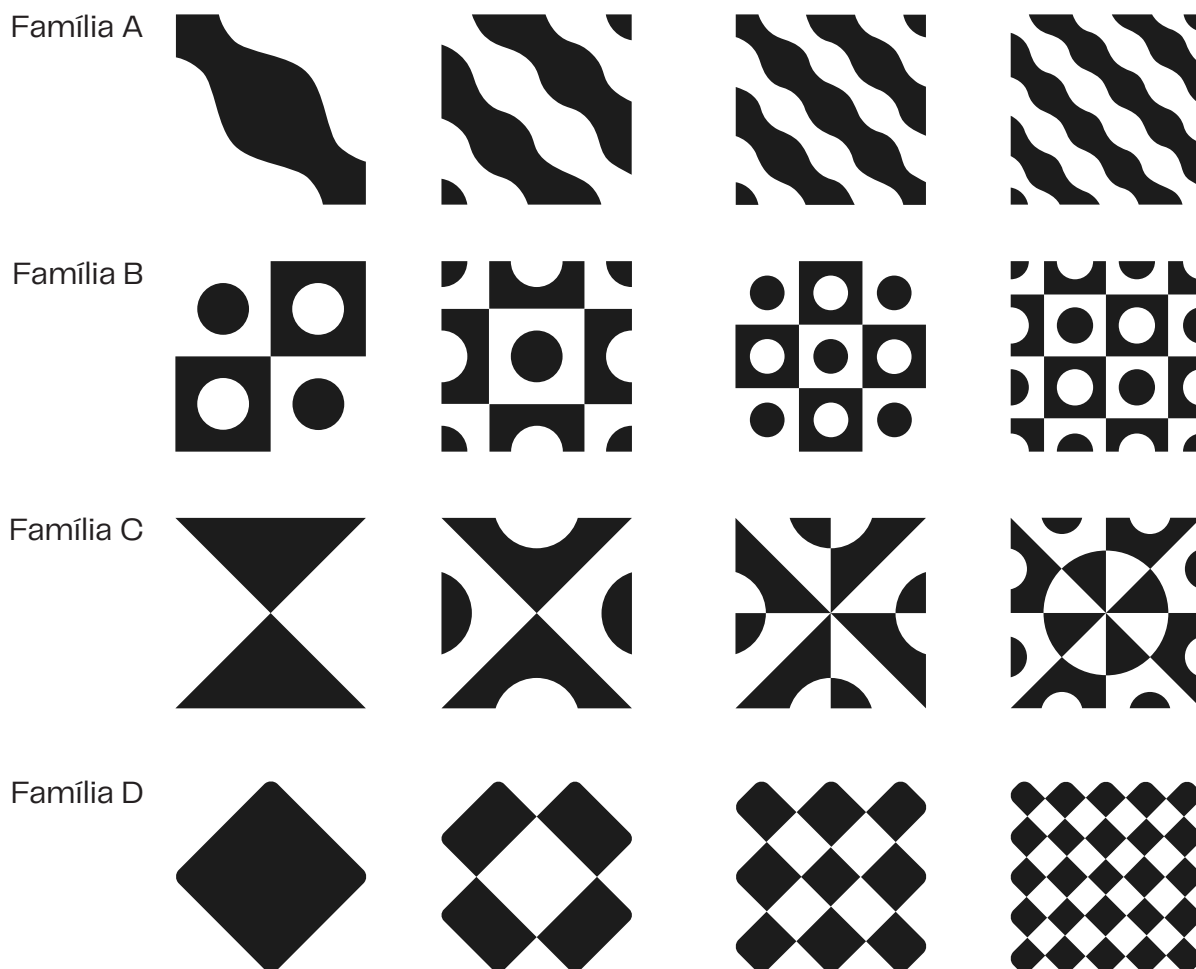


[figura 54] Figuras de Chladni, Placas quadrangulares, “Entdeckungen über die Theorie des Klanges”, 1787.



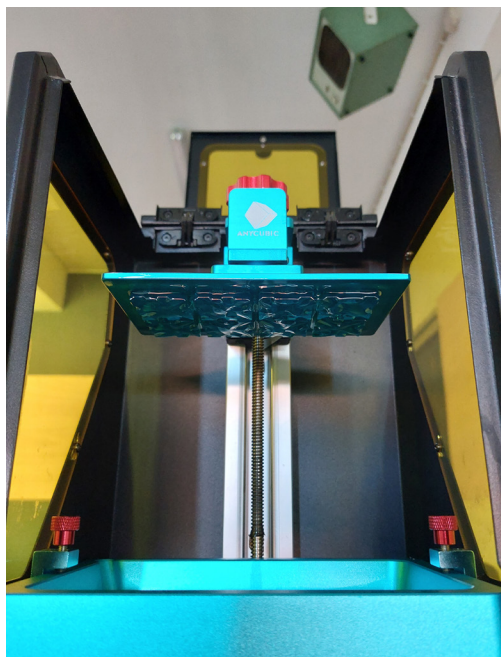
[figura 55] Figuras de Chladni, Placas redondas, “Entdeckungen über die Theorie des Klanges”, 1787.

Neste seguimento, o sistema teve em conta este fenómeno e o seu funcionamento, adotando o seu comportamento como regra, escolhendo apenas as formas provenientes de experiências com placas de metal quadradas, visto que é o mesmo formato dos módulos usados no sistema e consequentemente na impressão. Assim, reuniram-se algumas das figuras provenientes destas experiências em grupos (Anexo II) e foram escolhidos 4 desses grupos de figuras que serviram de inspiração para criar as formas finais para os módulos do sistema. Decidiu-se, então, fazer 4 famílias de formas com 4 variações de complexidade, de forma a reproduzir o comportamento das figuras de Chladni (figura 56).



[figura 56] Famílias de módulos realizados inspirados nas figuras de Chladni, com 4 variações de complexidade.

Escolhidas as famílias, foram desenhadas as formas com inspiração nas figuras de Chladni em 2D para integrarem o sistema no Processing. Visto que as composições seriam posteriormente impressas em *letterpress*, foram realizados tipos móveis com base nesses módulos.



[figura 57] Fabrico dos módulos com recurso a duas impressoras 3D SLA (Cortesia de Cristina Ferreira).

⁴⁹ A Anycubic tem um volume de impressão de 115×65×155mm e a ELEGOO Mars tem um volume de 120×68×155mm.

Existem inúmeros materiais e tecnologias que podem ser usadas para fazer tipos móveis, tendo cada um as suas vantagens para diferentes tipos de projetos. Como foi referido anteriormente, é possível fazer uso de materiais como madeira, metal, acrílico, resinas, linóleo, podendo utilizar diferentes tecnologias, desde máquinas CNC a impressoras 3D e laser. Para este projeto foi decidido realizar os módulos com resina UV (Resina de fotopolímero lavável com água da marca ELEGOO) através do uso de duas impressoras 3D (ELEGOO Mars LCD MSLA e Anycubic Photon) (figura 57). Estes foram escolhidos principalmente pelo seu acabamento, peso, resistência, mas, também, por conveniência (pela sua disponibilização).

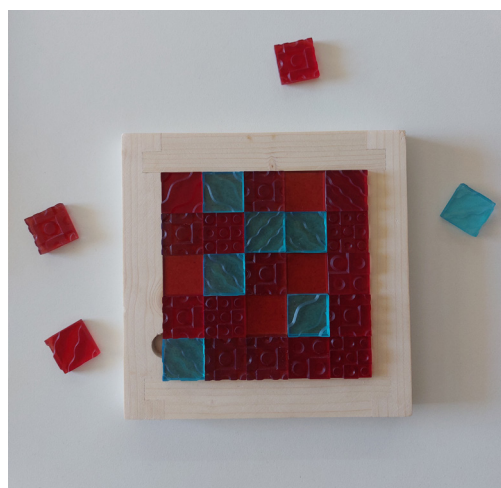
Tendo em conta que Matthias Beck recomenda o uso de medidas (em múltiplos de) picas/cíceros para a composição de bases modulares que alinhem com tipografia, foi decidido que a medida das capas de álbum a ser impressas seriam de 30 picas, ou seja, 127×127 mm. Deste modo, o tamanho de cada tipo móvel foi decidido com base nestas medidas, na quantidade de peças que cabiam nas impressoras 3D⁴⁹ e o tempo que demoraria cada impressão, também pela grande quantidade de peças que seriam necessárias, posteriormente, para o *workshop*.

Foram decididas apenas 4 famílias de formas pelo tempo de impressão que se poupava e 4 variações, o suficiente para representar o crescente nível de complexidade das figuras. De seguida, para decidir o tamanho de cada peça, tendo em mente a quantidade de peças impressas por variação de forma, foram consideradas as opções mais viáveis:

- A1.** 16 peças por cada variação com uma grelha 4×4 (peças de 31,75×31,75 mm), ou seja, 6 peças por “fornada”;
- A2.** 8 peças por variação com uma grelha 4×4 (peças de 31,75×31,75 mm), ou seja, 6 peças por “fornada”;
- B1.** 25 peças por cada variação com uma grelha de 5×5 (peças com 25,4×25,4 mm), ou seja, 8 peças por “fornada”;
- B2.** 12 peças por cada variação com uma grelha de 5×5 (peças com 25,4×25,4 mm), ou seja, 8 peças por “fornada”.

Após alguns cálculos (Apêndice VI) foi decidido adotar a opção B1 ou B2, por não haver uma grande discrepância entre os tempos que demoraria a impressão e por uma grelha de 5×5 obter resultados mais interessantes. Devido à falta de calibração de uma das máquinas e pela falta de resina em algumas “fornadas” (Apêndice VII), tiveram que se imprimir diversas vezes algumas das peças até obter as peças finais, o que provocou um atraso e decidiu-se optar pela opção B2 por questões de tempo, acrescentando a impressão de 24 peças de espaços, também com 25,4×24,5mm. Estes espaços realizaram-se com o intuito de o utilizador poder personalizar a sua capa durante a composição final para *letterpress*.

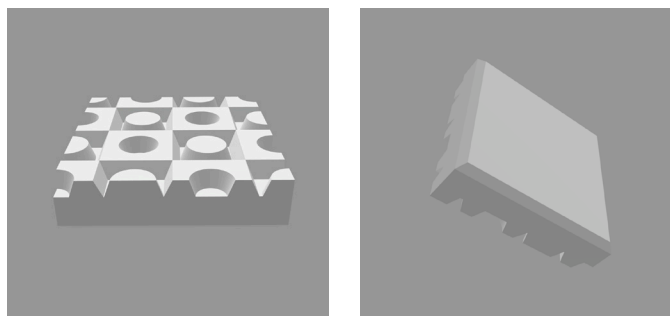
⁵⁰ Informação retirada de: <https://www.p98a.com/collection/making-display-type-at-p98a-in-berlin>. Embora não exista nenhuma altura padrão, este é o tipo mais comum.



[figura 58] “Rama” personalizada e módulos 3D.

A altura total definida para o tipo foi de 23,32 mm, visto que é a altura do tipo anglo-americano⁵⁰ e a mais facilmente compatível com o prelo de provas manual que viria a ser utilizado sem necessidade de recorrer a grandes ajustes ou alceamentos na altura das formas na cama. De modo a poupar resina e tempo de impressão, resolveu-se dar às peças 3D uma altura de 7,32 mm e usar uma placa de MDF com uma altura de 16 mm para colocar as peças por cima. Além disso, para que o processo de impressão e composição fosse facilitado foi construída uma “rama” personalizada (Apêndice VIII) às medidas da capa de álbum final, utilizando madeira de casquinha branca aplainada por ser um material leve. Por dentro da rama construída inseriu-se, então, a placa de MDF anteriormente referida, para realizar a composição com as peças escolhidas (figura 58).

Cada tipo móvel foi modelado no Fusion 360 e após diversas experiências de impressão 3D e impressão no prelo (Apêndice IX) com o uso da “rama” personalizada, as medidas finais da peça passaram a ser 25,2×25,2×6,7 mm devido aos ajustes. Além disso, a altura do olho do carácter é de 2 mm com um ângulo de 35° para uma maior resistência ao embate durante a impressão com o prelo. Foi, também, adicionado um chanfro de 1,5 mm na parte inferior da peça para facilitar a retirada da peça da placa de impressão, bem como para evitar a falta de esquadria por imperfeições nas camadas inferiores iniciais da impressão (figura 59). Já para os espaços, foram definidas as medidas 25,2×25,2×3 mm, com o mesmo chanfro de 1,5 mm na parte inferior (figura 60). Devido à falta de rigor das máquinas de impressão 3D usadas na altura das peças, também pelo uso de duas impressoras diferentes, a altura das peças variou entre 5,3 mm e 7,1 mm depois da secagem requerida (30 min, com taxa de compressão de 7,1%⁵¹), o que dificultou por vezes a impressão final em *letterpress* e o seu resultado.



[figura 59] Detalhes do módulo 3D modelado no Fusion 360. Módulo da família B, variação 4.

⁵¹ Informação sobre a taxa de compressão em: <https://www.elegoo.com/collections/materials/products/uk-only-elegoo-resin-for-3d-printers-500g>



[figura 60] Peças finais de resina impressas em 3D (SLA).
Módulos das famílias A a D e espaços.

5.3. Design e Implementação do Sistema

⁵² Estas funcionalidades foram definidas tendo em conta os casos analisados. No entanto, a decisão, por exemplo, da grelha de 5×5 é relativamente arbitrária. Teve-se, aqui, em conta a facilidade de fabricar e testar o sistema, uma vez que a parametrização do software permite a personalização quase instantânea do software.

⁵³ A escolha de duas cores deve-se à natureza do processo de impressão utilizado para o projeto, de modo a facilitar o mesmo.

⁵⁴ Estes poderiam ser salvos em vetor, porém optou-se pelo formato .JPEG para tornar a atividade mais ágil.

Considerando os objetivos e público-alvo estipulados, as regras provenientes do “Flexible Visual Systems” e conceitos do “Visual Grammar”, foram definidos alguns dos requisitos para a realização do sistema.

Com isso, e de modo a possibilitar a criação de composições para capas de álbum para serem impressas posteriormente com recurso às peças impressas em 3D com resina UV referidas anteriormente, foi realizada uma ferramenta generativa, modular e reativa ao som.

Para a sua realização foram consideradas as seguintes funcionalidades⁵²:

- Escolha da música;
- Escolha entre 4 famílias de formas (cada uma com 4 variações), sendo possível escolher as quatro para criar as composições;
- Posição aleatória das formas escolhidas numa grelha 5×5 de formato quadrado;
- Escolha de duas cores⁵³ para os módulos ou *tiles*, sendo que uma delas reage à amplitude da música;
- Reação dos módulos à frequência da música, gerando diferentes composições;
- Começar e pausar a música segundo a sua necessidade;
- Voltar ao início da música segundo a sua necessidade;
- Salvar *frames* para a composição (exportar ficheiros .JPEG)⁵⁴.

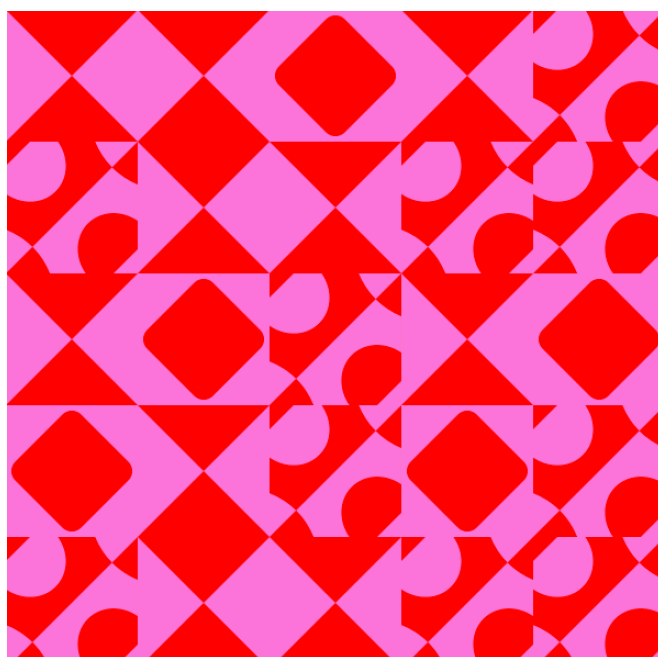
⁵⁵ Alguns conceitos ou formas de programar são mais declaradas no Processing, como é exemplo o *type casting* de variáveis. Mas os conceitos fundamentais estão todos presentes e são passíveis de ser aplicados noutras linguagens e ambientes.

⁵⁶ Tutorial disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=7DSrPckZctw>

Com a definição destes requisitos conseguimos obter o sistema fechado baseado em formas, que tal como foi referido no capítulo 5.1, pega num conjunto limitado e fixo de elementos pré-definidos, como as famílias de formas pré-desenhadas e o formato, atribuindo-lhes regras e propriedades, como a escolha da música, posição aleatória dos módulos dentro da grelha e a sua repetição, escolha de cores, condições de reação dos módulos e das cores à música e opções de interação do utilizador com o sistema.

Para a construção deste sistema foi feita uma pesquisa sobre algumas das tecnologias disponíveis para desenvolver o projeto, tais como o TouchDesigner, P5.js e o Processing. Decidiu-se fazer uso do software Processing, pela sua facilidade de aprendizagem, devido à falta de experiência em programação. Mas também por ser um software adequado às funcionalidades definidas, bastante usado dentro do contexto do design e da arte. A escolha do Processing ao invés do P5.js, mesmo que este último tenha uma maior facilidade de partilha, deveu-se maioritariamente à possibilidade de exportar os *sketches* numa grande variedade de formatos e à ideia que Tim Rodenbröcker (in Varriano, 2020) passa sobre a sua preferência pelo Processing, pela facilidade de aprendizagem, considerando que é o editor e ambiente perfeito para se aprender a programar⁵⁵.

De forma a alcançar as funcionalidades referidas, começou-se pela criação da grelha 5×5 no Processing, onde os módulos pré-desenhados iriam estar posicionados. Para isso, recorreu-se ao tutorial de Tim Rodenbröcker sobre sistemas em grelha interativos⁵⁶. Primeiramente, reproduziu-se o exercício de maneira a perceber como o poderíamos adaptar às nossas necessidades. Com os conhecimentos obtidos, foi possível posicionar, de forma aleatória, uma primeira versão com a primeira variação de 3 famílias de formas à altura desenhadas, de modo a obter diferentes composições (figura 61).



[figura 61] Resultado do teste do posicionamento de três famílias de formas no Processing.

⁵⁷ Minim é uma biblioteca de áudio que usa a API JavaSound, um pouco de Tritonus e o MP3SPI do Javazoom. O seu objetivo é oferecer uma biblioteca de áudio fácil de utilizar, ao mesmo tempo que tem flexibilidade para os utilizadores mais avançados (fonte: <https://code.compartmental.net/tools/minim/>).

⁵⁸ Informação retirada de: <https://www.generativehut.com/post/using-processing-for-music-visualization>

⁵⁹ Informação retirada de: <https://code.compartmental.net/tools/minim/>

⁶⁰ O espectro não representa frequências individuais, mas sim intervalos/bandas de frequências centradas em frequências particulares (fonte: <https://code.compartmental.net/minim/javadoc/ddf/minim/analysis/FFT.html>).

⁶¹ Foi definido que o ficheiro da música teria que ter o nome de “sound.mp3”, de forma a facilitar a escolha da música, já que seria apenas preciso fazer *drag n’ drop* do ficheiro na pasta indicada.

⁶² A *average* de um espectro é um espectro com menos bandas do que o espectro total, onde cada média das bandas refere-se à média das amplitudes de um número de bandas de frequência adjacentes no espectro total. Assim, com uma *linear average*, foram agrupados números iguais de bandas de frequências adjacentes (fonte: <https://code.compartmental.net/minim/javadoc/ddf/minim/analysis/FFT.html>).

Para alcançar o objetivo de colocar os módulos a reagir à frequência da música foi utilizada a biblioteca Minim⁵⁷ do Processing, que permite a análise do som. No Processing há duas formas principais de retirar dados de uma parte da música: a amplitude e o FFT. A amplitude concede-nos um número representativo do volume geral da música a um certo ponto da mesma, já o FFT usa a informação da amplitude dos intervalos individuais das frequências⁵⁸. Dentro desta biblioteca escolheu-se a classe FFT (*Fast Fourier Transform*), que executa um *Fourier Transform* nos dados do áudio para gerar um espectro de frequências⁵⁹. Este é o algoritmo de computação rápida do DFT (*Discrete Fourier Transform*), que transforma um sinal do domínio do tempo, como um *sample buffer*, num sinal no domínio da frequência, a que se chama de espectro⁶⁰.

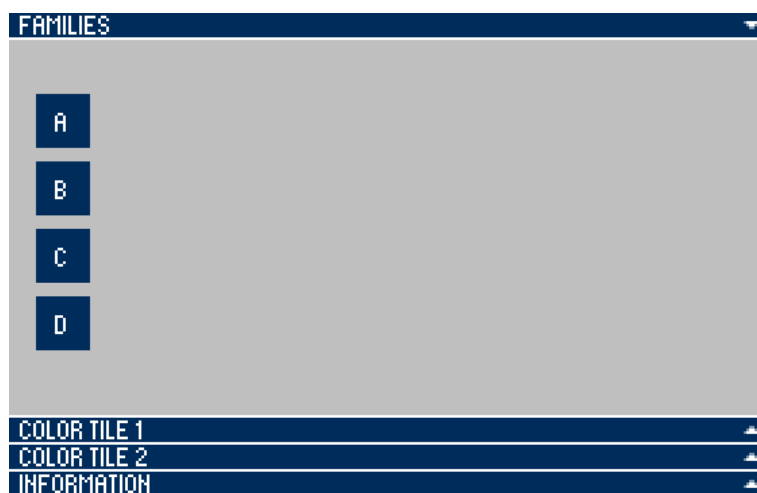
Com o uso desta biblioteca carregou-se, primeiramente, o ficheiro da música⁶¹ dentro do *sketch* e foram utilizadas *linear averages*⁶², de forma a não trabalhar com o espectro total. Dividiu-se, assim, o intervalo de 0-20kHz em 5 intervalos (figura 62). Usando estes valores, conseguimos fazer com que cada família de módulos reagisse à frequência, de maneira a haver uma crescente complexidade nas formas, ou seja, as suas 4 variações, proporcional ao aumento da frequência – inspirado no comportamento das formas de Chladni (ver no capítulo 5.2). A primeira experiência apenas utilizou uma família de formas – apenas um *array* PShape com as 4 variações dessa família armazenadas – e, utilizando um *array* de duas dimensões, conseguimos controlar a complexidade da família de formas tendo em conta a frequência (figura 63). Foi aqui, também definido o *frameRate*, de forma a diminuir o número de *frames* por segundo e obter uma reação mais lenta.

```
50
51  minim = new Minim(this);
52  myAudio = minim.loadFile("sound.mp3");
53  fftLin = new FFT( myAudio.bufferSize(), myAudio.sampleRate() );
54  fftLin.linAverages( 5 );
55
```

[figura 62] Segmento do código no Processing onde se carregou o ficheiro da música e se dividiu o espectro em 5 intervalos.

```
91  float add_cycle = 0.6;
92
93  for (int y = 0; y < amount_y; y++) {
94    for (int x = 0; x < amount_x; x++) {
95      switch( int( state[x][y] ) ) {
96        case 0:
97          print("0, ");
98          fill(50, 0, 0); // <-- no futuro vai ser imagens conforme FFT
99          if (fftLin.getAvg(0) > 0.5) {
100            state[x][y] += add_cycle;
101            if (state[x][y] > 3) { state[x][y] = 0; }
102          }
103          break;
104
105        case 1:
106          print("1, ");
107          fill(100, 0, 0);
108          if (fftLin.getAvg(1) > 0.5) {
```

[figura 63] Segmento do código onde se encontra a primeira experiência do *array* de duas dimensões que controla a complexidade da família de formas segundo a frequência.



[figura 64] Controladores do sistema do tipo *accordion*.

⁶³ Esta biblioteca contém controladores para construir uma interface gráfica do utilizador (GUI) em cima do *sketch* do Processing, incluindo *sliders*, *buttons*, *toggles*, *knobs*, *text labels*, entre outros, que são adicionados facilmente ao *sketch* (fonte: <https://www.sojamo.de/libraries/controlP5/>).

De seguida, determinou-se que a interface do sistema fosse constituída por controladores visuais, como botões, seletores de cores e caixas de texto com informações sobre quais os procedimentos para o uso da ferramenta. Estes controladores foram divididos por grupos, criando um acordeão que permite fechar ou abrir as janelas que o utilizador precisa (figura 64).

De modo a conceber os controladores, para a interação dos utilizadores com o sistema, recorreu-se à biblioteca *controlP5*⁶³ criada por Andreas Schlegel para o

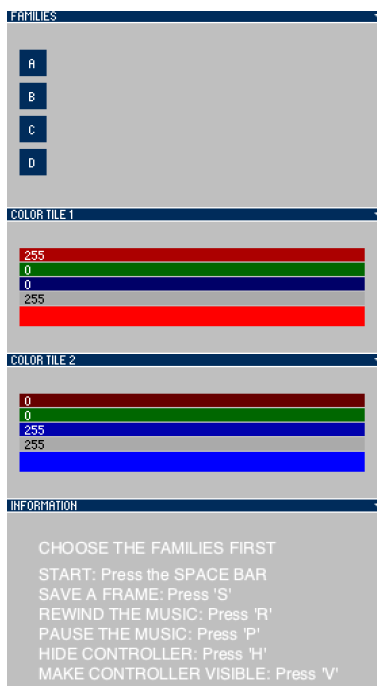
Processing. As fontes e cores pré-definidas dos controladores da biblioteca não foram alteradas e para a sua realização recorreremos à informação disponível no *site*, assim como os exemplos provenientes. Foram utilizados *Buttons* para a seleção de famílias, onde os utilizadores podem escolher as famílias, de A a D, que, ao clicar, aparecem em posições aleatórias para criar a composição. Fez-se também uso de dois *Color Pickers*, possibilitando a escolha das duas cores para os módulos em RGB – definindo que uma das cores reage à amplitude da música e que vai para diferentes *tiles* de forma aleatória, com uma probabilidade de 60% de mudar (figura 65) – e, ainda, *Text Labels* para dispor as informações necessárias sobre a utilização do sistema. Estes controladores encontram-se em grupos divididos por janelas do tipo *accordion*, sendo que o conteúdo da janela das informações encontra-se imediatamente aberto ao abrir a aplicação, para uma maior facilidade de compreensão do seu funcionamento. Já as restantes janelas são abertas ao clicar nas mesmas, sendo que todas as janelas estão pela ordem de utilização do sistema (figura 66).

```

162 // drawing
163 float add_cycle = 0.6;
164
165 for (int y = 0; y < ammount_y; y++) {
166   for (int x = 0; x < ammount_x; x++) {
167
168     fill(cp.getColorValue());
169
170     float rc = random(1);
171
172
173
174     if (rc > 0.6) {
175       if (lAvg > (1/(nAvg*1.5)) ) {
176         fill(cp2.getColorValue());
177       } else {
178         //println("chnaging red");
179         fill(cp.getColorValue());
180       }
181     }
182   }

```

[figura 65] Segmento do código sobre a reação da cor à amplitude relacionado com o controlador *Color Picker*.



[figura 66] Controladores do sistema, com as janelas por ordem de utilização do sistema.

```

40 PShape[] shapes1 = new PShape[4];
41 PShape[] shapes2 = new PShape[4];
42 PShape[] shapes3 = new PShape[4];
43 PShape[] shapes4 = new PShape[4];

```

[figura 67] *Arrays* PShape com as quatro variações para as quatro famílias de formas.

```

225
226 // draw my shape
227 float posX = x*tileW;
228 float posY = y*tileH;
229
230 switch(tileShape[x][y]) {
231 case 'A':
232     shape (shapes1[ int( state[x][y] ) ], posX, posY, tileW, tileH);
233     break;
234 case 'B':
235     shape (shapes2[ int( state[x][y] ) ], posX, posY, tileW, tileH);
236     break;
237 case 'C':
238     shape (shapes3[ int( state[x][y] ) ], posX, posY, tileW, tileH);
239     break;
240 case 'D':
241     shape (shapes4[ int( state[x][y] ) ], posX, posY, tileW, tileH);
242     break;
243 }

```

```

203 if (theEvent.isFrom(c0)) {
204     for (int y = 0; y < ammount_y; y++) {
205         for (int x = 0; x < ammount_x; x++) {
206             float rShape = random(1);
207             if (rShape>0.5) {
208                 tileShape[x][y] = 'A';
209             } // end if
210         }
211     } // end loop
212 } // end c0 = shape A

```

[figura 68] Segmento do código com a colocação das famílias de formas na grelha criada (Cima); Ligação das famílias de formas ao controlador *buttons* (Baixo).

64 Vídeo disponível em:
<https://www.youtube.com/watch?v=tENSCEO-LEc>,
 consultado a 19 de julho de 2022.

Alguns passos do funcionamento do sistema consistem em pressionar algumas teclas definidas dentro da função *keyPressed*. Definiu-se o ‘ ’ [tecla de espaço] para começar a música, ‘S’ para salvar um *frame*, ‘R’ para voltar ao início da música e ‘P’ para pausar a música. O ‘H’ para esconder os controladores, de modo a não afetar a visão da composição, e, por fim, ‘V’ para voltar a ver os controladores, foram colocados apenas após o *workshop*.

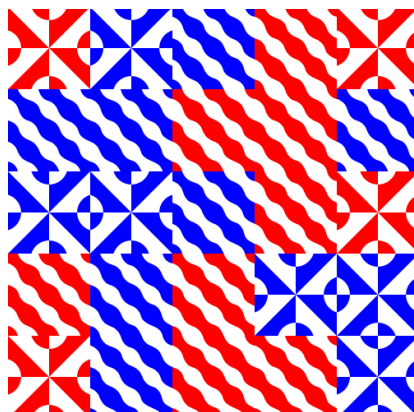
Todos estes passos encontram-se dispostos na janela das informações.

Na altura da construção dos *buttons* para a escolha das famílias, criaram-se os restantes *arrays* PShape, onde conseguimos dispor as 4 variações para as 4 famílias, visto que cada *array* armazena as variações referidas (figura 67). Com isso, e incluindo o *array* de duas dimensões referido anteriormente, criou-se outro *array* de duas dimensões com a função de controlar a seleção das famílias A a D.

Assim, foi possível com os botões construídos, definir, num *canvas* com o fundo predefinido branco, a seleção das famílias dispostas de forma aleatória dentro da grelha (figura 68). O utilizador consegue, desta forma, experimentar diferentes posições dos módulos

geradas pelo sistema até chegar à que mais lhe agrada (figura 69).

O nível de variação da forma ao reagir à frequência do som iria ficar igual em todos os *tiles*, visto que reagem todos ao mesmo tempo à mesma frequência. De forma a criar composições mais interessantes e dinâmicas, definiu-se que o nível de variação das formas seria baseado nas regras do chamado “Game of Life”. Para cumprir com esse requisito recorreremos ao tutorial de Daniel Shiffman sobre o “Game of Life”⁶⁴.



[figura 69] Resultado teste da posição dos módulos no sistema até este ponto (em reação à música).

⁶⁵ Informação retirada de:
https://en.wikipedia.org/wiki/Conway%27s_Game_of_Life

⁶⁶ Regras do “Jogo da Vida”:

1º Morte: Se uma célula estiver viva (state=1), morre (state=0) devido a:

Sobrepopulação: Se uma célula tem 4 ou mais “vizinhos” vivos, morre.

Solidão: Se uma célula tem 1 ou menos “vizinhos” vivos, morre.

2º Nascimento: Se uma célula está morta (state=0), fica viva (state=1) se tiver exatamente 3 “vizinhos” vivos.

3º Stasis: Em todos os outros casos a célula não muda. Pode:

Manter-se viva: Se uma célula está viva e tem exatamente 2 ou 3 “vizinhos” vivos.

Manter-se morta: Se uma célula está morta e tem só tem 3 “vizinhos” vivos

(fonte: https://natureofcode.com/book/chapter-7-cellular-automata/#chapter07_section6).

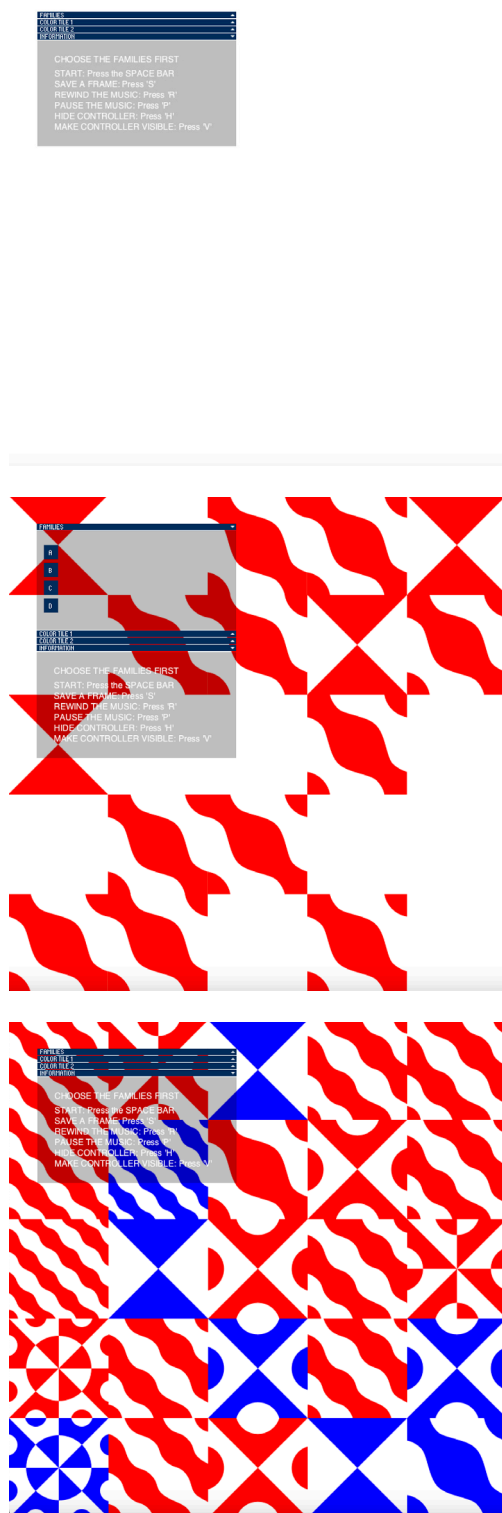
O “Game of Life” ou “Jogo da Vida” é um autômato celular criado pelo matemático britânico John Conway em 1970. Este é constituído por uma grelha bidimensional e infinita de células quadradas, em que cada uma das células pode estar perante dois estados: viva ou morta. Cada célula interage com os seus 8 “vizinhos”, ou seja, as células que estão horizontalmente, verticalmente ou diagonalmente adjacentes⁶⁵.

Ao aplicar as regras do “Jogo da Vida”⁶⁶ no Processing (figura 70), foi possível obter uma maior aparição de todas as variações das famílias, continuando a reagir à frequência da mesma maneira. O “Jogo da Vida” e a reação às frequências estão a competir. Num estado inicial é distribuída uma variação aleatória e, num segundo momento, é feita, recursivamente, uma verificação da sobrevivência dos estados consoante as regras do “Jogo da Vida”. Isto permite uma maior variedade de diferentes formas dentro da mesma composição.

```
1 void init() {
2     for (int i =0;i < ammount_x;i++) {
3         for (int j =0;j < ammount_x;j++) {
4             if(myAudio.isPlaying()){
5                 state[i][j] = int(random(4)); } else {state[i][j]=0;}
6         }
7     }
8 }
```

```
12 void generate(){
13     int[][]next =new int[ammount_x][ammount_x];
14     int[][]state =new int[ammount_x][ammount_x];
15
16     for(int x=1; x < ammount_x-1;x++){
17         for(int y=1; y<ammount_x-1;y++){
18
19             int neighbors = 0;
20             for(int i=-1; i<=1; i++){
21                 for(int j= -1; j<=1;j++){
22                     neighbors+=state[x+i][y+j];
23                 }
24             }
25
26             neighbors-=state[x][y];
27
28             if ((state[x][y] ==1) && (neighbors < 2)) next[x][y] =0;
29             else if ((state[x][y] ==1) && (neighbors > 3)) next[x][y] =0;
30             else if((state[x][y] ==0) && (neighbors == 3)) next[x][y] =1;
31             else next[x][y]=state[x][y];
32         }
33     }
34     state = next;
35 }
```

[figura 70] Segmento do código onde se encontra a implementação do “Jogo da Vida” no sistema.



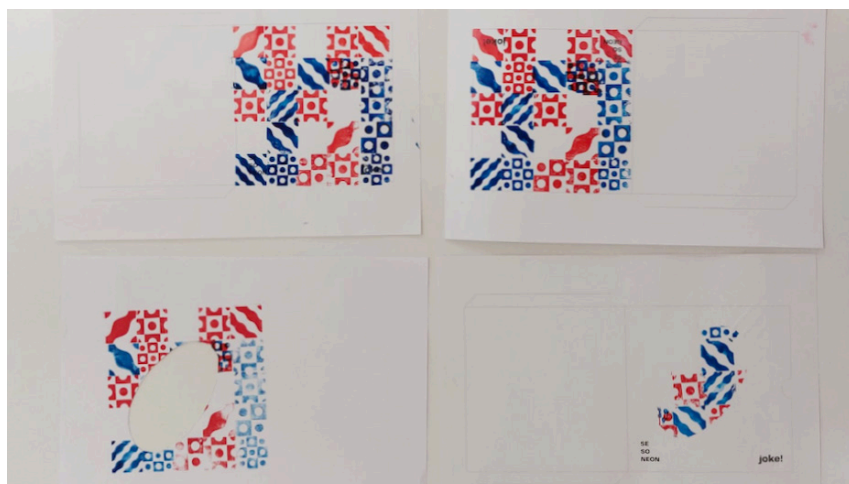
[figura 71] Início da aplicação (Cima); Processo de escolha de famílias e posicionamento (Meio); Sistema a reagir à música com a posição dos módulos e cores escolhidas (Baixo).

⁶⁷ O formato 127×127mm foi definido no capítulo 5.2.

Deste modo, a ferramenta foi concluída (figura 71), permitindo aos utilizadores criarem as suas composições para a capa de álbum e escolherem a sua favorita para impressão, dentro das que salvaram e se encontram em formato .JPEG na pasta da aplicação criada. Assim, existem os seguintes passos necessários a seguir ao usar o sistema:

- 1º Escolha da música (ficheiro .mp3);
- 2º Escolha das famílias (até 4) que o utilizador considerar mais adequadas para representar a sua ideia/conceito;
- 3º Escolha das cores que o utilizador considerar mais adequadas para representar a sua ideia/conceito;
- 4º Pressionar a barra de espaço para começar a música e, consequentemente, gerar as composições;
- 5º Salvar *frames*, clicando na tecla ‘S’;
- 6º Escolher qual o *frame* com a sua composição favorita para a impressão em *letterpress*.

Perante a composição escolhida, é possível fazer múltiplas escolhas para a impressão final em *letterpress* com os módulos de resina UV impressos em 3D (Ver no capítulo 5.2). Nesta fase, é dada a possibilidade de modificar a composição, ao remover e/ou rodar módulos, ajustar a pressão da prensa, fazer sobreposições e até criar máscaras (figura 72). Terminada esta fase, através do uso da “rama” personalizada, apenas terão que compor, escolhendo as peças 3D das famílias e variações correspondentes, dividindo a sua impressão pelas cores escolhidas. Por fim, coloca-se a rama no prelo e aplica-se a tinta nos módulos, restando apenas imprimir para obter a capa final do álbum num *template* definido pelo próprio utilizador, com a única condição de ser um formato 127×127mm⁶⁷.



[figura 72] Testes de impressão com os módulos impressos em 3D e possíveis modificações nas composições (máscaras, sobreposição, espaços, rodar módulos).

6. WORKSHOP: AVALIAÇÃO E VALIDAÇÃO

⁶⁸ Ver apêndice I.

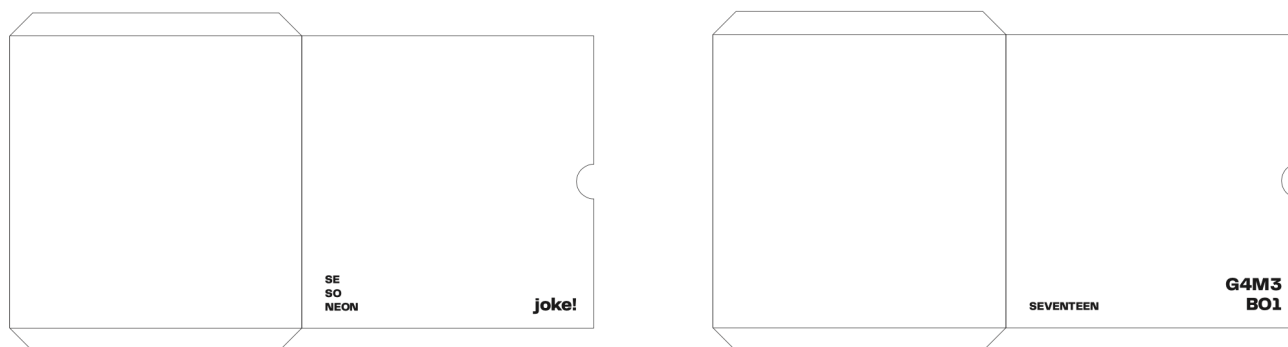
⁶⁹ Isto foi decidido após um teste piloto do *workshop*.

⁷⁰ Ver apêndice II.

Após a execução e implementação do sistema, e impressão final das peças em 3D com resina, foi necessária a validação do método e avaliação da sua utilidade e usabilidade. Para isso, decidiu-se realizar um *Workshop*, com o objetivo de perceber que vantagens é que esta abordagem híbrida traz e perceber pela prática quais as suas limitações e potencialidades.

Foi definido um número máximo de 10 participantes para a atividade. Depois do envio do e-mail para alguns estudantes da Faculdade de Belas Artes da Universidade do Porto⁶⁸, 8 pessoas inscreveram-se no *workshop* através do formulário enviado. Apenas 7 desses estudantes é que conseguiram comparecer na atividade, sendo seis estudantes do 2º ano de Mestrado em Design Gráfico e Projetos Editoriais e um estudante do 2º ano de Licenciatura em Design de Comunicação. Cada participante escreveu no formulário qual o nome da música e do artista que iriam utilizar no sistema. Com esta informação, foram desenhados *templates* neutros (figura 73) para que não tivesse um grande peso na imagem que os participantes poderiam querer passar e para que o *workshop* fosse mais fluido. Estes *templates* foram impressos num papel A4 Munken Lynx de 240g, pela qualidade da impressão e cores impressas⁶⁹.

Para que o *workshop* corresse da melhor maneira possível, para além da elaboração do guião de atividade⁷⁰, realizou-se um teste piloto (Apêndice X) para perceber o que poderia acontecer e aperfeiçoar alguns dos passos. Este teste ajudou a uma melhor organização e fluxo do *workshop*, provocando novas ideias por necessidades que surgiram.

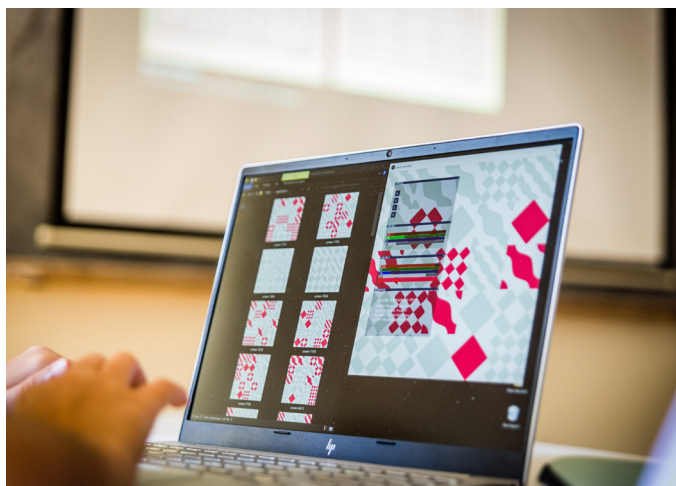


[figura 73] Exemplos de *templates* realizados para o *workshop*, com o nome do autor e da música escolhidos pelos participantes.

6.1. Prática



[figura 74] Momento da breve apresentação aos participantes (Cortesia de Pedro Amado).

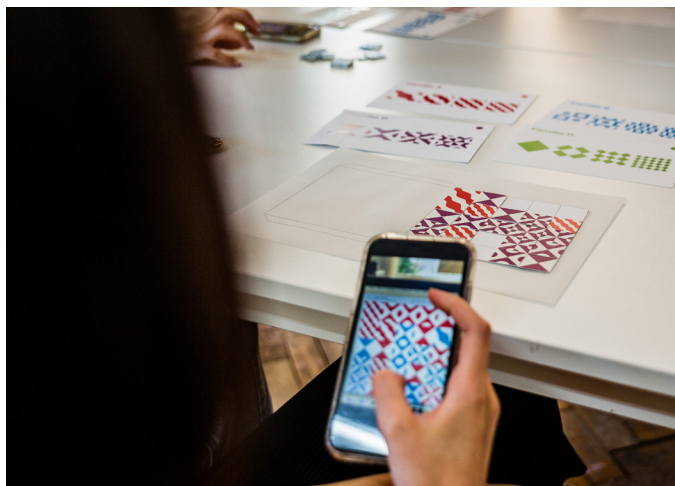


[figura 75] Participante a experimentar o sistema realizado com o auxílio dos papéis com as diferentes variações das famílias (Cortesia de Pedro Amado).

O *workshop* teve uma duração de 4 horas e foi dividido em seis partes (com um intervalo a meio): a apresentação e introdução ao sistema, a utilização do sistema, a introdução à montagem para a impressão em *letterpress* com as peças 3D, a impressão da capa, limpeza e o preenchimento de um inquérito. O processo de montagem e de impressão foram ocorrendo em simultâneo.

Para uma melhor conduta da atividade, a sala onde se realizou o *workshop* foi dividida em 5 ilhas de mesas:

Na primeira ilha foi feita uma apresentação para os participantes, que incluiu uma explicação breve do tema e do projeto, assim como uma explicação passo a passo do que iria ocorrer durante a atividade (figura 74). Incluiu, ainda, uma introdução e demonstração do sistema, do seu funcionamento e alguns resultados como exemplo. Na mesma ilha, os estudantes puderam experimentar a aplicação do sistema disponibilizada (enviada por e-mail aos participantes, que a instalaram) com a ajuda visual de um papel com as famílias existentes e respetivas variações (figura 75), de forma a terem conhecimento de quais as formas disponíveis para utilização no sistema. Nesta fase tentaram perceber como a aplicação funciona, tiraram dúvidas acerca do seu funcionamento e escolheram as composições finais para serem impressas. Voltou-se a esta ilha de mesas, posteriormente, antes da impressão das capas finais para explicar com mais pormenor quais os passos a cumprir nessa fase.

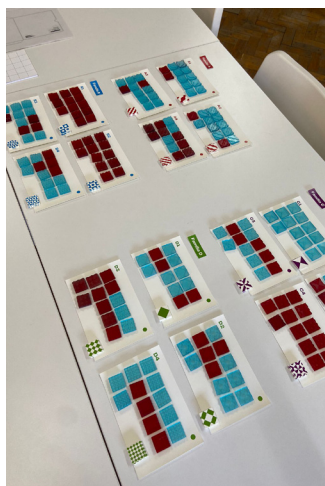
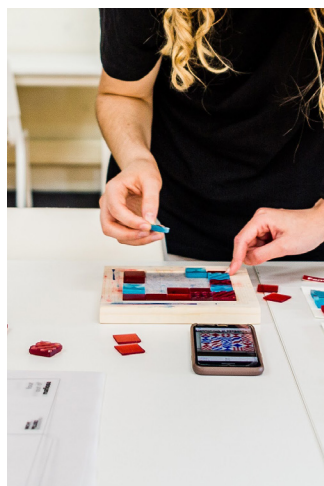


[figura 76] Participantes a modificar as suas composições para a impressão em *letterpress* (Cortesia de Pedro Amado).

Na segunda ilha foram disponibilizados papéis com a grelha 5×5 e papéis com os módulos existentes para impressão recortados, assim como o *template* em papel vegetal, para que os participantes conseguissem fazer modificações às suas composições para imprimir posteriormente em *letterpress*. Os participantes tinham a possibilidade de, por exemplo, rodar e retirar módulos, experimentar máscaras ou mesmo pensar em sobreposições (figura 76).

Na terceira ilha encontravam-se as duas “ramas” personalizadas e as peças divididas por família e variações dentro da família, para que a imposição fosse mais rápida (figura 77). Aqui estavam presentes, também, as folhas com os *templates* para impressão com o nome do autor e da música escolhida pelo participante anteriormente. Cada variação de cada família do sistema tinha 12 peças dessa mesma variação e havia, ainda, 24 peças criadas para espaços na composição, ou seja, foram disponibilizadas um total de 216 peças para esta atividade. Devido à quantidade de peças não ser suficiente para todos os participantes fazerem ao mesmo tempo a montagem, os participantes entreajudaram-se

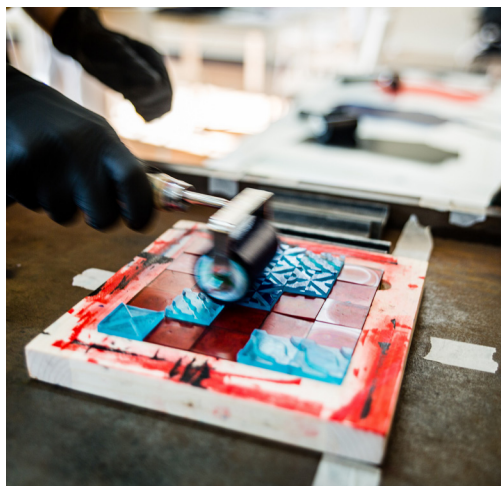
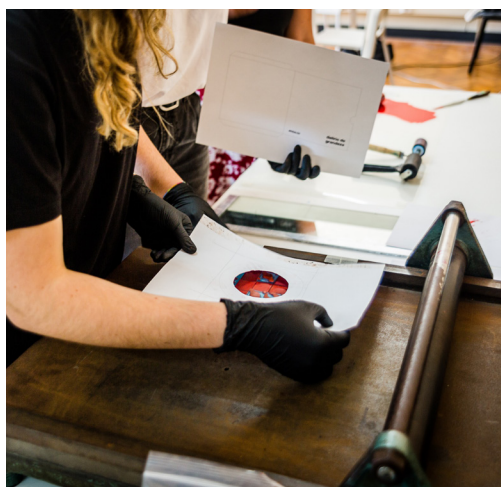
nesta fase. Além disso, algumas pessoas iam fazendo a montagem sem a rama, por haver apenas 2 à disposição. Os participantes, nesta fase, tiraram foto à sua composição final e espelharam-na para fazer esta montagem, visto que na impressão sairia espelhada (figura 78). Nesta fase, os participantes podiam ainda fazer alterações.



[figura 77] Divisão das peças por família e variações (inspiração na organização dos tipos do conjunto modular Timos de Ângelo Gonçalves) (Esquerda) (Cortesia de Beatriz Gomes); Participante a fazer a montagem na rama para impressão final (Direita) (Cortesia de Pedro Amado).



[figura 78] Participante a fazer a montagem (sem rama) para impressão, utilizando a imagem invertida da composição final no telemóvel como auxílio (Cortesia de Pedro Amado).



[figura 79] Processo de impressão em *letterpress* das composições finais (Cortesia de Pedro Amado).

Na quarta ilha localizava-se o prelo de provas de mesa horizontal com cama ajustável, as tintas para impressão, luvas de nitrilo para os participantes, solvente e panos para a lavagem das peças à medida que as iam utilizando, e materiais. Nesta mesa, os participantes colocavam a rama no sítio registado para, de seguida, colocar tinta nos módulos – espalhada nos acetatos através do uso das espátulas e rolos de tinta disponibilizados – e posicionar as folhas com o *template* para a impressão final da capa (figura 79). Visto que foi um processo de impressão mais experimental, havia por vezes alguns desvios de registo. O uso de duas cores para a composição implicou a montagem da composição duplamente, uma para cada cor. Aqui foram, também, usadas as peças de espaços para fazer essa divisão. No *workshop* decidiu-se o uso de apenas 3 cores – vermelho, preto e azul – por questões de logística. Destas, os estudantes podiam escolher uma ou duas, fazendo tudo da mesma cor, ou escolher uma das seguintes combinações de cores: vermelho e preto, vermelho e azul ou azul e preto. Era possível também, ao ajustar a mesa do prelo e, conseqüentemente, a pressão, realizar impressão a seco. Foram feitas 3 cópias de cada composição de cada participante, uma para experiência, outra para o próprio e uma última para registo e análise. Nesta fase, foram, ainda, usadas folhas como *print blanket* por cima da folha com o *template* para uma distribuição melhor da tinta, visto que algumas peças, devido às suas alturas diferentes não permitiram uma impressão limpa. No final das impressões, as peças e os materiais foram limpos (figura 80).

Por fim, a quinta ilha serviu para os participantes colocarem as suas impressões a secar.

No final do *workshop*, os participantes responderam a um questionário de maneira a obter mais informações sobre as perspetivas dos participantes acerca do método utilizado.



[figura 80] Limpeza das peças (Cortesia de Pedro Amado).

6.2. Resultados

⁷¹ Ver apêndice V.

Para uma melhor análise do comportamento dos participantes no *workshop*, foi efetuada uma folha de observação⁷¹, dividida por: Sistema, Impressão e Outras observações. Esta folha permitiu apontar algumas das dificuldades que os alunos encontraram, observando também quais as suas ações perante este método. Num momento inicial, algumas pessoas tiveram problemas ao instalar a aplicação. Assim, foi pedido que esses alunos instalassem o Processing e, conseqüentemente, as bibliotecas necessárias, o que provocou um pequeno atraso no *workshop*.



[figura 81] Participante a experimentar uma máscara enquanto usa o sistema (Cortesia de Pedro Amado).

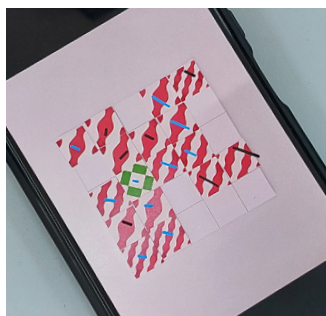
Através da observação, percebeu-se que alguns alunos tiveram alguma dificuldade na compreensão da escolha da posição das famílias no sistema, talvez por não ser muito intuitivo. A folha oferecida com as famílias e variações auxiliou neste processo, no entanto poderia ser interessante que essa informação se encontrasse dentro do próprio sistema. Mesmo assim, sentiu-se uma certa facilidade de manipulação do sistema por parte dos participantes.

Dentro do sistema, os participantes experimentaram diversos conjuntos de cores, mesmo com a restrição de cores pré-definida para o *workshop*. Além disso, na escolha das formas alguns deixavam já espaços brancos ou experimentavam máscaras com folhas (figura 81), com um pensamento já direcionado para a impressão em *letterpress*.



[figura 82] Cores dos papéis impressos com as formas dos módulos (Cortesia de Diana Gaspar).

Durante o percurso do *workshop*, observou-se uma maior dificuldade na fase da montagem e impressão, tanto pela compreensão da separação de cores na impressão como a direção da folha. Isto pode ter sido causado pelas cores dos papéis das famílias (figura 82) usados para a pré-montagem e experimentação para a composição final. A posição das peças na rama foi, também, algo que causou alguma confusão. Alguns dos participantes fizeram uso do seu telemóvel para, na foto tirada da composição, ir riscando, com a cor correta para impressão, as peças que já se tinham montado na rama, o que ajudou a solucionar um pouco este problema (figura 83). A criação de um símbolo na rama e outro no *template* poderia, também, auxiliar a posição correta.



[figura 83] Solução de um dos participantes de auxílio à montagem das peças para a impressão.

Na fase de montagem para a impressão, houve falta de peças – principalmente peças de espaço – para que mais de duas pessoas pudessem fazer a montagem simultaneamente. Todavia, foi possível imprimir todas as composições dos participantes, já que houve uma boa organização e entreaajuda entre os participantes através da divisão de tarefas – montagem na rama, impressão, desmontagem e limpeza. Como foi mencionado anteriormente, alguns participantes faziam a composição sem a rama pela existência apenas de duas, o que ajudou a acelerar o processo também.



[figura 84] Registo para a impressão com os módulos (Cortesia de Pedro Amado).



[figura 85] Posicionamento da máscara no *template* (Cima) (Cortesia de Pedro Amado); Resultado da capa de um dos participantes que utilizou máscara (Baixo).

Mesmo com uma explicação breve na apresentação feita sobre os passos a dar na impressão, foi necessário mais auxílio durante esta parte do *workshop* do que no uso do sistema. A falta de guias (havia apenas fita-cola de papel para registo) (figura 84) durante a impressão foi, igualmente, algo que a maior parte dos participantes considerou complicar o processo, devido à dificuldade em acertar a folha com as peças montadas na rama. Dois dos participantes, apesar da dificuldade de posicionamento ao usar máscaras na altura da impressão com o prelo – neste caso, fazer as máscaras em papel vegetal, talvez pudesse solucionar –, conseguiram obter resultados bastante interessantes, com uma aplicação de máscaras completamente diferentes (figura 85 e 86). Houve, inclusive, o uso de todas as combinações de cores possíveis, o que permitiu ver uma maior variação de resultados (Apêndice XI) com os elementos ainda mais limitados no *workshop*.

Por fim, observou-se alguma dificuldade ao retirar as peças da rama, devido à fita-cola dupla utilizada para que as peças não levantassem.



[figura 86] Máscara utilizada por outro participante e resultado da capa.



Para além da folha de observação, o inquérito realizado no final do *workshop* foi uma mais-valia para o entendimento das possibilidades do método e que melhorias podem ser feitas ao sistema e ao método num todo. Para cumprir com esses objetivos foram estipuladas as seguintes perguntas:

1. Qual a sua maior dificuldade num processo de criação?
2. Já alguma vez teve contacto com tipografia tradicional?
3. Acha que este método é útil? Porquê? Em que contextos se vê a utilizar este método?
4. Conseguiu adaptar o que tinha em mente ao utilizar o sistema e ao criar a sua composição para impressão? Se não, porquê?
5. Qual foi a sua principal dificuldade ao utilizar a aplicação?
6. Encontrou algum erro na interface? Qual?
7. Quantas famílias usou?
8. Acha que haviam elementos suficientes para explorar diferentes formas visuais? Porquê?
9. Teve alguma dificuldade na impressão com os módulos? Se sim, qual?
10. O que acha que se pode melhorar no processo utilizado? Tem alguma sugestão para o futuro?

Na primeira pergunta foi possível detetar três tipos de respostas diferentes. Na primeira observamos que a maior dificuldade encontrada no processo de criação é o arranque e como organizar o processo.

“Acho que a maior dificuldade no meu processo criativo é o arranque, ou seja, começar. Talvez este método seja uma boa forma de combater essa demora, já que ajuda a desbloquear as ideias através do saber fazer.”
(Participante 2)

A segunda é a visualização do resultado final e passagem da ideia para a imagem gráfica. Já o último tipo de resposta refere-se à dificuldade em lidar com o processo de tentativa-erro. Isto permitiu entender como é que o método ajuda o processo criativo, ao oferecer um conjunto de elementos limitados.

Nas respostas dadas à segunda pergunta observamos que um pouco mais de metade dos participantes (4/7) já tinham tido contacto com este tipo de impressão, enquanto os outros nunca tiveram ou apenas o tiveram por meios teóricos ou de observação. Isto pode ter influenciado a sua atitude perante a técnica utilizada e permitiu uma transmissão de conhecimentos de composição aos que não tiveram contacto.

Os 7 participantes, em resposta à terceira pergunta, consideraram este método útil. Tanto num contexto de criação de imagens gráficas dinâmicas em diferentes formatos, como em contexto académico ou de aprendizagem, referiram poder potenciar as capacidades de composição e a criatividade. Um dos participantes referiu:

“Acho que este método foi útil, porque permitiu acelerar o processo criativo de forma digital e deu origem a um resultado analógico de carácter experimental. Imagino a sua aplicação em capas de livro.”
(Participante 6)

Além disso, falou-se também de o objeto impresso ser do seu agrado pela textura permitida pelo processo de impressão utilizado. Criou-se um incentivo a realizar projetos com este tipo de impressão e defendeu-se a necessidade de entender a manualidade das técnicas de impressão e preservá-las.

Todos os participantes conseguiram adaptar a ideia ou conceito que tinham em mente e transpor para o resultado final da capa ao utilizar este método. Um dos participantes considerou que obteve melhores resultados do que o pensado inicialmente e alguns mencionaram que ao alterar alguns detalhes no processo por questão de gosto obtiveram o resultado desejado e que houve uma adaptação aos constrangimentos. O diferente *input* dos participantes criou diferentes resultados, parecendo-nos que o processo é versátil.

Alguns participantes consideraram que a principal dificuldade ao utilizar o sistema foi a seleção das formas e experimentação com os módulos, também pela falta de uma opção *restart*, para os escolher de início. Um dos participantes teve dificuldade a compreender a aplicação num momento inicial, no entanto outros consideraram a aplicação intuitiva. Um dos participantes mencionou também a visibilidade da composição impedida pelas instruções e o facto de não conseguir observar a composição com duas cores com a música parada. Quanto a erros na interface da aplicação, quatro dos participantes não encontraram qualquer erro. Porém, um deles considerou que não era claro que as famílias têm diferentes tipos de variação.

“Não encontrei nenhum erro, mas não é claro que quando clicamos no modelo, ficam mais modelos da mesma família, no entanto ao explorar o sistema chega-se a essa conclusão.”
(Participante 5)

Os restantes participantes encontraram os erros mencionados anteriormente nas suas dificuldades e, ainda, o facto de não haver uma opção de escolha de uma parte específica da música. Com estas informações, foi possível perceber que alterações se poderia fazer na aplicação, como adicionar botões para cada tarefa, e ainda adicionar algumas outras opções como a de *restart* e construir uma visualização da linha temporal da música onde os utilizadores podem navegar para a frente e para trás [*scrubbing*] na música, tal

como um dos participantes mencionou. Além disso, permitir esconder a barra de instruções e melhorar a escolha entre as famílias de formas, assim como uma visualização das suas variações.

A maioria dos participantes escolheu 2 famílias de formas, sendo que apenas dois escolheram 3. Um dos que escolheu 3 famílias referiu o seguinte:

“Acho que podiam haver mais fatores de variação para criar mais diferenciação entre as músicas.”
(Participante 1)

Os outros participantes consideraram haver elementos suficientes, referindo que há um número razoável ou há uma grande variedade de *outputs*, tendo em conta o formato fechado, ou mesmo, que há uma variedade para diferentes géneros de música, com possibilidade de usar apenas uma família. Mesmo assim, um dos participantes que considerou haver elementos suficientes refere que poderia ser interessante haver mais variedade e outro considerou o mesmo, mas que resultados diferentes podem ser obtidos pelo uso de uma máscara no processo da impressão *letterpress*, por exemplo. Percebe-se que o uso de famílias depende do conceito que o participante quer passar e que a quantidade de elementos parece ser suficiente, já que permite uma limitação e facilidade da escolha. Ainda assim, poderia ser adicionada mais uma família de formas.

Durante o processo de impressão com os módulos, a maior parte dos participantes referiu que as suas principais dificuldades foram o alinhamento [registo de cor] das formas com a folha de papel, a altura diferente das peças e consequente distribuição da tinta, assim como, inserir as peças na rama com a orientação correta.

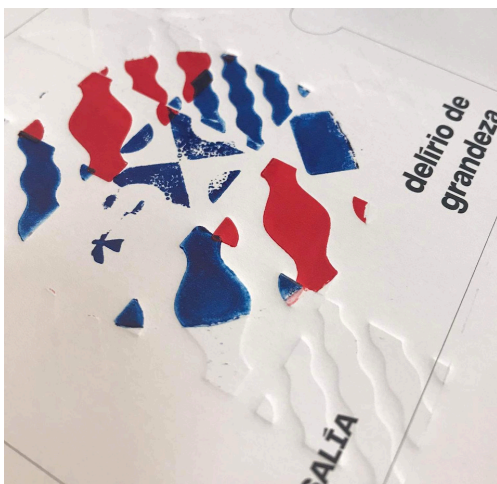
“Por ter sido mais experimental e menos precisa (ao não usarmos grelhas), tornava mais difícil a sobreposição da segunda cor.”
(Participante 7)

Com isto, observamos a necessidade de haver uma melhoria na impressão 3D das formas ou mesmo o uso de um outro tipo de tecnologia e melhorar o registo tanto nos *templates* dados como no prelo utilizado.

Na última pergunta, os participantes sugeriram algumas melhorias tanto em contexto de *workshop* como do método. Referiram a impressão de mais peças de espaços e o facto da cor dos papéis impressos com os módulos (cores divididas por família) para experimentação causar confusão durante a montagem. Neste caso, o uso de apenas duas cores nos papéis impressos para experimentação, facilitaria a visão da separação de cores. Mencionaram também uma maior variedade de cores na impressão, o uso de grelhas para um registo mais preciso e que seria vantajoso imprimir peças maiores e mais

robustas, com a altura do tipo necessária. Embora a impressão em 3D dos tipos com a altura total ajudasse na montagem para a impressão, haveria um maior custo, tempo despendido e gasto de resina desnecessário. O prelo de cama regulável foi, aqui, importante, já que se podia afinar facilmente à altura. Outras melhorias foram, também, mencionadas já anteriormente em perguntas, como nas dificuldades ou erros encontrados.

Apesar das adversidades encontradas, consideramos que os resultados do *workshop* foram positivos e foram cumpridos os objetivos. A combinação entre o Design Computacional e a impressão tradicional, ambos com as suas restrições, facilitaram e aceleraram o processo criativo dos participantes que conseguiram obter resultados variados (figura 87). Enquanto o sistema permite visualizar diferentes possibilidades com facilidade, o *letterpress* traz uma manualidade que não está presente em softwares de design e permite uma experimentação limitada ao conjunto elementos presentes. O método usado pode ditar os resultados, tanto através da restrição de elementos e da sua combinação, assim como pelos resultados inesperados e características inerentes.



[figura 87] Resultados de 3 participantes diferentes.

7. “MIND MISCHIEF”: CASO DE ESTUDO

⁷² Foi adicionada a opção de esconder as informações e foi corrigido um erro que não permitia a visualização da última variação das famílias.

⁷³ A *psychedelia* refere-se à arte, música, estilo de vida, entre outros, associado a drogas psicadélicas e especialmente ao uso de drogas psicadélicas nos anos 60 (fonte: <https://www.britannica.com/dictionary/psychedelia>).

O objetivo principal deste caso de estudo é avaliar em primeira mão, num contexto diferente do *workshop*, quais as possibilidades do método e demonstrar algumas das diferentes abordagens disponíveis ao utilizar os mesmos elementos do sistema e método construído num todo. Embora o *workshop* tenha oferecido 7 abordagens diferentes, foi importante experimentar as opções que não apareceram nesta atividade, tais como a realização de uma capa mais personalizada, sem a restrição de tempo e uma maior disponibilidade. Foram, inclusivamente, observados alguns elementos corrigidos no método utilizado, como a correção de erros no sistema que foram identificados após o *workshop*⁷² – como a ausência da quarta variação das famílias e da opção de esconder e mostrar a barra de controlo –, e o registo na fase de impressão. Para esse efeito, foi escolhida a música “Mind Mischief” de Tame Impala. Esta música encontra-se dentro do estilo de música psicadélico⁷³.

7.1. Capas de álbum de Rock Psicadélico



[figura 88] Capa do álbum “Disraeli Gears” dos Cream, 1967.

Para uma melhor compreensão do que poderia ser feito, realizou-se um pequeno estudo visual de capas de álbum existentes dentro deste género musical.

Escolheram-se para este efeito 3 capas de álbum, sendo estas “Disraeli Gears” de Cream, “Merriweather Post Pavilion” dos Animal Collective e “The Dark Side of the Moon” dos Pink Floyd. Estas capas foram escolhidas por diferentes razões e de forma a demonstrar a variedade de grafismos utilizados na realização das capas deste género musical.

O álbum “Disraeli Gears” dos Cream (figura 88) foi lançado em 1967 e a sua capa foi realizada por Martin Sharp. Esta capa foi escolhida pelas suas cores, composição e *lettering* utilizado. No estilo psicadélico é fácil de encontrar capas com

cores vibrantes, como o rosa, vermelho, verde, azul e amarelo, assim como letras orgânicas e expressivas e uma composição rica em elementos, bastante trabalhada. Esta capa é um ótimo exemplo do uso desses elementos, existindo, igualmente, uma boa representação do conteúdo musical.



[figura 89] Capa do álbum “Merriweather Post Pavilion” dos Animal Collective, 2009.



[figura 90] Capa do álbum “The Dark Side of the Moon” dos Pink Floyd, 1973.

O “Merriweather Post Pavilion” dos Animal Collective (figura 89) saiu em 2009 e a sua capa foi feita por Akiyoshi Kitaoka, com design e *layout* de Rob Carmichael. Nesta capa conseguimos observar uma ilusão ótica criada pelas formas usadas e o seu *outline*, que causa uma sensação de movimento. Esta capa demonstra como o uso de simples formas e *outline* pode causar uma capa interessante e com uma boa transmissão do estilo psicadélico através da ilusão.

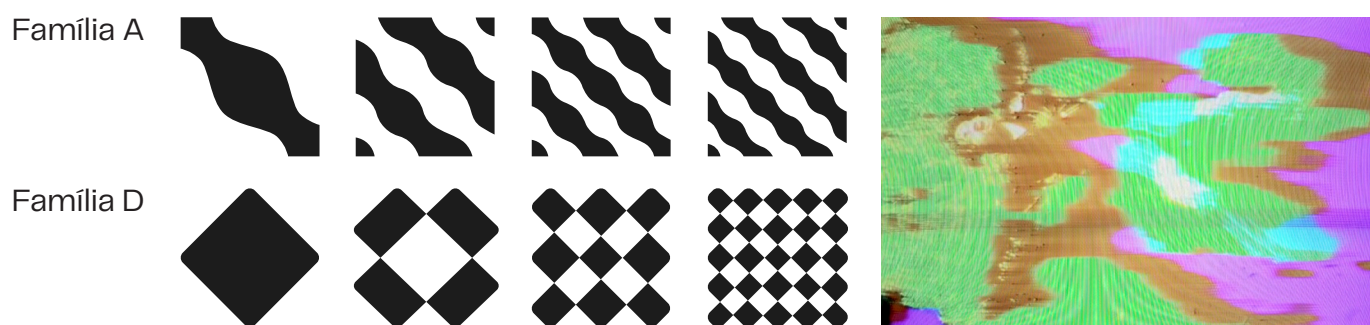
Por último, “The Dark Side of the Moon” dos Pink Floyd (figura 90) foi lançado em 1973. O estúdio Hipgnosis criou a capa deste álbum, onde observamos a ilustração de George Hardie, um prisma que dispersa a luz em arco-íris devido ao processo de refração e decomposição de um feixe de luz branca no espectro visível (Prates, 2018). Esta representação refere-se à iluminação nos palcos da banda, as letras do álbum e o pedido por um design simples e arrojado⁷⁴. Este design apresenta uma representação abstrata do conceito, afastando-se ligeiramente das regras convencionais da arte psicadélica, com um design mais minimalista.

⁷⁴ Informação retirada de: https://en.wikipedia.org/wiki/The_Dark_Side_of_the_Moon#cite_note-makingof-11

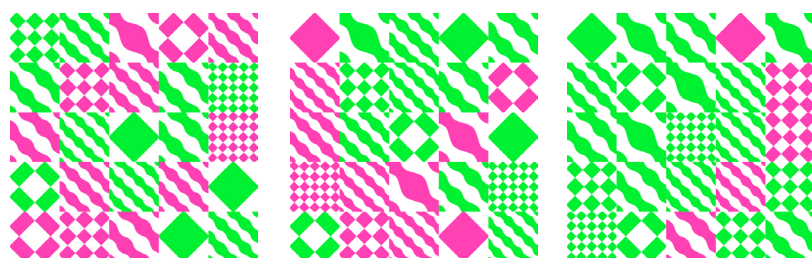
7.2. Escolhas formais e artefatos finais

Após esta análise, tomaram-se algumas escolhas formais para a execução da capa para a música “Mind Mischief”. Numa primeira parte utilizou-se a aplicação do sistema, de maneira a experimentar e gerar diferentes composições. Foram escolhidas as famílias A – pela sua associação a algo mais fluído e orgânico, já que a música transmite, igualmente, essa sensação – e D (figura 91) – pela relação feita às batidas ouvidas, contrastantes com a fluidez da música. De seguida as cores foram escolhidas, tendo em mente a necessidade da escolha de duas cores vibrantes e contrastantes, por uma maior utilização destas na arte psicadélica. Foi decidido usar as cores verde e rosa, pelo seu uso predominante em alguns dos *videoclips* do artista (figura 92). Com estes elementos escolhidos, clicou-se no botão para começar a música, gerando diferentes composições, e salvando alguns *frames* para escolher para a posterior experimentação e impressão em *letterpress* (figura 93).

Após optar por duas das composições geradas, decidiu-se a execução de quatro capas diferentes para a mesma música, usando os mesmos módulos e cores. Com isto, foram realizadas variadas experiências com os módulos (Apêndice XII), rodando os mesmos e/ou retirando alguns, de modo a adaptar esta ao gosto e a explorar abordagens diversificadas.



[figura 91] Famílias utilizadas para o caso de estudo.



[figura 92] *Frame* do *videoclip* “Is it True” de Tame Impala (Cima); *Frame* do *videoclip* “Elephant” de Tame Impala (Baixo).

[figura 93] Alguns *frames* salvos com as cores e formas escolhidas.



[figura 94] Parte da frente da primeira capa de álbum e detalhes.

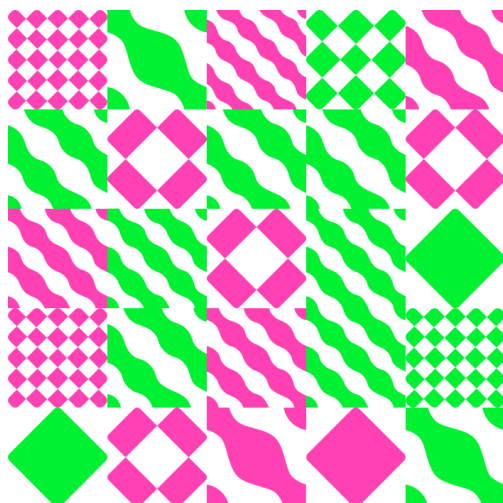
Na primeira capa (figura 94) aplicou-se a composição gerada 1 (figura 95) e determinou-se o uso de cartolina da marca Fabriano de cor fúcsia e 185g. Através do *site* “Fonts in Use”⁷⁵ foi feita uma pesquisa de fontes utilizadas em artefatos com o estilo psicadélico. Após esta consulta, foi escolhida a fonte “Cheee” da companhia Oh No, usando o seu *demo* e variável “Juanito” (figura 96). Esta fonte foi selecionada pelo seu aspeto fluído e expressivo, criando essa ligação à música “Mind Mischief” e ao estilo de música representada. Nesta capa utilizaram-se todos os módulos, apenas rodando alguns. Devido à cor da cartolina, os módulos que seriam impressos a rosa, foram impressos a seco ajustando a pressão do prelo de provas manual de mesa horizontal ajustável da Grafopel (figura 97) usado para a impressão. Os outros módulos foram impressos com tinta verde fluorescente, que graças à cor da cartolina perdeu um pouco a sua cor vibrante.

OHNO

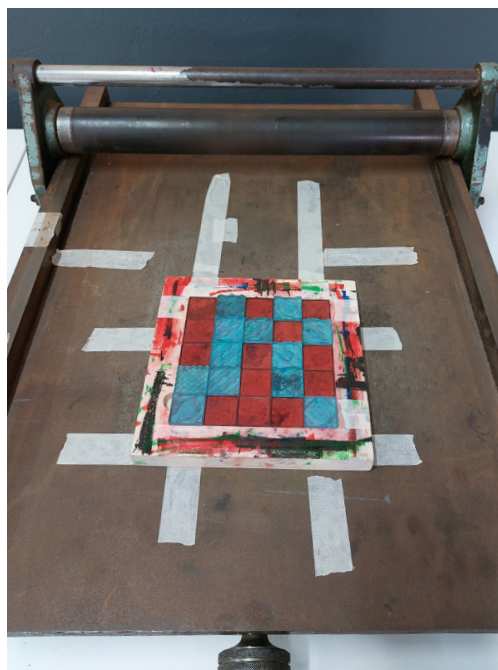
CHEEE JUANITO

BLOCKADING

[figura 96] Segmento do espécime da fonte “Cheee”, variável “Juanito”.



[figura 95] Composição gerada nº1.

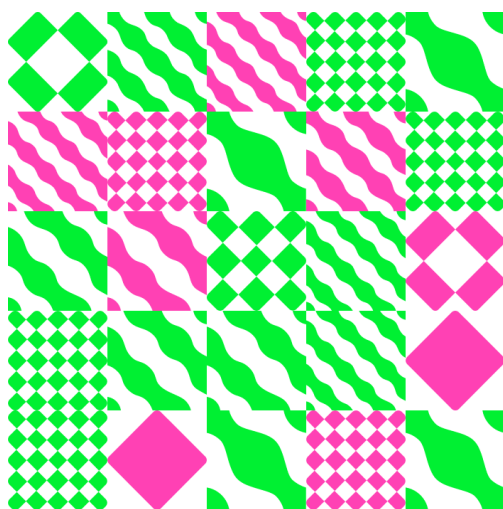


[figura 97] Prelo de provas manual de mesa horizontal ajustável da Grafopel, com a rama e registros.

⁷⁵ Site para consulta: <https://fontsinuse.com/tags/298/psychedelic>, consulta a 20 de agosto de 2022.



[figura 98] Parte da frente da segunda capa de álbum.



[figura 99] Composição gerada nº2.



[figura 100] Segmento do espécime da fonte "Telegraf".

Nas restantes capas, após o ensaio em diferentes papéis, decidiu-se o uso do papel Munken Lynx de 240g. Em todas estas capas utilizaram-se as tintas de cor rosa e verde fluorescente, que neste papel apresentavam o seu potencial e contraste.

Na segunda capa (figura 98) observamos a composição gerada 2 (figura 99). Nesta rodaram-se alguns módulos e retiraram-se os módulos exteriores, criando uma capa mais minimalista. Foi, ainda, adotada a fonte "Telegraf" da fundidora de tipos Pangram Pangram (figura 100) para informações como o nome do artista e da música, por ser uma fonte não tão expressiva e mais simples, que não desestabiliza o padrão criado.

Já na terceira capa (figura 101) utilizou-se a mesma composição gerada e, para além de rodar algumas peças, retiraram-se aleatoriamente alguns dos módulos, criando uma capa mais dinâmica. Nesta capa aplicou-se, também, a fonte "Telegraf" para a informação disposta à frente, pelas mesmas razões. Esta capa foi complementada com uma *slipcase* com o recorte da forma da variação 1 da família D utilizada na composição gerada, assim como o nome do autor e da música



[figura 101] Parte da frente da terceira capa de álbum e detalhes.



[figura 102] Adana com os módulos impressos em 3D para a impressão a seco.



[figura 103] Cunho e contracunho dos módulos impressos em 3D para a impressão a seco.

impressos a seco. Para a impressão a seco fez-se uso de uma adana (figura 102) e foram fabricados módulos impressos em 3D com resina UV, tal como os módulos do sistema, com o nome do artista – “Tame Impala” – e da música – “Mind Mischief”. De modo a obter uma impressão nítida das letras, foi impresso um cunho e contracunho (figura 103), com as medidas estudadas de maneira que com o MDF tivessem, também, a altura do tipo necessário (Apêndice XIII).

A última e quarta capa (figura 104) utilizou a composição gerada pelo sistema da primeira capa. Aqui aplicaram-se todos os módulos e rodaram-se alguns a gosto. Foi também explorada a sobreposição de módulos, criando um resultado interessante. Esta capa é acompanhada de uma *slipcase* de acetato – que permite ver a impressão total –, com o nome “Mind Mischief” impresso com a fonte “Cheee” *Demo*, sendo que nome do artista “Tame Impala” foi aplicado de maneira a ficar centrado com dois módulos iguais, utilizando a fonte “Telegraf”.

O *layout* realizado para as capas foi adaptado à modularidade inerente aos módulos impressos em 3D do sistema, de maneira que houvesse uma relação entre estes, sem desestabilizar as formas utilizadas e expondo o nome da música e do autor. Apenas na capa com a *slipcase* em acetato observamos uma pequena rutura, com o propósito de demonstrar diferentes abordagens. Enquanto na parte da frente das capas se exploraram variados *layouts*, na parte de trás (figura 105) todas as capas seguiram o mesmo *layout*, assim como a lombada (figura 106), visto que foi dada mais importância à frente da capa. Na parte de trás da capa observamos o uso da fonte “Akzidenz-Grotesk Pro” da fundidora de tipos Berthold e, mais uma vez, a “Telegraf”, que também é visível na lombada.



[figura 104] Parte da frente da quarta capa de álbum.



[figura 106] Primeira capa de álbum aberta.



[figura 105] Parte de trás das quatro capas de álbum.

Todas as capas seguiram o mesmo formato de 127×127 mm, onde na parte interior o recorte das abas – onde se encontram o CD e a folha da letra da música –, cria a forma da variação 1 da família D (figura 107), observando um modo de transpor a imagem gráfica para outros elementos (Apêndice XIV).

Dentro da capa localizam-se o CD e a folha com a letra da música “Mind Mischief” (figura 108). Aqui demonstrou-se que possibilidades existem de transposição da imagem gráfica para outros formatos, como é exemplo, o diferente uso da forma, por ampliação, da variação 2 da família A na folha com a letra, ou a variação das cores utilizadas no CD, assim como das formas das



[figura 107] Interior da segunda capa de álbum, onde é possível observar o recorte das abas em forma da variação 1 da família D.



[figura 108] Folha com a letra da música e CD personalizados da quarta capa de álbum.

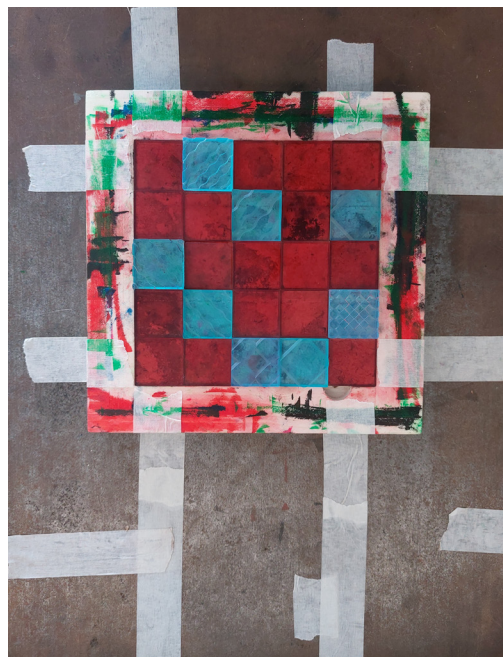
⁷⁶ A folha da letra da música foi impressa em papel colorido fluorescente da marca Apli de 80g, escolhendo as cores verde e rosa.

famílias utilizadas em *outline*. Na folha da letra da música apenas se variou entre a cor de papel verde e rosa⁷⁶, seguindo o mesmo *layout*. Nos CDs fez-se uso das fontes “Telegraf” e “Akzidenz-Grotesk” mencionadas anteriormente. Já na folha da letra da música, encontramos, mais uma vez, a “Cheee” *Demo* e a “Akzidenz-Grotesk”.

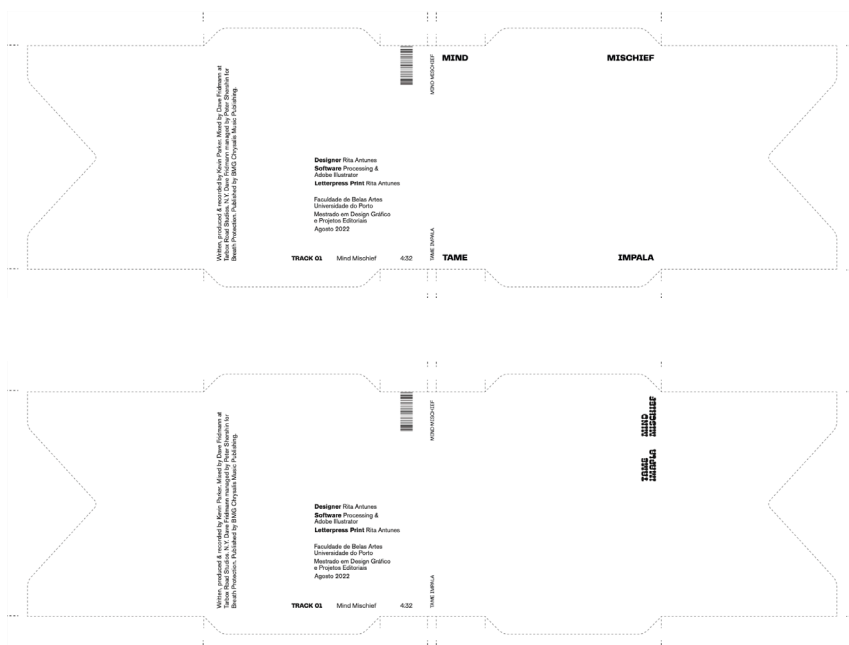
Devido ao *workshop*, para além das melhorias realizadas no sistema, o registo para impressão (figura 109) foi melhorado, permitindo um melhor posicionamento da composição na área devida da capa.

Com este caso de estudo, conseguimos confirmar a variedade de resultados possíveis ao utilizar o sistema, mesmo com a utilização dos mesmos módulos e cores. Observou-se como os elementos do sistema se podem adaptar à ideia e conceitos que os utilizadores desejam, em conjunto com uma liberdade para realizar o seu próprio *template* (figura 110). Além disso, percebe-se que estes elementos têm a possibilidade de ser transportados para outros formatos, seguindo a ideia do livro “Flexible Visual Systems”. Para além dos resultados apresentados, muitos mais resultados poderiam ser obtidos.

Através do uso do sistema para a realização das composições, o processo criativo foi acelerado devido à limitação de opções formais – que permitiram a facilitação da escolha da composição final – e por permitir explorar diferentes resultados rapidamente. Apesar das restrições, igualmente, ao fazer uso do método de impressão *letterpress* numa fase final, obteve-se alguma liberdade, por exemplo, na escolha de fontes e opções tomadas, como a retirada de peças, a sua rotação ou mesmo sobreposição.



[figura 109] Registo durante a impressão com os módulos.



[figura 110] *Templates* realizados para as capas de álbum finais.

Este projeto foi desenvolvido com o principal objetivo de identificar e promover quais as oportunidades apresentadas ao regressar a processos analógicos e combiná-los com as tecnologias de design e fabrico digital emergentes. Colocou-se um foco na impressão tipográfica, de modo a compreender qual a importância da sua evolução e relevância de investigação neste contexto. Para isso, foi realizado um sistema digital generativo e modular, com um comportamento responsivo ao som para a criação de capas de álbum para serem impressas em *letterpress*.

Definiu-se como objetivo principal identificar potencialidades e oportunidades oferecidas pela exploração de diferentes técnicas. Assim, no enquadramento teórico, através de um périplo pela evolução de tecnologias de impressão analógica e digitais emergentes conseguimos perceber a mais valia de regressar aos processos analógicos e entender as possibilidades que existem em combiná-los com as tecnologias digitais emergentes, numa abordagem híbrida. Apesar do meio impresso não ser um método eficiente no que diz respeito ao tempo e recursos necessários, continua a ser um método eficiente, apropriado e relevante nos dias de hoje, uma vez que a impressão tipográfica é destacada aqui pela sua adaptabilidade e como uma prática com um grande potencial criativo. Numa altura de constante mudança, este método mais lento e que requer uma maior ponderação e reflexão, consegue contrariar a reduzida possibilidade de pensamento crítico a que estamos sujeitos. A materialidade inerente e qualidades insubstituíveis da impressão fornecem um meio sensorial mais rico, que provoca, inclusivamente, um grande interesse nesta prática. Com este renovado interesse, em conjunto com a evolução tecnológica, novos espaços experimentais foram surgindo. Artistas e designers contemporâneos estão a explorar estas abordagens híbridas, explorando os seus limites e utilizando as qualidades e vantagens do uso do *letterpress* e das ferramentas de fabrico e design digital. Para estes criativos, esta abordagem possibilita diferentes expressões e um auxílio no processo criativo através das limitações impostas pelos métodos de impressão utilizados. Assim como, uma exploração mais ágil dos resultados, facilitada pelas ferramentas de fabrico digital. Existe, também, um foco no Design Computacional, que ajudou a compreender, através de uma análise da sua evolução e uso, qual a sua contribuição para as áreas artísticas. Assim foi possível verificar os últimos objetivos associados à revisão de literatura, compreendendo a importância do *letterpress* na cultura contemporânea do design como no processo criativo, bem como o seu potencial numa abordagem de impressão híbrida.

Com este enquadramento compreendeu-se que ferramentas se encontram disponíveis e que oportunidades elas trazem para este contexto, desde a flexibilidade à aceleração do processo criativo.

Numa segunda parte foi abordado o projeto prático, onde se descreveram quais os procedimentos metodológicos utilizados. Foi adotada uma abordagem qualitativa que permitiu entender diferentes perspetivas e necessidades dos

utilizadores. Assim como, melhorias a fazer e dificuldades encontradas do método realizado.

Dentro desta parte, houve uma análise de casos, com uma divisão entre programação num contexto musical e abordagens de impressão tipográfica híbridas, de forma a perceber que desafios e oportunidades existem. Esta análise permitiu a escolha das ferramentas mais adequadas para o projeto e um entendimento das qualidades das mesmas, compreendendo quais as oportunidades apresentadas de as combinar, ajudando, ainda, na conceção do sistema e método num todo.

Dentro do projeto prático encontra-se, também, um capítulo onde se descreve todo o processo de desenvolvimento do método. Este foi dividido em: Sistemas visuais flexíveis e gramática visual, Módulos e Tipos Móveis, e Design e implementação do sistema. Este capítulo permitiu identificar e compreender os elementos e princípios da comunicação visual que foram implementados num sistema visual digital e flexível. E que, em grande parte, orientou a identificação e definição dos requisitos do mesmo. Estes elementos foram eventualmente implementados no desenvolvimento e correção iterativa de um sistema modular generativo e personalizável aplicado à criação de composições visuais para capas de álbum.

Num sexto capítulo consta a avaliação e validação do método através de um *workshop*. Através da observação do comportamento dos participantes e de uma sessão de entrevista com a aplicação de um inquérito, o *workshop* possibilitou a obtenção de informações e perspetivas dos participantes. Isto ajudou, igualmente, a perceber que falhas e dificuldades existem. Obtiveram-se resultados satisfatórios nesta atividade, tendo sido possível testar o objetivo de explorar a criação e utilização de materiais e tecnologias de design e fabrico digital, num contexto editorial de impressão tradicional ou híbrida.

Por fim, foi realizado um caso de estudo intitulado de “Mind Mischief”, onde se utilizou o método realizado para fazer capas de álbum para a música do mesmo nome dos Tame Impala. Este caso foi realizado pela existência de correções importantes a fazer. De forma a verificar, confirmar essas correções e validar pessoalmente se o processo ficou mais versátil e adaptável ao gosto do utilizador, foi corrido o processo de novo, num contexto diferente do *workshop*.

Conclui-se que, através do uso do sistema para a realização das composições, o processo criativo foi acelerado devido à limitação de opções formais, previamente desenhadas, e por permitir a exploração de diferentes resultados rapidamente. O sistema realizado permitiu uma melhor adaptação às necessidades e objetivos definidos, por ter sido construída uma ferramenta personalizada com um propósito específico e focado, livre do software *standard* de design e de *Desktop Publishing*. As restantes escolhas formais foram adaptadas às limitações tanto do sistema como da impressão em *letterpress*. Sentiu-se, mesmo assim, alguma liberdade, por exemplo, na escolha de fontes e opções tomadas, como a retirada de peças, a sua rotação ou mesmo sobreposição, sendo possível ajustar o conceito idealizado. Além disso, no resultado final impresso das capas de álbum “Mind Mischief” foi possível confirmar que a textura dada pelo método de impressão e material utilizado,

ou mesmo pequenos defeitos na altura das peças, criaram efeitos e resultados inesperados, o que dificilmente acontece na impressão digital. A tecnologia ditou, assim, parte do resultado final. Este processo criou, ainda, uma maior consciência na composição e adaptação às adversidades encontradas.

O maior gosto por fazer algo manual e uma libertação do grande tempo passado à frente de ecrãs foi, também, aqui sentido pela autora, considerando que facilita o pensamento criativo e gera resultados interessantes pelas características inerentes a este tipo de impressão, como é exemplo o relevo criado pela pressão e textura. A autenticidade de algumas destas características seriam difíceis de reproduzir com o uso de softwares como o Adobe Illustrator. O processo mais lento do *letterpress* e as restrições inerentes possibilitam, também, um pensamento criativo mais ponderado. Enquanto o sistema permite visualizar diferentes possibilidades com facilidade, o *letterpress* traz uma manualidade que não está presente em softwares *standard* de design e permite uma experimentação limitada ao conjunto elementos presentes. Assim, este método para além de promover a descoberta de novas oportunidades de design através da prática, eleva e auxilia a criatividade e a habilidade de resolução de problemas.

Atendendo aos objetivos estipulados, concluiu-se que as técnicas e processos analógicos oferecem outra plasticidade e diferentes texturas, que se encontram em falta nos rigorosos processos digitais. Contudo, estes últimos têm a vantagem de serem mais rápidos e permitirem a experimentação de um maior número de diferentes opções criativas. Tal como conseguimos confirmar, esta abordagem híbrida não só facilita o processo criativo, como também promove novos espaços experimentais e formas de expressão. Simultaneamente, os utilizadores obtêm conhecimento histórico e tecnológico que estimulam as suas próprias práticas.

Recomendações e propostas para trabalho futuro

Espera-se que este projeto tenha contribuído para uma evolução do conhecimento dentro desta área e para o incentivo destas práticas. Assim como, acrescentar informação para futuras investigações. Ainda assim, foram encontradas algumas limitações no estudo, tais como:

- A falta de avaliação deste sistema através de entrevistas a profissionais da área;
- O estudo não contemplou a experimentação de outros materiais e tecnologias de fabrico digital, focando-se apenas na realização dos módulos através de impressão 3D SLA, por falta de tempo e por conveniência;
- A necessidade de adquirir inicialmente competências em programação, o que dificultou e demorou o processo;
- O papel usado para a realização das capas finais não foi estudado. Foram escolhas de conveniência para um projeto de carácter mais experimental, visto que o objetivo do projeto focou-se mais nas valias de juntar estes dois métodos. No entanto, poderia ser interessante explorar outros tipos de papel.

Deste modo, é pertinente a exploração de diferentes tipos de papéis, assim como de tecnologias de fabrico digital e diferentes materiais, como madeira e acrílico. Sugere-se, também, uma avaliação mais consistente do sistema através da perspetiva de profissionais da área de Design Digital, *Creative Coding* e de Interação. Bem como por profissionais de impressão em *letterpress*, ou ainda por designers e *makers* com experiência em *computational letterpress* como Harry McIntosh ou a Enkidu-Pers⁷⁷.

O uso do Processing foi essencial para uma aprendizagem inicial das bases de programação e serviu o propósito do projeto. Não obstante, um dos passos seguintes seria a realização deste sistema no p5.js, devido a uma maior possibilidade de personalização, como é exemplo as fontes e cores pré-definidas da biblioteca ControlP5 que não foram alteradas. Além disso, oferece uma maior facilidade de partilha da ferramenta. Ainda dentro deste tópico, identifica-se a importância de escrever comentários de qualidade no código para uma melhor compreensão do mesmo.

Para além do *workshop* e do caso de estudo “Mind Mischief”, a apresentação deste projeto em eventos e conferências como o IJUP (Apêndice XV), PCD@Coimbra (Apêndice XVI) e 12.º Encontro de Tipografia (com a submissão do artigo final no prelo), foi, igualmente, essencial para a validação deste método e melhorias a ser consideradas, através de perguntas realizadas e notas de fragilidade do método. A partir destes foi possível identificar um conjunto de necessidades e melhorias do sistema e método num todo.

Era essencial uma melhoria na interface do sistema, com adição de botões para cada passo descrito e outras funcionalidades referidas pelos participantes do *workshop*, tornando-o, assim, mais intuitivo e *user friendly*. Além disso, para uma melhor compreensão da aplicação, sugere-se uma pequena introdução do seu funcionamento dentro da própria, assim como, a visualização das variações das famílias do sistema.

Quanto à impressão, embora este estudo tenha sido de carácter mais experimental, beneficiaria de um melhor método de registo para a precisão necessária. Sugere-se, ainda, a calibração da altura dos módulos impressos, através da sua realização com outras tecnologias, como é exemplo as ferramentas CNC. Ou, utilizando sempre a mesma máquina de impressão 3D calibrada, de modo a não haver tanta discrepância na altura dos módulos. Embora tenha sido confirmada a resistência do material utilizado, a realização dos módulos foi dificultada por esta falta de calibragem e diferença de altura dos módulos nas duas máquinas de impressão 3D.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amado, P. M. R., & Silva, A. C. (2021). Computational Design Letterpress: From Procedural Programming to Modular Printing. In Amado, P. M. R., Silva, A. C., & Quelhas, V. (Eds.), *Post-digital letterpress printing: Research, education and practice* (pp. 113-122). Routledge.
- Amado, P. M. R., Silva, A. C., & Quelhas, V. (2021). Introduction. In Amado, P. M. R., Silva, A. C., & Quelhas, V. (Eds.), *Post-digital letterpress printing: Research, education and practice*. Routledge.
- Baker, R. (1993). *Designing the future: The computer transformation of reality*. Thames and Hudson.
- Basu, R. (2019, December 19). *Algorithms Are a Designer's New BFF – Here's Proof*. AIGA Eye on Design. <https://eyeondesign.aiga.org/algorithms-are-a-designers-new-bff-heres-proof/>
- Beckloff, E. (2021). Digital Fabrication: Expanding Access to and Preservation of Letterpress Printing. In Amado, P. M. R., Silva, A. C., & Quelhas, V. (Eds.), *Post-digital letterpress printing: Research, education and practice* (pp. 95-103). Routledge.
- Cardoso, M. (2014). Mediation with computers in music practice. In Carvalhais, M., & Tudela, P. (Eds.), *Mono #2-Cochlear Poetics: Writings on Music and Sound Arts* (pp. 121-135). Research Group in Art and Intermedia (NAi), Research Institute in Art, Design and Society (i2ADS), Faculty of Fine Arts, University of Porto.
- Carvalhais, M. (2016). *Artificial Aesthetics: Creative Practices in Computational Art and Design* (1st ed.). U.Porto Press.
- Carvalhais, M. (2022). *Art and Computation*. V2_Publishing.
- Catanese, P., & Geary, A. (2012). *Post-Digital Printmaking: CNC, traditional and hybrid techniques*. A&C Black.
- Dias, R., & Meira, S. (Eds.). (2018). *Imprimere: Arte e processo nos 250 anos da Imprensa Nacional*. Imprensa Nacional-Casa da Moeda.
- Diogo, M. (2017). *Tipografia de caracteres móveis no contexto da produção editorial contemporânea* [Tese de Doutoramento, Universidade de Lisboa]. Repositório da Universidade de Lisboa. <http://hdl.handle.net/10451/29383>

- Drucker, J. (2021). Foreword. In Amado, P. M. R., Silva, A. C., & Quelhas, V. (Eds.), *Post-digital letterpress printing: Research, education and practice*. Routledge.
- Fick, B., & Grabowski, B. (2015). *Printmaking: A complete guide to materials & processes* (2nd ed.). Laurence King Publishing.
- Frayling, C. (1994). *Research in Art and Design* (Royal College of Art Research Papers, Vol. 1, No 1, 1993/4).
- Gere, C. (2009). *Digital Culture*. Reaktion Books. <https://books.google.pt/books?id=d9XlwAXSoDcC>
- Jenny, H. A. (2001). *Cymatics: A study of wave phenomena and vibration*. (Rev. ed.). Macromedia. https://monoskop.org/images/7/78/Jenny_Hans_Cymatics_A_Study_of_Wave_Phenomena_and_Vibration.pdf
- Jury, D. (2004). *Letterpress: The allure of the handmade*. RotoVision.
- Jury, D. (2017). *Reinventing print: Technology and craft in typography*. Bloomsbury Visual Arts.
- Kirklewski, K. (s.d). “*Hanging D*” by Joep Beving – Max Cooper Remix. Ksawery Komputery. <https://ksawerykomputery.pl/works/hanging-d>
- Leborg, C. (2006). *Visual Grammar*. Princeton Architectural Press.
- Lomme, F. (Ed.). (2016). *Can you Feel It? Effectuating Tactility and Print in the Contemporary*. Onomatopee.
- Lorenz, M. (2022). *Flexible Visual Systems: The Design Manual for Contemporary Visual Identities* (2nd ed.). Slanted Publishers.
- Ludovico, A (2012). *Post-digital print: The mutation of publishing since 1894*. Onomatopee. https://monoskop.org/images/a/a6/Ludovico,_Alessandro_-_Post-Digital_Print._The_Mutation_of_Publishing_Since_1894.pdf
- Meira, S. (2018). Obsoletos. In R. Dias & S. Meira (Eds.), *Imprimere: Arte e processo nos 250 anos da Imprensa Nacional* (pp. 41-43). Imprensa Nacional-Casa da Moeda.
- Middendorp, J., & Kühne, D. (2020). *Dafi Kühne: By his own hand*. Eye Magazine. <https://www.eyemagazine.com/feature/article/dafi-kuehne-by-his-own-hand>

- Muratovski, G. (2016). *Research for Designers: A guide to methods and practice*. Sage.
- Petit, Z. (2018, June 28). *This is What Post-Digital Print Should Look Like*. AIGA Eye on Design. <https://eyeondesign.aiga.org/this-is-what-post-digital-print-should-look-like/>
- Prates, R. (2018). *O efeito Punk-Rock: Um arquivo do papel da música na expressão do design*. [Tese de Mestrado, Universidade de Lisboa]. Repositório da Universidade de Lisboa. <http://hdl.handle.net/10451/33712>
- Providência, F. (2018). Tecnologia, para nos libertarmos da tecnologia. In R. Dias & S. Meira (Eds.), *Imprimere: Arte e processo nos 250 anos da Imprensa Nacional* (pp. 37-39). Imprensa Nacional-Casa da Moeda.
- Reas, C., & McWilliams, C. (2010). *Form+Code: In design, art, and architecture*. Princeton Architectural Press.
- Rubin, J., Chisnell, D., & Spool, J. (2011). *Handbook of Usability Testing: How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests*. Wiley. https://books.google.pt/books?id=l_e1MmVzMboC
- Russo, L. (2021). Resisting Hyper-Digitalization: Investigating Hybrid Practices in Contemporary Graphic Design. In Amado, P. M. R., Silva, A. C., & Quelhas, V. (Eds.), *Post-digital letterpress printing: Research, education and practice* (pp. 104-112). Routledge.
- Stinson, L. (2019, December 5). *How Computer Code Became a Modern Design Medium – an Oral History*. AIGA Eye on Design. <https://eyeondesign.aiga.org/how-an-mit-research-group-turned-computer-code-into-a-modern-design-medium/>
- Stinson, L. (2021, October 28). *Processing: The Software that Shaped Creative Coding*. AIGA Eye on Design. <https://eyeondesign.aiga.org/processing-the-software-that-shaped-creative-coding/>
- Stinson, L. (2021a, November 1). *Processing: The Software that Shaped Creative Coding, Part II*. AIGA Eye on Design. <https://eyeondesign.aiga.org/an-oral-history-of-processing-part-two/>
- Varriano, F. (Host). (2020, April). Tim Rodenbröker, Creative Coder [Audio podcast episode] In *Tech+Art*. Spotify. <https://open.spotify.com/episode/43JaQFe02Ko6nDqLZUgtz4>
- Wang, S. (2021). *Get impressed!: The revival of letterpress and handmade type*. Hoaki.

Wolske, D. (2021). Preface. In S. Wang (Ed.), *Get impressed!: The revival of letterpress and handmade type* (pp. 6-8). Hoaki.

Wurster, C. (2002). *Computers: An Illustrated History*. Taschen.

ASSUNTO Workshop Print Mischief – Projeto Final de Mestrado

Boa tarde,

O meu nome é Rita Antunes. Gostava de te convidar a participar num workshop que vou realizar no âmbito do meu Projeto Final de curso para obter o grau de Mestre em Design Gráfico e Projetos Editoriais na Faculdade de Belas Artes da Universidade do Porto.

Link para o formulário de inscrição no workshop: <https://forms.gle/k4aoGcoNGjVAzhH6>

O meu projeto consiste na realização de um sistema responsivo ao som realizado no Processing, uma linguagem de programação que se encontra dentro do contexto das artes visuais. Este sistema tem a finalidade de fabricar módulos e gerar diversas composições digitais para capas de álbum com o intuito de serem posteriormente impressas em técnica de tipografia tradicional (letterpress) com o uso de composição modular.

O objetivo principal do projeto é perceber que vantagens é que esta abordagem híbrida traz e entender de que forma estes processos analógicos ainda fazem sentido hoje em dia.

Para avaliar este sistema irei realizar um workshop no dia 28 de julho e gostava de contar com a tua participação!

O workshop vai ter lugar na sala 302, do Pavilhão Arquiteto Carlos Ramos e terá início às 14h30. Tem uma duração estimada de 4 horas, mas poderá prolongar-se até às 19h, com um intervalo de 20 mins a meio.

Para o workshop precisarás de trazer o teu computador com a aplicação do sistema instalada (que enviarei quando as inscrições estiverem confirmadas), régua, lápis, caderno e a música com a qual queres criar a capa em formato .mp3.

Se quiseses participar inscreve-te no formulário que se encontra no início do email, tens até dia 24 de julho para te inscreveres! (Há um limite de 10 participantes)

Queria deixar, também, algumas notas finais acerca do workshop:

- Explicarei e ajudarei a usar o sistema e na parte das impressões.
- Serei eu a imprimir as folhas com o nome do artista e da música escolhida para realizar a impressão com os módulos, apenas para que o workshop seja mais fluído.
- Os objetos gráficos gerados serão depois considerados e adicionados ao relatório de projeto no âmbito do mestrado.

- No final do workshop haverá um inquérito para ajudar a avaliar o sistema e poderão levar as vossas capas impressas.
- Não se esqueçam que vamos usar tintas e por isso aconselhava que tivessem cuidado com a escolha da roupa.

Para dúvidas, podes mandar e-mail para up202003540@up.pt com o assunto PRINT MISCHIEF.

Obrigada pela atenção,
Rita Antunes

ASSUNTO Confirmação – Workshop Print Mischief

Boa tarde,

Envio este e-mail para confirmar a tua participação no workshop de amanhã, dia 28 às 14h30 na sala 302 do Pavilhão Arquiteto Carlos Ramos.

Antes de mais queria agradecer por demonstrares interesse em participar no workshop! Neste e-mail envio, também, a aplicação no link de wetransfer em baixo para instalar, caso haja alguma dúvida podes enviar e-mail.

Relembro que para o workshop precisarás de trazer o teu computador com a aplicação do sistema instalada, régua, lápis, caderno e a música com a qual queres criar a capa em formato .mp3. (Em preferência com o nome “sound.mp3”).

(A aplicação tem versão Windows e versão Mac. Caso não consigas instalar a aplicação com o enviado no Wetransfer, instala o Processing através do seguinte site: <https://processing.org/download> e manda-me um e-mail).

Link com a aplicação: <https://we.tl/t-n1xBo6SWR8>

Obrigada e até amanhã,
Rita Antunes

Guião de atividade	Workshop Print Mischief
Data	28 de julho
Local	sala 302
Horas	14h30 - 19h (4h 30)
Nº Alunos	Máx. 10 pessoas
O que vai acontecer	
Passos	Duração
Apresentação	15 min
Introdução ao sistema	10min
Utilização do sistema	30 min
Introdução à composição em letterpress	45 min
Intervalo	20 min
Impressão da capa	2h
Limpeza	30 min
Conversa final + inquérito	20 min

Explicação do passo	Comentários
Explicação breve do tema e do projeto + Explicação de cada passo do workshop (Apresentação ppt)	Na mesa U
Demonstração do sistema (o que se pode mudar(formas, cores,frameRate)), salvar ficheiros e mostrar exemplos (Apresentação 2)	Na mesa U; explicação do Processing se for preciso
Os alunos começam a usar o sistema e criam composições para serem impressas (Ajuda da minha parte em alguma dúvida que surja) + Salvar a composição escolhida + Realizar o friskett, máscara e mudar o que gostariam de mudar (ex.Tirar alguma peça? Sobreposições?). Pequena explicação de como se irá proceder: Com a composição escolhida usar o MDF/folha com a grelha e colocar as peças lá com as formas respetivas. (As peças estarão divididas por família e variação (ex. Família A - A1, A2, A3, A4). (As cores estarão já escolhidas - máximo de 3 cores - 2 cores (vermelho e azul) + preto - os alunos podem escolher usar só 1, 2 ou 3 cores); Cada pessoa deve já ter o friskett feito também se quiser usar e modificações pensadas.	Na mesa U e na mesa 2
	Mesa U + Mesa com as famílias
Espalhar a tinta no vidro com os rolos e depois colocar nas peças a tinta; Colocar a folha para impressão (com os nomes dos autores e título que foram pedidos no formulário); As pessoas podem calibrar a pressão; Imprimir a composição de cada um e colocar a secar (Explicar como se recortam e montam as capas). Processo colaborativo?	Mesa prelo
Limpeza de todas as peças e materiais utilizados.	Mesa maisena
Perguntar aos alunos o que acharam do workshop, o que acham que podia ter corrido melhor; Dar aos alunos um inquérito para eles preencherem.	Mesa U

Materiais			
Alunos	Eu		
Computador	Apresentação + Fazer o cartaz	Fita-cola de papel	Maisena
1 música (.mp3)	Prelo	Rolo-tinta	Toalhas
Lápis e caderno	"Rama"	Espátulas	Balde
Instalar a aplicação	Tinta para imprimir (2 cores + preto)	Luvas de nitrilo	Elásticos
Régua	Vidro para espalhar a tinta ou acetato	Folhas	Fita cola dupla
	Solvente - lava-rolos	As folhas impressas com o formato da capa	
	Papel para limpeza/Pano	Régua	
	Peças (organizadas por famílias e variáveis)	Compasso?	

Coisas a que se deve prestar atenção

Quais as dúvidas que se encontra no sistema, e na passagem para o analógico?

Encorajar a exploração de módulos adicionais, sobreposição de cores, utilização do friskett, brincar com a pressão

Os alunos podem-se agrupar e fazer ao mesmo tempo caso não haja peças suficientes (entreajuda)

Ver se as pessoas entendem bem o sistema à primeira

Ver como as pessoas alteram as coisas no sistema

Ver como as pessoas trabalham com as peças na parte analógica.

Se as pessoas percebem bem a transposição para o analógico

Facilidade na impressão? Rapidez dos resultados?

Os exemplos condicionam ou ajudam na criação de novas expressões?

Os alunos escolhem quantas combinações de formas?

Há diferentes resultados? (ex. sobreposição, pressão) Que diferentes métodos usaram?

As pessoas relacionaram a música às formas? E às cores usadas?

Guião de entrevista		
Objetivo geral	Validar o sistema, perceber de que modo este método (a ligação destas duas tecnologias) contribui para um potencial criativo, diferentes formas de expressão.	Descobrir pela prática as limitações e as potencialidades
Objetivo	Pergunta	O que quero saber?
Perceber se os alunos já tiveram alguma experiência com tipografia tradicional	Já alguma vez teve contacto com tipografia tradicional?	Saber como a experiência de cada aluno pode influenciar a atitude perante a técnica (ex: o aluno passou a gostar? (se não tiver tido contacto) O que achou desta ligação com uma nova tecnologia?
Informação para estatística	Em que ano do curso se encontra?	Saber em que ano o aluno se encontra
Perceber qual é a área do estudante para uma melhor avaliação	Qual é a sua área de estudo?	Saber como é que pessoas de diferentes áreas ou da mesma área adaptam o que querem ao usar o sistema e a influência nos resultados e gosto pelo processo
Perceber se o sistema é intuitivo	Qual foi a sua principal dificuldade ao usar a aplicação?	Saber se o participante consegue perceber bem como o sistema funciona
Perceber se os resultados foram diferentes o suficiente ao usar este método	As formas responderam bem à música? Foi possível explorar diferentes formas visuais? Sim, como? Tem variedade? Não, porque?	Saber como é que o diferente input dos alunos pode criar diferentes resultados e se tem variáveis suficientes para criar diferentes expressões (isto também com ligação à forma como exploram na impressão); Saber se o processo é versátil
Perceber se o sistema propõe boas composições e se o método dá bons resultados (se é adaptável)	Conseguiu adaptar o que queria ao utilizar o sistema e ao criar a sua composição?	Saber até que ponto as formas e variáveis ligadas são suficientes para o aluno adaptar o que pensou e o seu conceito
Perceber se o sistema é de fácil utilização	Foi fácil personalizar os módulos? Precisou de ajuda?	Saber se é preciso melhorar os botões ou como o sistema está construído
Perceber o que se pode melhorar	O que acha que se pode melhorar neste processo? Sugestão para o futuro?	Saber se é preciso mais famílias, mais variações, um diferente material nas peças, melhorar o programa (para ser mais intuitivo?)
Perceber se o processo é útil	Acha que este método foi útil? Em que contexto se vê a utilizar este método?	Saber se o uso deste sistema e da impressão em letterpress ajuda o processo criativo e na criação de resultados visuais interessantes, e se se poupa tempo // Permite uma composição mais rápida e ao mesmo tempo a liberdade de quebrar as regras a mão?
Perceber se faltam peças e se é preciso produzir mais	Sentiu falta de peças na criação da composição?	Saber qual é o número ideal de peças de cada variação para cada família

Perceber de que forma os exemplos mostrados ajudaram	Acha que os exemplos mostrados foram importantes? Em termos de composição etc.	Saber se os exemplos ajudaram e facilitaram o pensamento criativo ou se restringiram
Perceber se há erros na interface	Encontrou algum erro na interface? Qual?	Saber se há algum erro na interface que se tenha que corrigir através das dificuldades encontradas
Perceber se o que se pode melhorar nos módulos impressos a 3D	Teve alguma dificuldade na impressão com os módulos?	Saber se o material utilizado é indicado, se os módulos são de fácil utilização

Este workshop foi realizado no âmbito do meu Projeto Final de curso para obter o grau de Mestre em Design Gráfico e Projetos Editoriais na Faculdade de Belas Artes da Universidade do Porto. O seu objetivo principal é validar o sistema e perceber que vantagens é que esta abordagem híbrida traz e de que forma estes processos analógicos ainda fazem sentido hoje em dia. Assim, realizo este inquérito para melhor cumprir esse objetivo.

1. Qual é a sua área de estudo?

2. Em que ano do curso se encontra?

3. Qual a sua maior dificuldade num processo de criação?

4. Já alguma vez teve contacto com tipografia tradicional?

5. Acha que este método foi útil? Porquê? Em que contextos se vê a utilizar este método?

6. Conseguiu adaptar o que tinha em mente ao utilizar o sistema e ao criar a sua composição para impressão? Se não, porquê?

7. Qual foi a sua principal dificuldade ao utilizar a aplicação?

8. Encontrou algum erro na interface? Qual?

9. Quantas famílias do sistema usou?

10. Acha que haviam elementos suficientes para explorar diferentes formas visuais? Porquê?

11. Teve alguma dificuldade na impressão com os módulos? Se sim, qual?

12. O que acha que se pode melhorar no processo utilizado? Tem alguma sugestão para o futuro?

Obrigada pela participação!

	Comentários
Sistema	As famílias são difíceis de perceber como funcionam. Dificuldade a escolher a composição final que mais gostavam. Podia ser interessante ter uma barra para andar no tempo na música. A folha das famílias foi uma boa ajuda no workshop, no entanto talvez fosse bom estar dentro do sistema. Mudar algumas formas - Participante 1 - queria que fizesse um círculo perfeito.
Quais as dúvidas que se encontra no sistema? Ver se as pessoas entendem bem o sistema à primeira.	
Ver como as pessoas alteram as coisas no sistema.	As pessoas mudaram as cores, mesmo que seja diferente na impressão. Alteram - colocam brancos. Pensam já na apresentação em letterpress (colocam folhas no ecrã).
As pessoas relacionaram a música às formas? E às cores usadas?	Sim, mas também usaram formas que mais gostavam apenas. Cores - Experimentaram diferentes cores, mas sabiam que haviam cores pré-definidas para o workshop.
Impressão	Dificuldade a perceber como se faz a cores separadas na impressão, difícil de saber qual a direção (também por causa das cores das famílias talvez (papéis) - podiam ter as cores que se iam utilizar). Posição da rama - era bom ter um símbolo na rama que ajudasse a perceber como se montou a primeira vez na primeira cor. Quando se muda para a outra cor algumas pessoas ficavam confusas se estava na posição correta. A apresentação ajudou mais no sistema mas na impressão foi preciso uma explicação mais prática.
Quais as dúvidas na passagem para o analógico?	
Facilidade na impressão? Rapidez dos resultados?	Faltam peças para compor (no Workshop) para toda a gente conseguir fazer ao mesmo tempo - mesmo assim foi algo que se fez no tempo. A falta de peças "espaço" foi o que as pessoas mais se queixaram aquando a impressão. Mais dificuldade na parte da impressão do que no sistema. Colocar a folha sem guias foi difícil - era bom ter uma guia (mais do que as fita-colas de papel). E assim, foi difícil de acertar a folha As máscaras dificultaram um pouco no posicionamento da folha para imprimir com mais rigor. As cores diferentes nos papéis pode ter dificultado o uso e na parte da impressão (a distinção de cores principalmente).
Os exemplos condicionam ou ajudam na criação de novas expressões?	A mostra de exemplos pode ter condicionado um pouco, mas também ajudou a perceber como ficaria o produto final.
Ver como as pessoas trabalham com as peças na parte analógica, criatividade?	Diferentes tipos de máscaras. As pessoas faziam a composição sem a rama primeiro para ser mais rápido também - com as peças disponíveis, ou seja, nem todas as pessoas. As pessoas usaram todas as combinações de cores possíveis.
Há diferentes resultados? (ex. sobreposição, pressão) Que diferentes métodos usaram?	As pessoas não tentaram explorar muito mais do que máscaras, espaços e sobreposições, pressão. Não usaram muito a pressão (talvez por causa das alturas das peças). Gera diferentes formas / diferentes expressões.
Outras observações	Problema na aplicação do Mac // Tem que se inserir a biblioteca controlP5 e o Minim no Processing no MacOS o que torna ainda mais difícil a instalação. Mesmo nas peças de papel, faltavam peças para se conseguir fazer todos ao mesmo tempo. Ideia de uma aplicação para o telemóvel - Participante 4. Ao tirar as peças é difícil por causa da fita-cola dupla no MDF. Talvez fosse bom uma opção de voltar tudo ao início. Pode ter havido alguns compassos de espera chatos entre impressões, mas houve uma entreaajuda e divisão de tarefas que ajudou (divisão - limpeza, montar a composição na rama, impressão, desmontar a rama). No telemóvel houve pessoas que iam riscando as peças que já se tinham colocado na composição (na foto que tiraram da composição). Dificuldade por algumas peças terem uma altura ligeiramente diferente, mas gostaram dos entalhes que o resultado final dava.

se tivesse 2 impressoras
→ 27h

se tivesse 2 impressoras
→ 54h

OPÇÕES - E-MAIL

A1 - tudo → 22h (4x4 → 4F)

A2 → 8 → 22h/11h (4x2 → 4F)

X A3 → 8 → 42h/22h (4x4 → 4F)

B1 → tudo → 50h/25h (5x5 → 5F)

B2 → 10 → 20h/10h (5x5 → 4F)

B3 → 12 → 24h/12h (5x5 → 4F)

C1 → tudo → 54h/27h (4x4 → 5F)

C2 → 8 → 27h/14h (4x4 → 5F)

X C3 → 8 → 54h/27h (4x4 → 5F)

D1 → tudo → 63h/32h (5x5 → 5F)

B2 → 10 → 25h/13h (5x5 → 5F)

(4 FAMÍLIAS)

FAMÍLIA	1	2	3	4
A	☐	☐	☐	☐
B	☐	☐	☐	☐
C	☐	☐	☐	☐
D	☐	☐	☐	☐

Contar que cada fornada
12h

4x4 → 6 p/ fornada

$\frac{256}{6} = 42,6 \rightarrow 43h$
com 2 imp → 22h

$\frac{128}{6} = 21,3 \rightarrow 22h$
ou com 2 imp

3 p/ fornada

$\frac{256}{3} = 85,3 \rightarrow 86h$
com 2 imp

$\frac{128}{3} = 42,6 \rightarrow 43h$
com 2 imp

5x5 → 8 p/ fornada

$\frac{400}{8} = 50 \text{ horas}$
com 2 impressoras
→ 25h

$\frac{160}{8} = 20 \text{ horas}$
com 2 imp.
→ 10 horas

se cada album tivesse 5x5 → 25 peças

$\frac{12,7 \text{ cm}}{5} = 2,54 \text{ cm}$

Placa 3D

25 peças

6,5

daí para fazer 8 peças por fornada 1 hora?

8x16 = 128 peças

16 horas?

OU

(5 FAMÍLIAS)

FAMÍLIA	1	2	3	4
A	☐	☐	☐	☐
B	☐	☐	☐	☐
C	☐	☐	☐	☐
D	☐	☐	☐	☐
E	☐	☐	☐	☐

Contar que cada fornada = 1 hora

4x4 → 6 p/ fornada

$\frac{160}{6} = 26,6(6) \rightarrow 27 \text{ horas}$
ou seja 17 horas

$\frac{320}{6} = 53,3(3) \rightarrow 54 \text{ horas}$
ou seja 34 horas

3 p/ fornada

$\frac{160}{3} = 53,3(3) \rightarrow 54 \text{ horas}$
ou seja 34 horas

$\frac{320}{3} = 106,6(6) \rightarrow 107 \text{ horas}$

5x5 → 8 p/ fornada

$\frac{160}{8} = 20 \text{ horas}$

$\frac{100}{8} = 12,5 \rightarrow 13 \text{ horas}$

$\frac{800}{8} = 100 \text{ horas} \rightarrow 10 \text{ dias}$

$\frac{500}{8} = 62,5 \rightarrow 63 \text{ horas}$
com 2 impressoras
→ 32 horas

Opção B1 → 5x5 dá resultados mais interessantes

Porém fazer primeiro o B2 → se sobrar tempo continuar a imprimir réplicas para chegar ao B1 → mesmo que não fique pronto durante o workshop.

Para tentar obter o B2 primeiro e depois o B1!

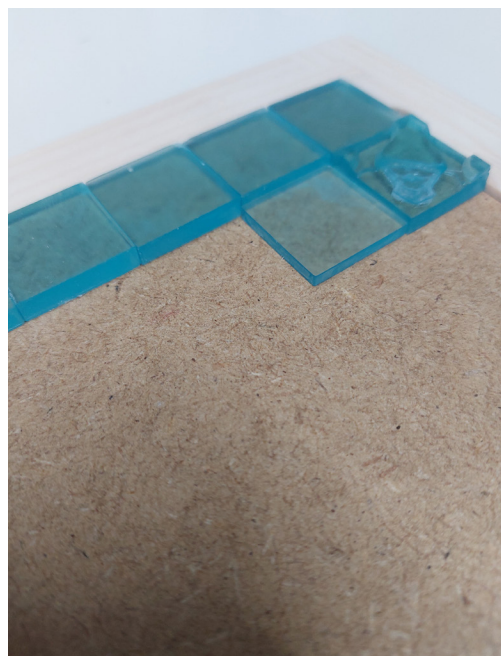
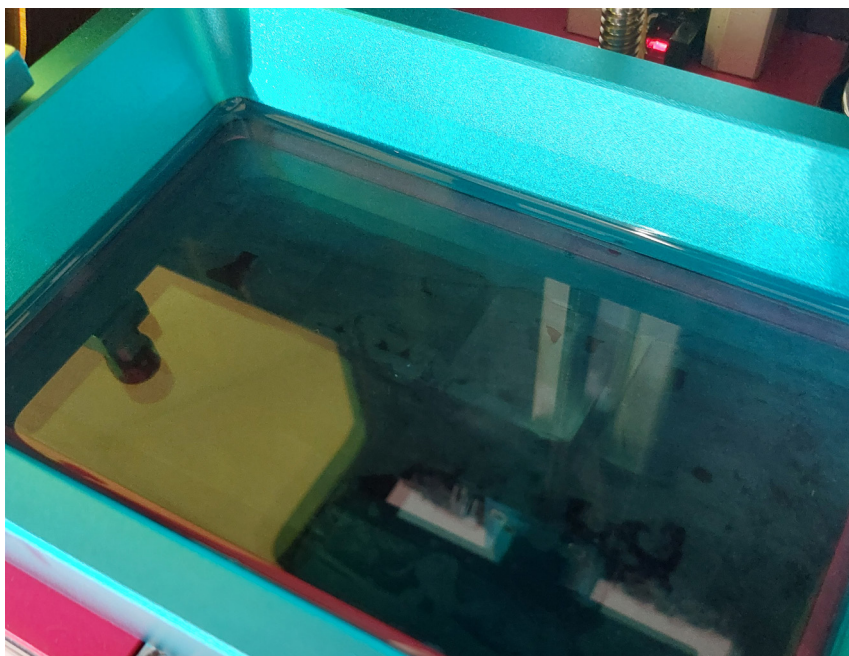
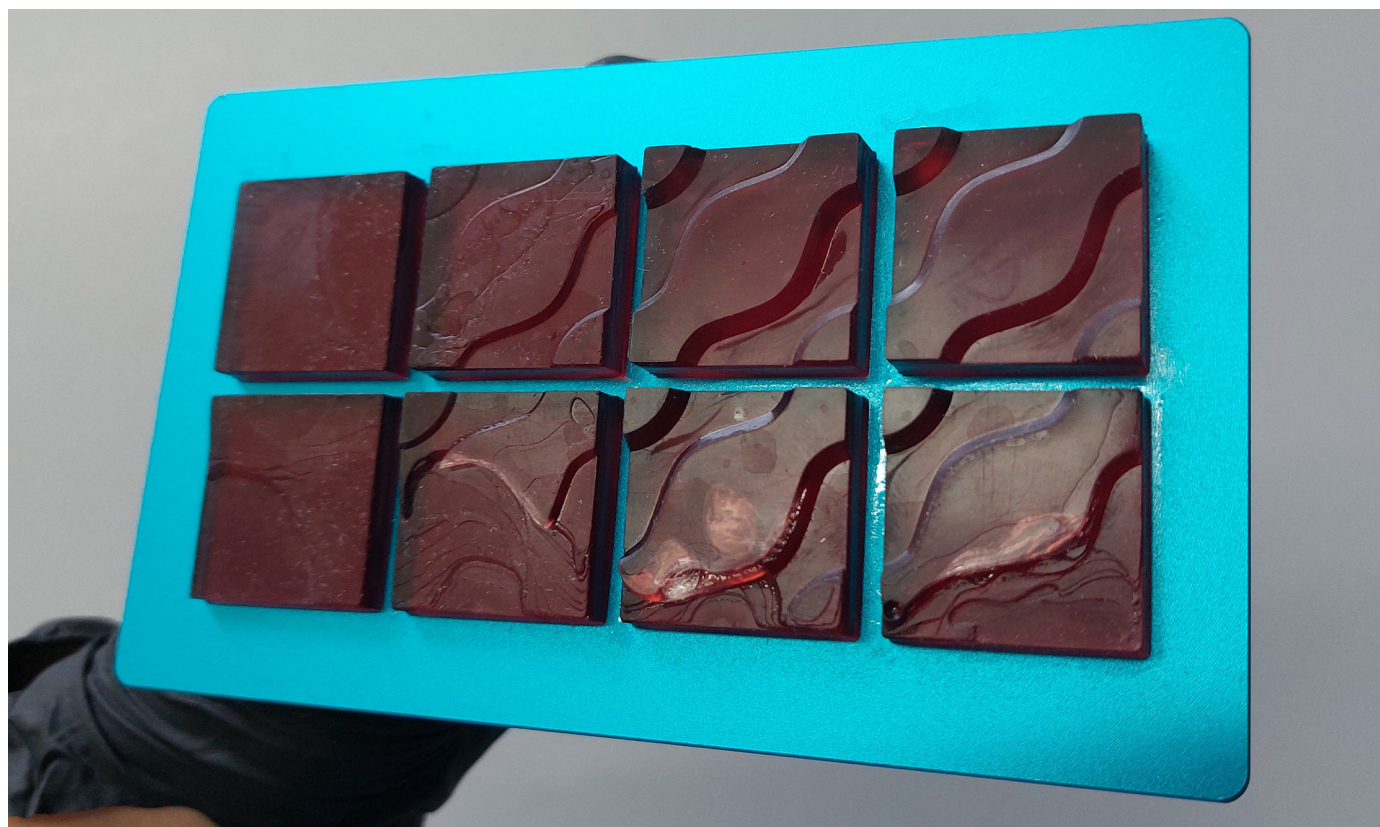
B1 → (5x5 → 4F) → tudo (25) → 50h/25h

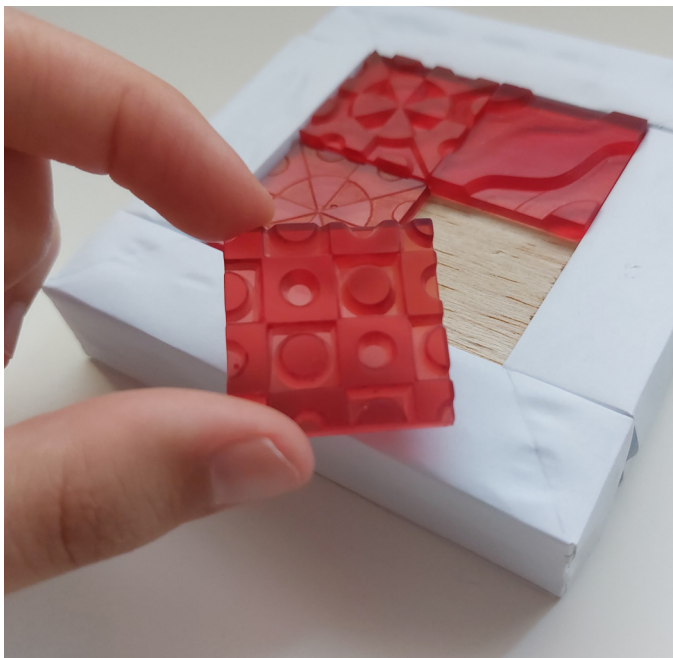
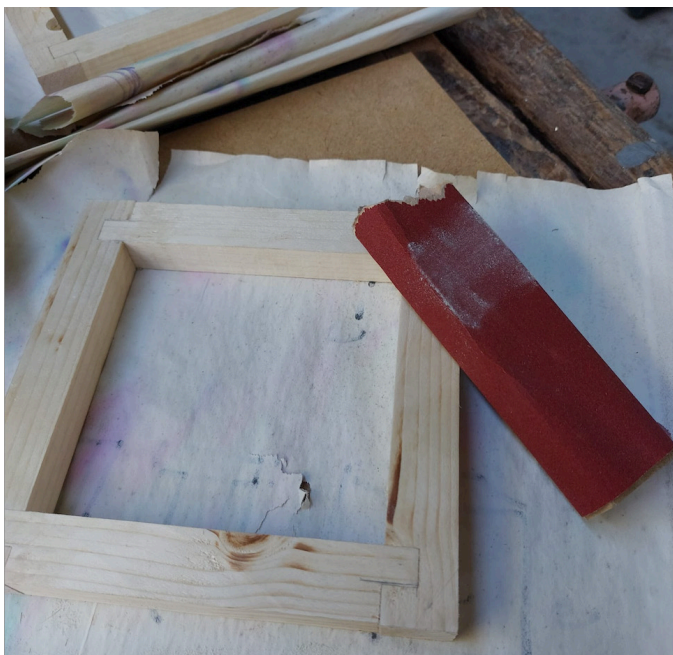
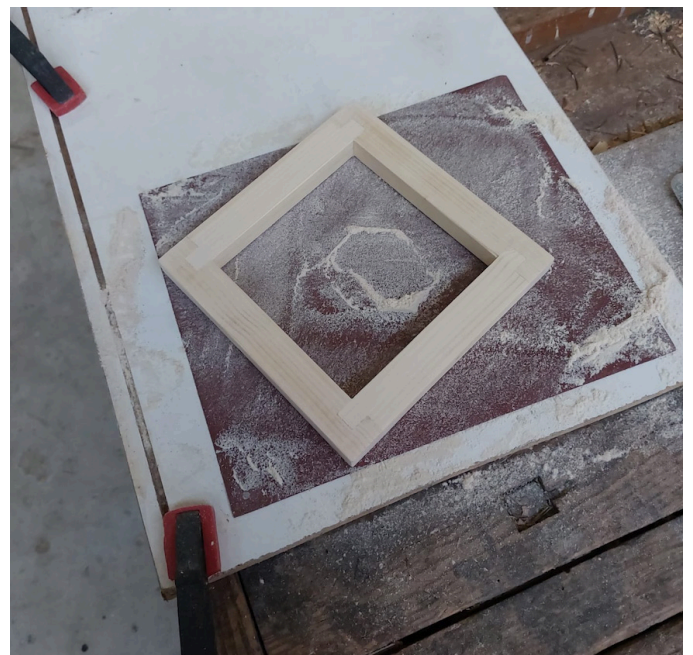
B2 → (5x5 → 4F) → 10 → 20h/10h

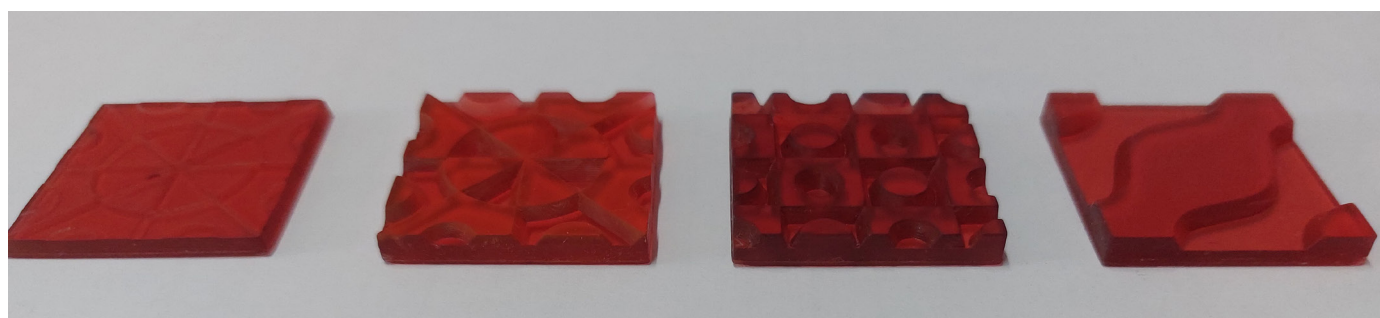
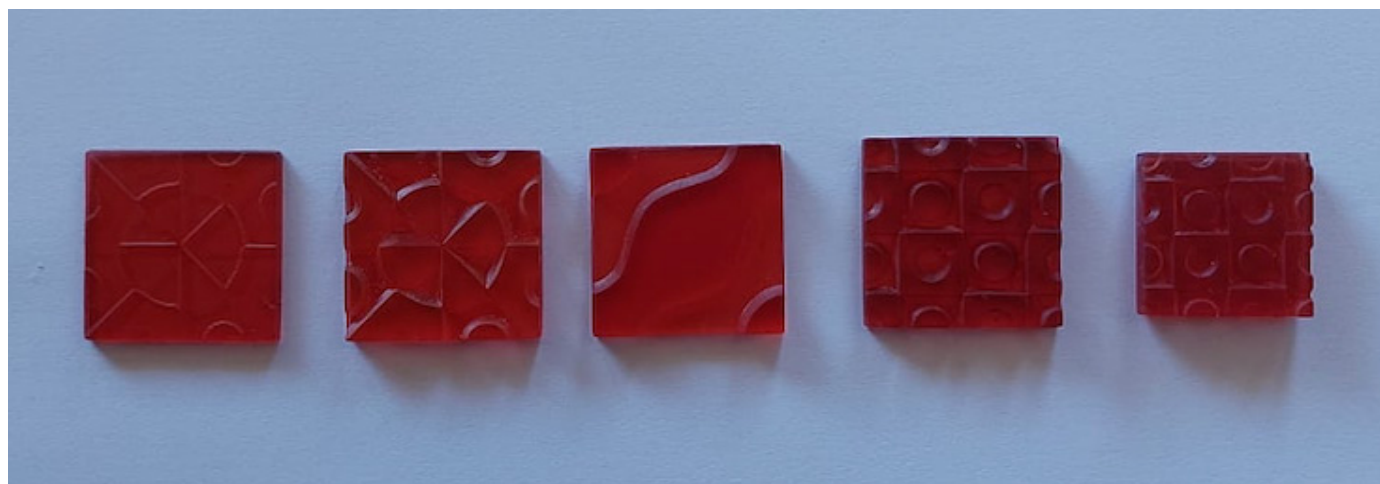
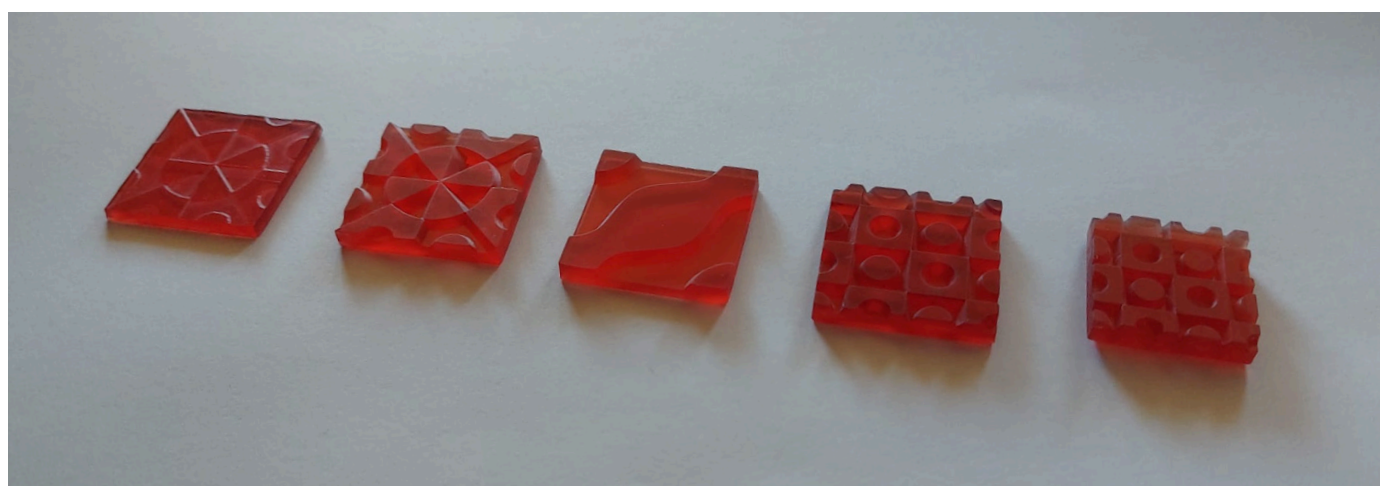
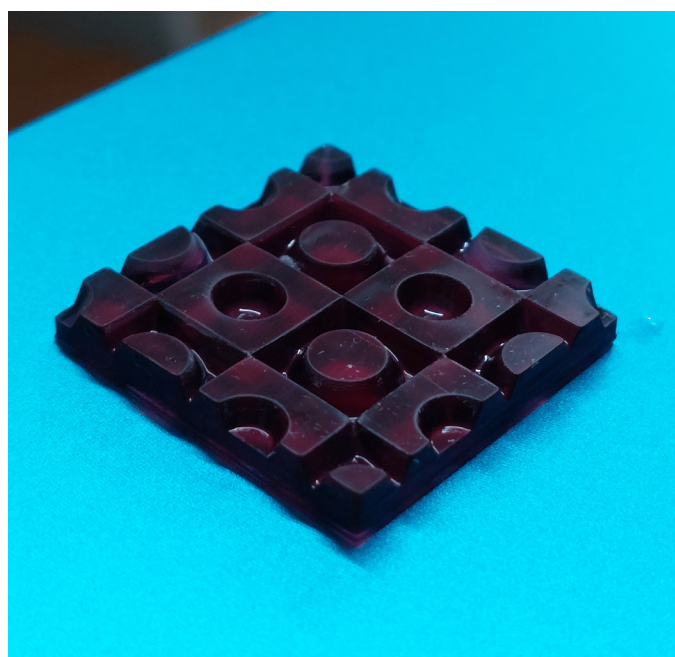
1 impressora	2 impressoras
$\frac{50h}{6h} = 8,3(3)$ ou seja 9 dias 1 p/ dia	$\frac{25h}{6h} = 4,1(6)$ ou seja 5 dias
$\frac{20h}{6h} = 3,3(3)$ ou seja 4 dias	$\frac{10h}{6h} = 1,6(6)$ ou seja 2 dias

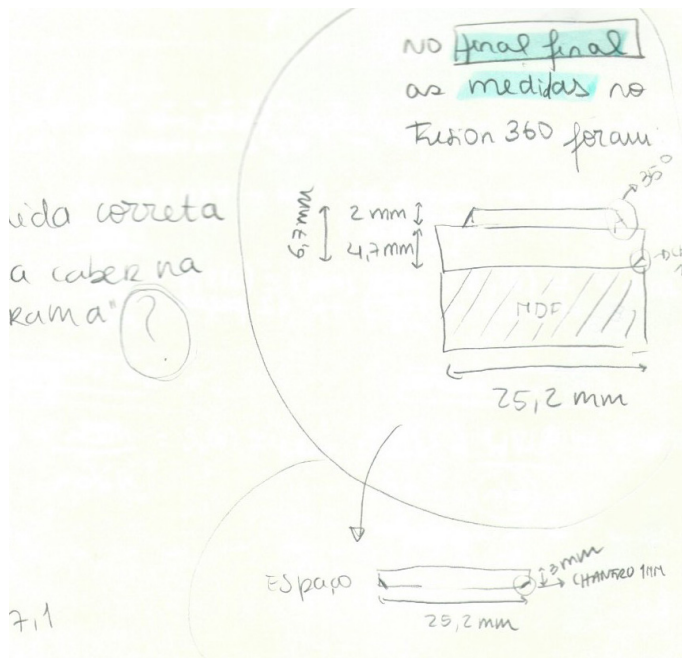
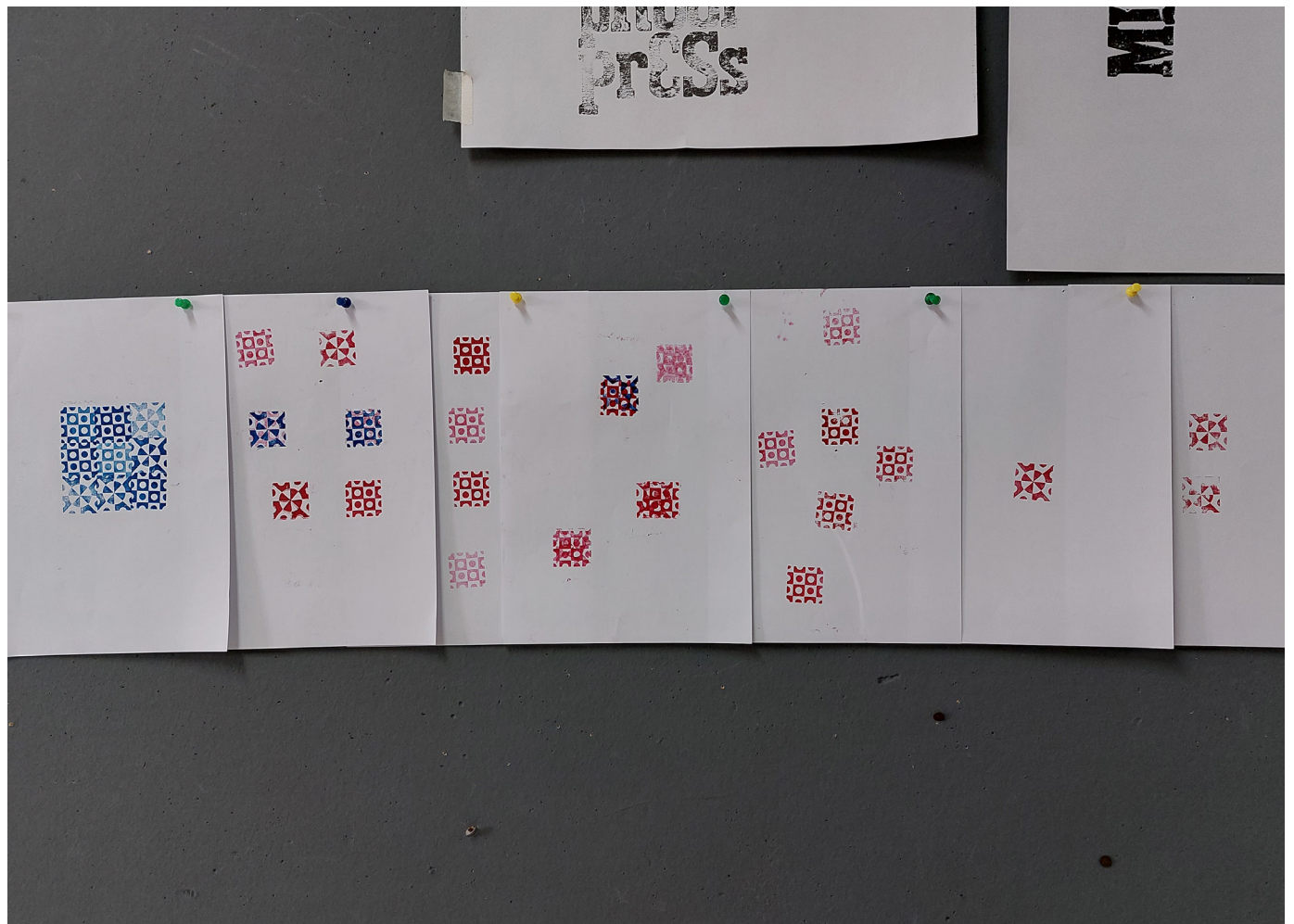
Começar na quarta - Peipa

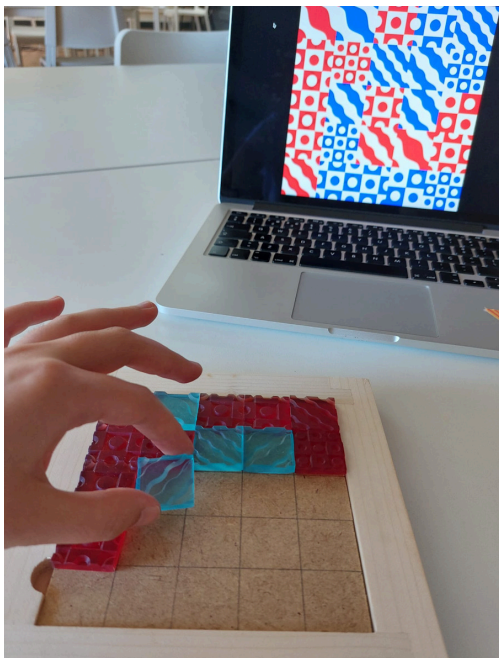
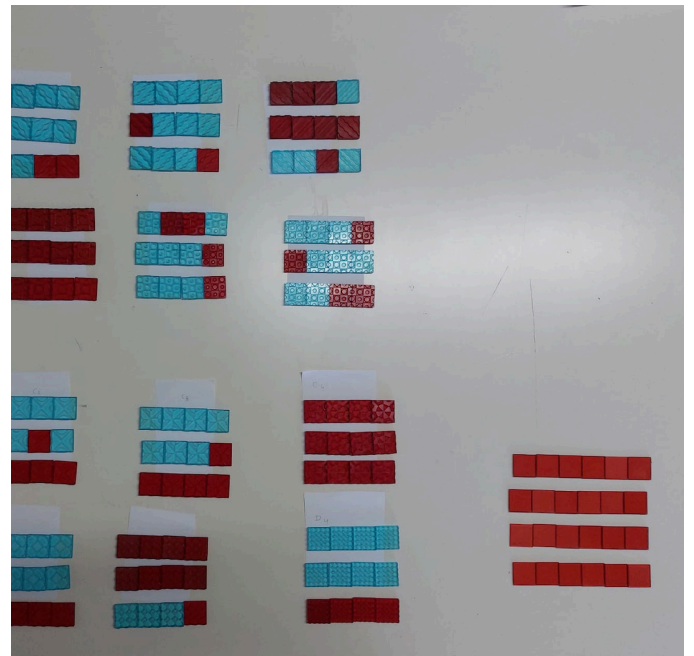
1	2	3	4	5	6	7	8	9
QUA	QUI	SEX	SAB	SAB	SAB	SAB	SAB	SAB
13	14	15	16	17	18	19	20	21

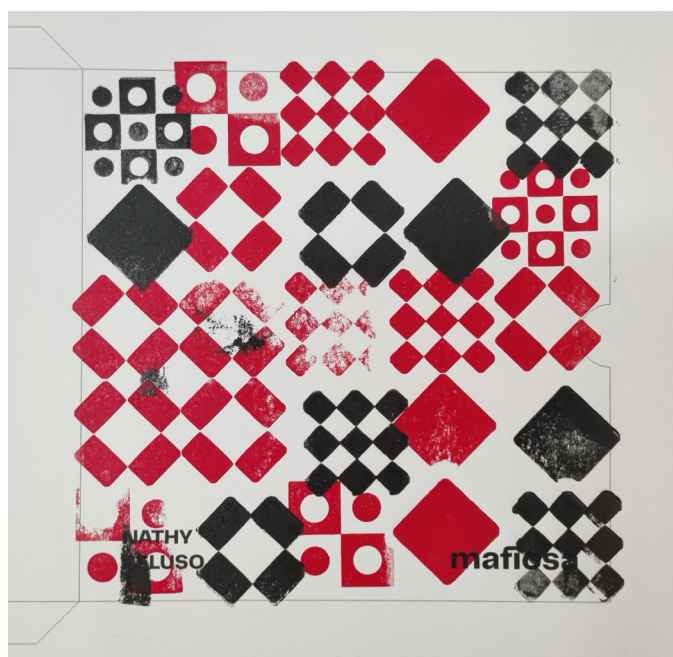
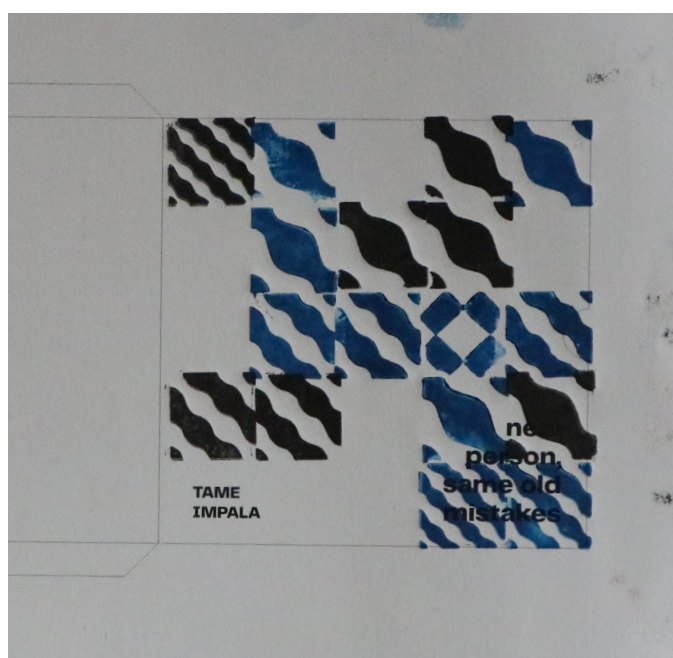


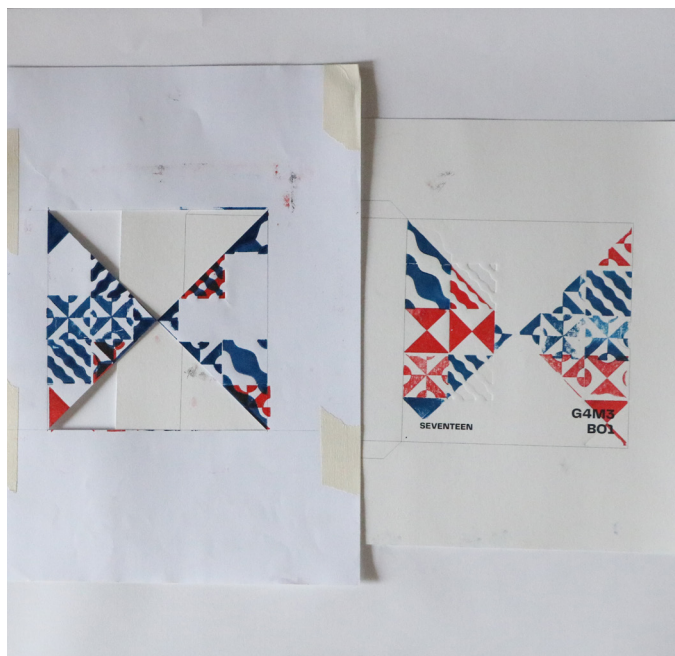
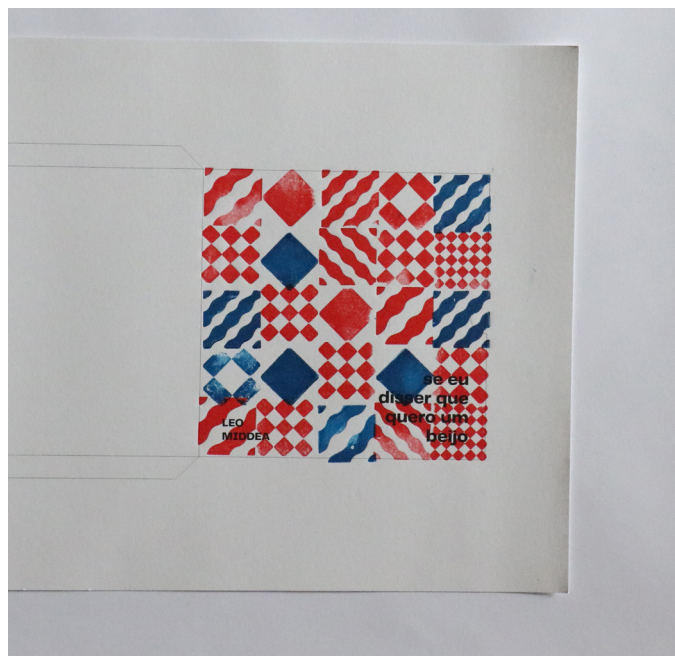


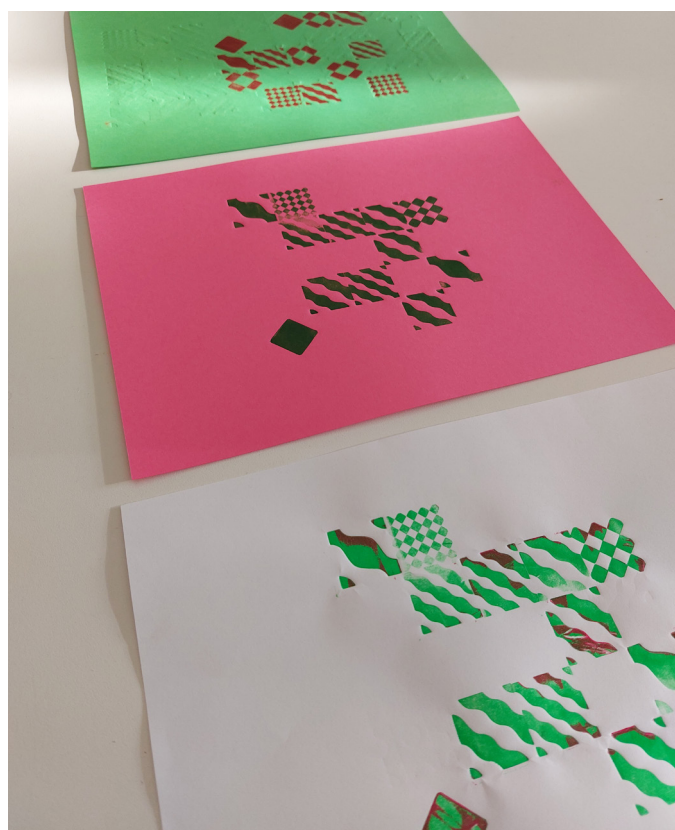
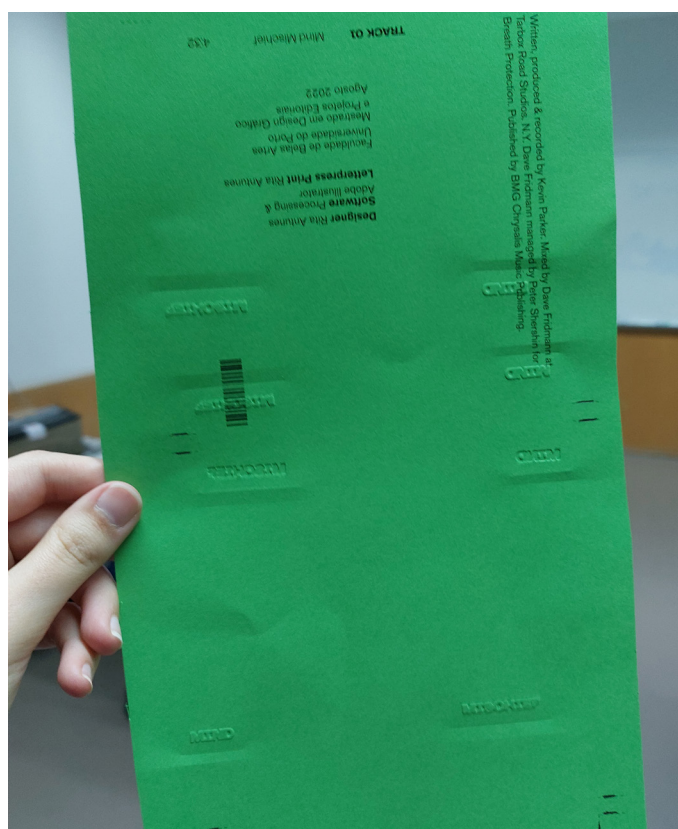


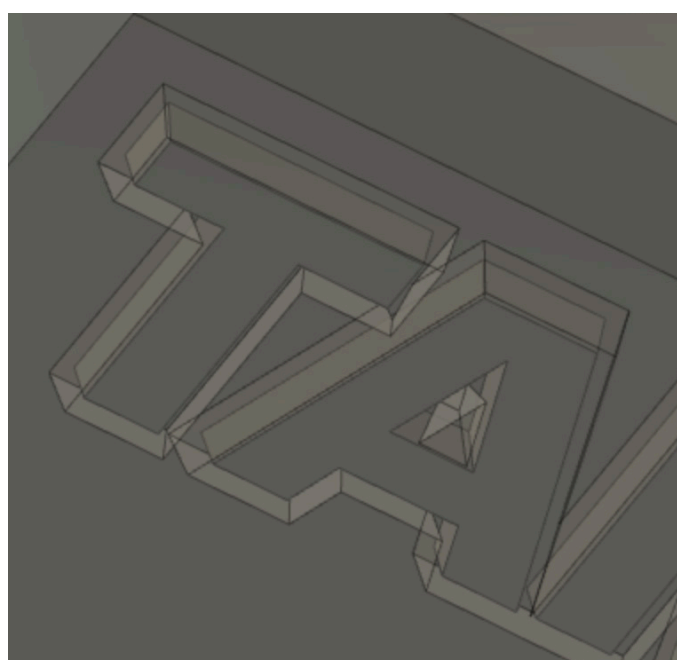
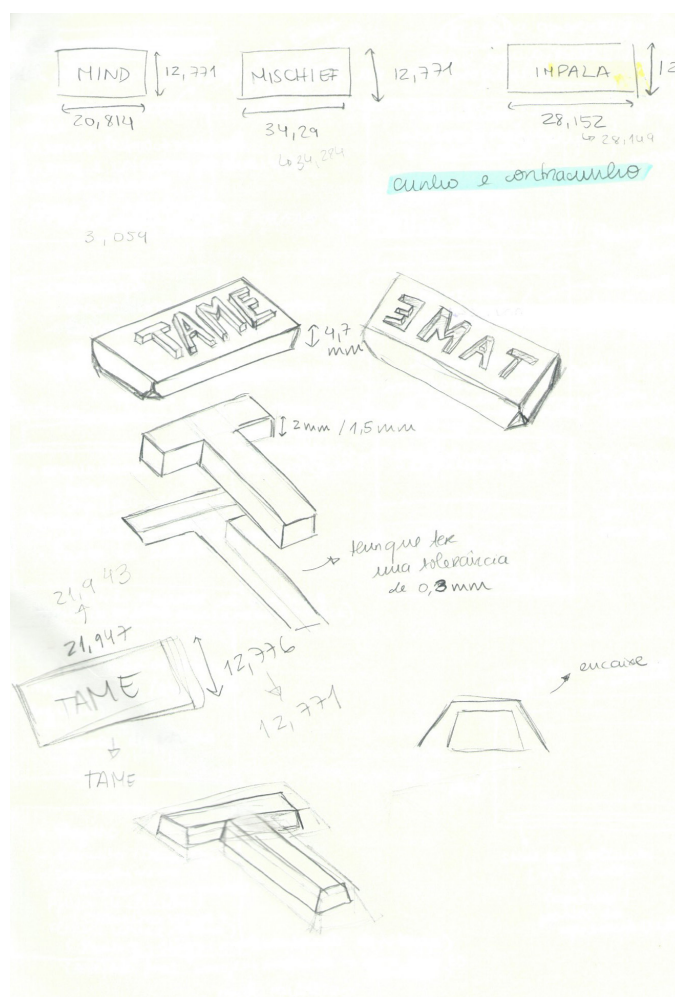
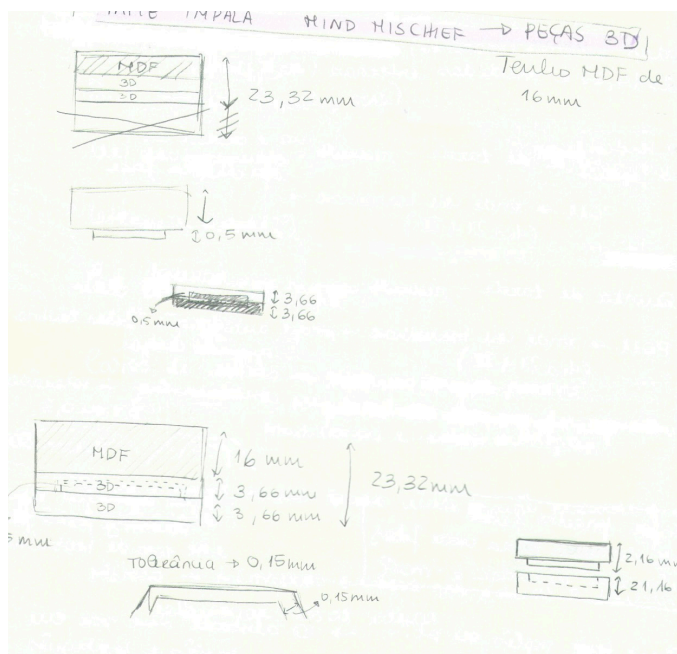














Print Mischief

Development of a system applied to the creation of album covers to be printed in letterpress

Introduction

As David Jury says in his book *Reinventing Print*, letterpress and other analog printing practices have been threatened with obsolescence several times. However, there has been a recent growing interest in these practices. In this post-digital age, an era of constant change and evolution, the coexistence of analog and digital design processes is increasingly important. New technologies are shifting the printed materials panorama and there is a need of exploring different visual languages, which points to the hybrid process as the most interesting in this context.

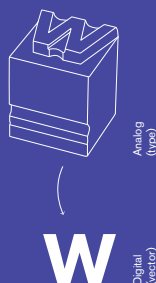
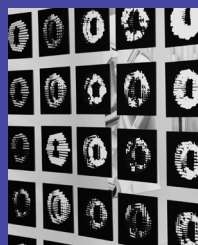


fig. 1 Ran Zheng, Look/Hear



fig. 2 Joana Monteiro, Festival Jazz ao Centro 2021

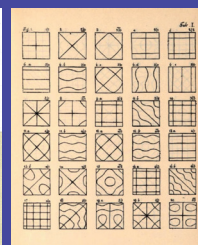


fig. 3 Chladni Figures, 1787, Ernst Chladni *Entdeckungen über die Theorie des Klanges*

Aim

This project aims at exploring different materials and technologies, such as letterpress and programming, to develop a sound-responsive system (fig. 1) applied to the creation of graphic images for album covers. These experiences fit in a hybrid printing approach (fig. 2), relating composition semantics to music and programming.

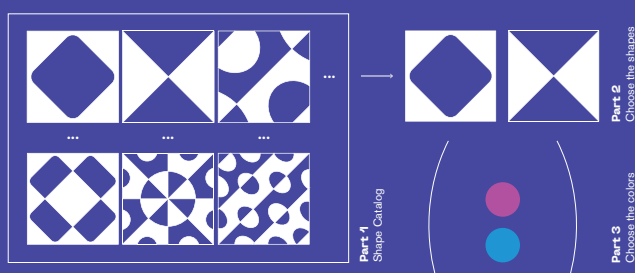
Letterpress is a printing technique whose plasticity, obtained through its manipulation and composition, enables several layers to be explored. In music, these layers are explored through varied sounds, rhythm, positive and negative spaces. A link between these two areas is established not only through the constraints of their systems, but also through an experimental and iterative process.

Methodology

As a case study, the system is developed in Processing to create album cover images. The composition is designed with modules and shapes that the user chooses and puts in the system (fig. 4, part 1 and 2). To create a movable type and compositions for letterpress printing, it is preferred to use basic shapes and, by studying visual grammar, one is able to obtain interesting compositions. These shapes are also inspired by the Chladni Figures (fig. 3) of Ernst Chladni, that are formed due to vibration and become more complex as the frequency increases. The system reacts the same way.

Afterwards, the user needs to choose the colors (fig. 4, part 3) and the system generates various compositions (fig. 4, part 4). The user chooses its preferred composition to be printed in letterpress with the created 3D plate (fig. 4, part 5).

In a final phase of the project, this system is evaluated in a workshop activity to evaluate its utility. The final artefact is an album cover of the music "Mind Mischief" by Tame Impala.



Part 5
Print the composition and add the text (Analog)

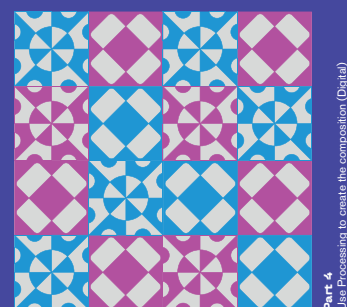


fig. 4 Album cover generation process

Conclusion

This project intends to promote awareness on the opportunities presented by returning to and combining the analog process with emerging digital technologies, as it makes the creation of new experimental spaces and forms of expression possible. Also, it is essential to acknowledge that typographic printing is important, due to the contribution to cultural expansion. It is, as well, a great field for social and historical investigation. Letterpress, or this hybrid approach, as media content production and graphic expression, has the power to encapsulate records of social values, prejudice, forms of expression and aesthetics, such as literature and music. Therefore, it can be used not only to explore the visual field but also cultural and social studies.

These analog processes and techniques provide another plasticity and different textures, distinguishing themselves from the new digital processes.

References

- Amado, P. M. R., Silva, A. C., & Quelhas, V. (2021). *Post-digital letterpress printing: research, education and practice* (1st ed.). Routledge.
- Chladni, E. F. F. (1787). *Entdeckungen über die Theorie des Klanges*. Zentralantiquariat der DDR. <https://books.google.pt/books?id=A08YACAAIAAJ>
- Ingrimeiro, A. (2018). *Impressão nos 250 anos da Imprensa Nacional*. Imprensa Nacional-Casa da Moeda.
- Jenny, H. A. (2001). *Cymatics: a study of wave phenomena and vibration. A complete compilation of the original two volumes by Hans Jenny: Volume 1 1967 The structure and dynamics of waves and vibrations; Volume 2 1974 Wave phenomena, vibrational effects and harmonic oscillations with their structure, kinetics and dynamics*. Macromedia.
- Jury, D. (2017). *Reinventing print. Technology and craft in typography*. Bloomsbury Publishing Ltd.
- Leborg, C., Oatley, D., & ebrary, I. (2006). *Visual Grammar* (1st English Ed.). Princeton Architectural Press.
- Lorenz, M. (2022). *Flexible visual systems: The design manual for contemporary visual identities* (2nd edition, ed.). Slanted Publishers.
- Ludovico, A., & Cramer, F. (2012). *Post-digital print: the mutation of publishing since 1894*. Onomatopoeia. https://monoskop.org/images/a/a6/Ludovico_Alessandro_-_Post-Digital_Print_The_Mutation_of_Publishing_Since_1894.pdf



Ana Antunes (up202003540@fba.up.pt)
Faculdade de Belas Artes
Universidade do Porto, Portugal

Pedro Amado (pamado@fba.up.pt)
Faculdade de Belas Artes
Universidade do Porto, Portugal

Cristina Ferreira (cfonseca@fba.up.pt)
Faculdade de Belas Artes
Universidade do Porto, Portugal



Print Mischief

Development of a generative design album cover for letterpress printing



Fig. 3 The "Print Mischief" program.

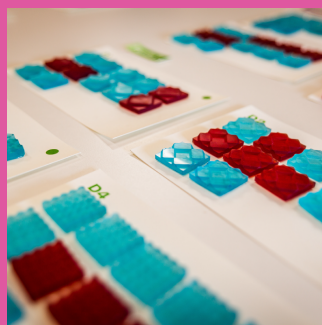


Fig. 4 3D printed resin modules divided by family and variation.



Fig. 6 "Mind Mischief" album cover design variations.



Fig. 7 Back cover of one of the "Mind Mischief" album covers.

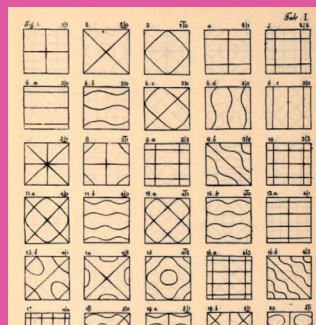


Fig. 1 Chladni Figures, 1787, Ernst Chladni *Entdeckungen über die Theorie des Klanges*.



Fig. 2 The "Print Mischief" program in use.



Fig. 5 Printing process.



Fig. 8 Inside of one of the "Mind Mischief" album covers.



Fig. 9 Relief detail of one of the "Mind Mischief" album covers.

Introduction

In this post-digital age, marked by constant change and evolution, the coexistence of analog and digital design processes is increasingly important. New technologies are shifting the panorama of the printed materials' role and its users' experience, and there is a need for exploring different visual languages (Ludovico, 2012).

This project aims at exploring the crossover of different materials and technologies, such as letterpress and programming, to develop a sound-responsive system applied to the creation of graphic images for album covers in the current author-based post-digital context. These experiences fit in a hybrid printing approach, linking composition semantics to music and programming.

Case Study

This work presents a custom designed case study: a generative modular system developed in Processing to create album

cover compositions (fig. 2), using the music "Mind Mischief" by Tame Impala as an example. Each composition is designed with pre-defined families of shapes that the user chooses and gives as inputs to the system. To create movable type and compositions for letterpress printing, we employ basic modular shapes, designed from Ernst Chladni figures of plates' vibrational behaviour (fig. 1), that become more complex as the sound frequency increases. The digital modules in the system react the same way to the music and have four complexity variations to emulate Chladni's figures. Afterwards, the user needs to choose a set of two colors (one of them reacts to the amplitude of the signal) and the system generates various compositions that the user can save (fig. 3). The user chooses its preferred composition to be printed in letterpress with the corresponding SLA 3D printed resin modules (fig. 4). There are multiple choices during the printing process (fig. 5), as one can modify the composition, by removing or rotating modules, adjusting

the press pressure, even creating masks. This not only promotes the practice-led discovery of new design opportunities, but also enhances creativity and problem-solving skills (fig. 6, 7, 8, 9).

In the final phase of the case study, this system was presented in a 4-hour workshop with 7 graphic and editorial design students, ranging from bachelor to masters level, to evaluate its utility and usability. During the workshop, we were able to assess that by employing this process, given its experimental and didactic nature, we facilitate the creative process and enhance composition capabilities. Some improvements in the system — related to user interface and experience — and printing process were also identified based on user feedback, to be implemented in the future.

Conclusion

Analog processes and techniques provide another plasticity and different textures, lacking from the strict digital processes. However, the latter offer the

advantage of being faster and allowing to try a higher number of different creative options. This project intends to promote awareness on the opportunities presented by returning to and combining the analog process with emerging digital design and fabrication technologies. As we were able to confirm, it does not only facilitate the creative process, but also promotes new experimental spaces and forms of expression, as users gain historical and technological insights that empower their own practices.

References

Amado, P. M. R., Silva, A. C., & Quelhas, V. (2021). *Post-digital letterpress printing: research, education and practice* (1st ed.). Routledge.

Chladni, E. F. F. (1787). *Entdeckungen über die Theorie des Klanges*. Zentralantiquariat der DDR. <https://books.google.pt/books?id=Ao8YAQAIAAJ>

Ludovico, A., & Cramer, F. (2012). *Post-digital print: the mutation of publishing since 1894*. Onomatopoe. https://monoskop.org/images/a/a6/Ludovico,_Alessandro_-_Post-Digital_Print_The_Mutation_of_Publishing_Since_1894.pdf

Authors

Ana Rita Antunes
Faculdade de Belas Artes da Universidade do Porto

Pedro Amado
Faculdade de Belas Artes da Universidade do Porto.
i2ADS – Instituto de investigação em Arte, Design e Sociedade

Cristina Ferreira
Faculdade de Belas Artes da Universidade do Porto.
i2ADS – Instituto de investigação em Arte, Design e Sociedade

	1. Qual é a sua área de estudo?	2. Em que ano do curso se encontra?
Participante 1	Mestrado em Design Gráfico e Projetos Editoriais	2º ano
Participante 2	Mestrado em Design Gráfico e Projetos Editoriais	2º ano
Participante 3	Mestrado em Design Gráfico e Projetos Editoriais	2º ano
Participante 4	Design de Comunicação	2º ano
Participante 5	Mestrado em Design Gráfico e Projetos Editoriais	2º ano
Participante 6	Mestrado em Design Gráfico e Projetos Editoriais	2º ano
Participante 7	Mestrado em Design Gráfico e Projetos Editoriais	2º ano

	3. Qual a sua maior dificuldade num processo de criação?	4. Já alguma vez teve contacto com tipografia tradicional?
Participante 1	Passar da ideia/conceito para a imagem gráfica.	Apenas teórico e por observação.
Participante 2	Acho que a maior dificuldade no meu processo criativo é o arranque, ou seja, começar. Talvez este método seja uma boa forma de combater essa demora, já que ajuda a desbloquear as ideias através do saber fazer.	Sim, em outros workshops.
Participante 3	Saber como organizar o processo e por onde começar.	Sim.
Participante 4	A maior dificuldade foi no processo de impressão, o acerto da folha com o molde.	Sim.
Participante 5	Visionar o resultado final.	Sim.
Participante 6	A minha principal dificuldade num processo de criação é o medo da página em branco.	Nunca.
Participante 7	Por vezes é lidar com a frustração da tentativa-erro.	Não.

	5. Acha que este método é útil? Porquê? Em que contextos se vê a utilizar este método?	6. Conseguiu adaptar o que tinha em mente ao utilizar o sistema e ao criar a sua composição para impressão? Se não, porquê?
Participante 1	Acho que pode ser útil para a criação de imagens gráficas dinâmicas em vários formatos e de forma coesa.	Sim, permite uma organização das formas sem pressão. Alterando apenas alguns detalhes por questão de gosto e práticas consegui obter o resultado desejado.
Participante 2	Sim, Acredito que em contexto académico ou de aprendizagem este método pode potenciar as capacidades de composição e criatividade, graças à sua natureza experimental e didática.	Sim.
Participante 3	Sim, em projetos mais experimentais ou em fases iniciais de outros tipos de projetos mais detalhados que utilizem tipografia além de padrões.	Sim, de forma experimental e me adaptando aos constrangimentos que surgiram ao passar do digital para o analógico.
Participante 4	Acho que foi útil, pois creio que dá personalidade aos objetos impressos, nomeadamente através da textura, da qual sou bastante fã e pretendo ter presente nos meus projetos de maneira geral.	Consegui, creio que até obtive resultados mais interessantes do que inicialmente pensava.
Participante 5	Sim, foi útil. Acho que é necessário entender a manualidade das técnicas de impressão e preservá-las. Penso que em futuros projetos me vejo a utilizar uma técnica como o letterpress.	Consegui, apesar de ter tido um erro em uma das impressões na orientação dos blocos.
Participante 6	Acho que este método foi útil, porque permitiu acelerar o processo criativo de forma digital e deu origem a um resultado analógico de carácter experimental. Imagino a sua aplicação em capas de livro.	Consegui adaptar o que tinha em mente ao utilizar o sistema e ao criar a composição para impressão.
Participante 7	Sim, permitiu-me conhecer outras técnicas experimentais, alargar os meus conhecimentos em relação à técnica e incentivou-me a realizar projetos similares.	Sim!

	7. Qual foi a sua principal dificuldade ao utilizar a aplicação?	8. Encontrou algum erro na interface? Qual?
Participante 1	A seleção das formas.	Não.
Participante 2	A principal dificuldade terá sido na impressão, nos acertos do papel, na distribuição da tinta. Quanto à aplicação, apesar de simples pareceu-me bastante intuitiva.	A única questão que condicionou a impressão foi o facto das peças não terem todas a mesma altura. Quanto à interface, não encontrei erros.
Participante 3	Compreendê-la no início.	Não.
Participante 4	A minha principal dificuldade foi experimentar entre os módulos, pois era difícil fazer "restart" e escolher completamente de início.	Não haver um botão "restart" para escolher os módulos desde o início, depois de já ter experimentado.
Participante 5	A principal dificuldade foi aprender a colocar a biblioteca no Processing.	Não encontrei nenhum erro, mas não é claro que quando clicamos no modelo, ficam mais modelos da mesma família, no entanto ao explorar o sistema chega-se a essa conclusão.
Participante 6	A visibilidade da composição impedida pelas instruções e o facto de não permitir observar a composição a duas cores durante a pausa/ao parar.	O único erro que encontrei na interface foi o facto de ao parar a música a composição aparecer a uma única cor.
Participante 7	Não senti grandes dificuldades. O sistema funcionava bem e era intuitivo.	Poder-se escolher uma zona/parte da música específica seria uma mais-valia.

	9. Quantas famílias usou?	10. Acha que haviam elementos suficientes para explorar diferentes formas visuais? Porquê?
Participante 1	3.	Acho que podiam haver mais fatores de variação para criar mais diferenciação entre as músicas.
Participante 2	2.	Sim, acho que a variedade de peças e elementos visuais permite um rico leque de outputs, tendo em conta que o formato é fechado (capa de álbum).
Participante 3	2.	Sim, mas se houvesse mais seria interessante também.
Participante 4	2.	Sim, acho que haveria variedade para diferentes géneros musicais, e que podíamos facilmente usar uma só família.
Participante 5	2.	Penso que podia haver mais variedade, mas resultados diferentes podem também ser obtidos com o uso de máscaras no letterpress.
Participante 6	2.	Achei um número razoável de elementos que de alguma forma limitaram a possibilidade de resultados.
Participante 7	3.	Sim, era visível e interessante a discrepância das formas ao longo da música e só era possível através da variedade de elementos.

	11. Teve alguma dificuldade na impressão com os módulos? Se sim, qual?	12. O que acha que se pode melhorar no processo utilizado? Tem alguma sugestão para o futuro?
Participante 1	O alinhamento das formas com a folha de papel.	Imprimir mais espaços; as cores diferentes das famílias mais a da resina (que são iguais).
Participante 2	Algumas, respondido na questão 7.	Numa fase inicial acho que fez sentido a criação das peças numa escala que permitisse a poupança de material (resina) na impressão 3D, Por outro lado, e para melhor funcionamento na impressão, talvez fosse vantajoso imprimir peças maiores e mais robustas (com a altura da tipografia), de forma a que as mesmas sejam mais facilmente esquadriadas no prelo.
Participante 3	Dificuldades para encaixar as peças e inseri-las na orientação correta.	Talvez um botão de escapar para uma parte específica da música
Participante 4	Sim, alinhar a folha com o molde.	Creio que acrescentaria um botão para fazer "restart" à experimentação com os módulos e as famílias diferentes.
Participante 5	A dificuldade apenas veio na orientação da folha de papel, já que imprimir uma folha ao contrário.	Penso que o sistema no Processing podia ter uma barra para controlar o momento em que a música se encontra.
Participante 6	A principal dificuldade na impressão foi fazer os módulos coincidirem com o espaço da composição.	Como sugestões diria que talvez facilitasse o processo se as instruções não se sobrepusessem à composição e se a aplicação permitisse o avanço e recuo da música. Também sugeria maior variedade de cores na impressão.
Participante 7	Por ter sido mais experimental e menos precisa (ao não usarmos grelhas), tornava mais difícil a sobreposição da segunda cor.	Provavelmente, o uso de grelhas seria útil.

Print Mischief WORKSHOP

Inscrições até dia 24 de julho

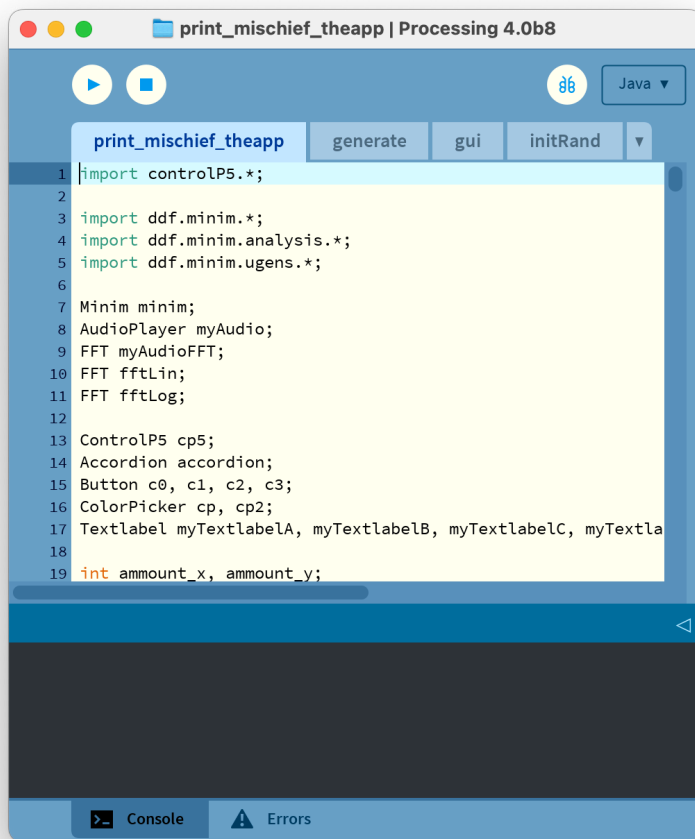
**Pavilhão Arquitecto
Carlos Ramos (PA)**
Sala 302

28 de Julho
14h30 – 19h

Projeto Final de curso
Mestrado em Design
Gráfico e Projetos Editoriais

Faculdade de Belas Artes da
Universidade do Porto





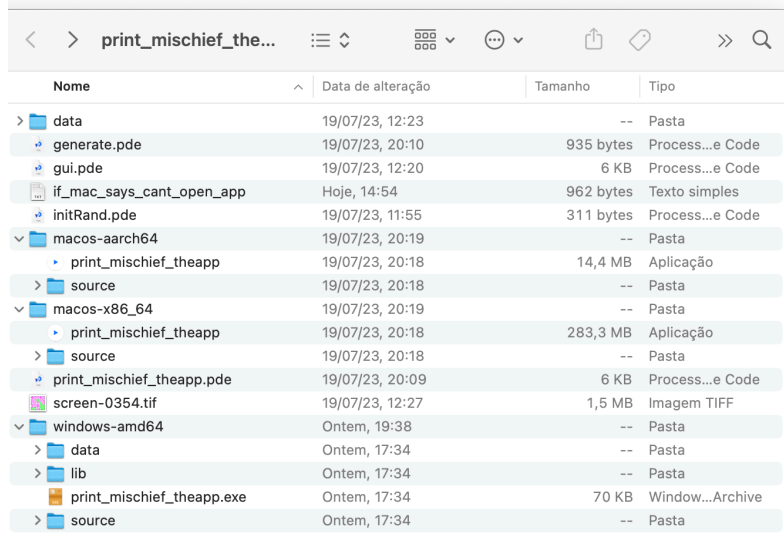
A aplicação digital está a ser entregue, igualmente, em ficheiro executável e encontra-se, aqui, o código em apêndice.

Nota: Para correr a aplicação em Windows ou Mac é necessário ter o JRE 17+: <https://www.java.com/en/download/manual.jsp>

Para além disso, os utilizadores devem certificar-se que as definições de segurança do próprio sistema operativo permitem correr a aplicação.

Em Windows pode significar ter privilégios de administrador. No entanto, em Macintosh implica adicionar a aplicação como uma exceção no GateKeeper.

Instruções para se o Mac não permitir abrir a aplicação no final deste apêndice (p.140).



```
1 import controlP5.*;
2
3 import ddf.minim.*;
4 import ddf.minim.analysis.*;
5 import ddf.minim.ugens.*;
6
7 Minim minim;
8 AudioPlayer myAudio;
9 FFT myAudioFFT;
10 FFT fftLin;
11 FFT fftLog;
12
13 ControlP5 cp5;
14 Accordion accordion;
15 Button c0, c1, c2, c3;
16 ColorPicker cp, cp2;
17 Textlabel myTextlabelA, myTextlabelB, myTextlabelC, myTextlabelD,
18 myTextlabelE, myTextlabelF, myTextlabelG;
19
20 int ammount_x, ammount_y;
21
22 int bg = 255;
23
24 float tileX, tileY, tileW, tileH;
25
26 float state[][]; // this will control the complexity of each shape A 1 2 3 4
27 char tileShape[][]; // this will control the shapes A B C D
28
29 float leftAvg[];
30 float rightAvg[];
31 int nAvg;
32 int iAvg;
33
34
35
36 PShape[] shapes1 = new PShape[4];
37 PShape[] shapes2 = new PShape[4];
38 PShape[] shapes3 = new PShape[4];
39 PShape[] shapes4 = new PShape[4];
40
41 void setup() {
42
```

```

43  size(700, 700);
44  gui();
45
46
47  minim = new Minim(this);
48  myAudio = minim.loadFile("sound.mp3");
49  // myAudio.loop();
50  fftLin = new FFT( myAudio.bufferSize(), myAudio.sampleRate() );
51  fftLin.linAverages( 5 );
52
53
54
55  ammount_x = 5;
56
57  ammount_y = ammount_x;
58
59  tileX = 0;
60  tileY = 0;
61
62  tileW = width/ammount_x;
63  tileH = height/ammount_y;
64
65  state = new float[ammount_y][ammount_x];
66  tileShape = new char[ammount_y][ammount_x];
67
68
69
70  // set calc averages for the volume indicator
71  nAvg = 10; // increase this to get slower/smoothier averages
72  leftAvg = new float[nAvg];
73  rightAvg = new float[nAvg];
74  iAvg = 0;
75
76  noStroke();
77  frameRate(9);
78
79
80
81  pushMatrix();
82  shapes1[0] = loadShape ("FormaA1.svg");
83  shapes1[1] = loadShape ("FormaA2.svg");
84  shapes1[2] = loadShape ("FormaA3.svg");
85  shapes1[3] = loadShape ("FormaA4.svg");
86
87  shapes2[0] = loadShape ("FormaB1.svg");
88  shapes2[1] = loadShape ("FormaB2.svg");
89  shapes2[2] = loadShape ("FormaB3.svg");

```



```

90  shapes2[3] = loadShape ("FormaB4.svg");
91
92  shapes3[0] = loadShape ("FormaC1.svg");
93  shapes3[1] = loadShape ("FormaC2.svg");
94  shapes3[2] = loadShape ("FormaC3.svg");
95  shapes3[3] = loadShape ("FormaC4.svg");
96
97  shapes4[0] = loadShape ("FormaD1.svg");
98  shapes4[1] = loadShape ("FormaD2.svg");
99  shapes4[2] = loadShape ("FormaD3.svg");
100 shapes4[3] = loadShape ("FormaD4_2.svg");
101
102 shapes1[0].disableStyle();
103 shapes1[1].disableStyle();
104 shapes1[2].disableStyle();
105 shapes1[3].disableStyle();
106
107 shapes2[0].disableStyle();
108 shapes2[1].disableStyle();
109 shapes2[2].disableStyle();
110 shapes2[3].disableStyle();
111
112 shapes3[0].disableStyle();
113 shapes3[1].disableStyle();
114 shapes3[2].disableStyle();
115 shapes3[3].disableStyle();
116
117 shapes4[0].disableStyle();
118 shapes4[1].disableStyle();
119 shapes4[2].disableStyle();
120 shapes4[3].disableStyle();
121
122 popMatrix();
123 }
124
125 void draw() {
126   background(bg);
127   init();
128   generate();
129
130   // audio analysis
131   fftLin.forward(myAudio.mix );
132
133   // prepare for getting audio volume averages
134   float lAvg = 0;
135   float rAvg = 0;
136

```

```

137 // calc Avg each channel
138 // start by adding all of them up
139 for (int i = 0; i < nAvg; i++) {
140     lAvg += leftAvg[i];
141     rAvg += rightAvg[i];
142 }
143
144 // divide by total to get avg
145 lAvg = lAvg/nAvg;
146 rAvg = rAvg/nAvg;
147
148 // drawing
149 float add_cycle = 0.6;
150
151 for (int y = 0; y < ammount_y; y++) {
152     for (int x = 0; x < ammount_x; x++) {
153
154         fill(cp.getColorValue());
155
156         float rc = random(1);
157         //println("lAvg: "+lAvg);
158
159         // introduce random change
160         if (rc > 0.6) { // probabilidade de mudar cores
            (quanto maior numero, menor probabilidade)
                if (lAvg > (1/(nAvg*1.5)) ) { // sensibilidade ao volume
                    161 (quanto maior o numero, menor sensibilidade)
                        // println("chnaging blue");
                        fill(cp2.getColorValue());
                        164 } else {
                        //println("chnaging red");
                        fill(cp.getColorValue());
                        167 }
                        168 }
                        169
                        170
                        171
                        172 switch( int( state[x][y] ) ) {
                        173
                        174
                        175 case 0:
                        176     //print("0, ");
                        177     if (fftLin.getAvg(0) > 0.5) {
                        178         state[x][y] += add_cycle;
                        179         if (state[x][y] >= 4) {
                        180             state[x][y] = 0;
                        181         }

```

```

182     }
183     break;
184
185     case 1:
186         //print("1, ");
187         if (fftLin.getAvg(1) > 0.5) {
188             state[x][y] += add_cycle;
189             if (state[x][y] >= 4) {
190                 state[x][y] = 0;
191             }
192         }
193         break;
194
195     case 2:
196         //print("2, ");
197         if (fftLin.getAvg(2) > 0.5) {
198             state[x][y] += add_cycle;
199             if (state[x][y] >= 4) {
200                 state[x][y] = 0;
201             }
202         }
203         break;
204
205     case 3:
206         // print("3, ");
207         if (fftLin.getAvg(3) > 0.5) {
208             state[x][y] += add_cycle;
209             if (state[x][y] >= 4) {
210                 state[x][y] = 0;
211             }
212         }
213         break;
214 } // end switch
215
216 // draw my shape
217 float posX = x*tileW;
218 float posY = y*tileH;
219
220
221 switch(tileShape[x][y]) {
222     case 'A':
223         shape (shapes1[ int( state[x][y] ) ], posX, posY, tileW, tileH);
224         break;
225     case 'B':
226         shape (shapes2[ int( state[x][y] ) ], posX, posY, tileW, tileH);
227         break;
228     case 'C':

```

```

229         shape (shapes3[ int( state[x][y] ) ], posX, posY, tileW, tileH);
230         break;
231     case 'D':
232         shape (shapes4[ int( state[x][y] ) ], posX, posY, tileW, tileH);
233         break;
234     }
235 } // end x loop
236 } // end y loop
237
238
239 boolean fade_back = true;
240
241 if (fade_back) {
242     // antes de redesenhar
243     // todas as peças regressam lentamente ao seu estado original
244     for (int y = 0; y < ammount_y; y++) {
245         for (int x = 0; x < ammount_x; x++) {
246             state[x][y] = state[x][y]-0.3;
247             if (state[x][y] < 0) {
248                 state[x][y] = 0;
249             }
250         }
251     }
252 }
253
254
255
256
257 // if show volume
258
259 // draw audio amp
260 // this returns 0-1
261 float ll = myAudio.left.level();
262 float rl = myAudio.right.level();
263
264 // save last audio volume to calc average
265 leftAvg[iAvg] = ll;
266 rightAvg[iAvg] = rl;
267 iAvg = (iAvg+1)%nAvg;
268
269
270 }
271
272
273 void keyPressed() {
274     if (myAudio.isPlaying())
275     {

```



```

276     myAudio.pause();}
277     if (key== 'r') {
278         myAudio.rewind();
279         myAudio.play();
280     }
281
282     else if (myAudio.position() == myAudio.length() ) {
283         myAudio.rewind();
284         myAudio.play();
285     } else if (key== ' '){
286         myAudio.play();}
287     else {
288         myAudio.play();
289     }
290     if (key== 'a') {
291         intializeRandom();
292     }
293     if (key== 's') {
294         saveFrame();
295     }
296     if (key == 'p'){
297         myAudio.pause();
298     }
299     if (key== 'h') {
300         cp5.hide();
301     } else if (key == 'v') {
302         cp5.show();
303     }
304 }

```

```
1 //Game of life inspiration
2 //changed to random 4 instead of 3 to fix
3 void init() {
4     for (int i = 0; i < ammount_x;i++) {
5         for (int j = 0; j < ammount_x;j++) {
6             if(myAudio.isPlaying()){
7                 state[i][j] = int(random(4)); } else {state[i][j]=0;}
8         }
9     }
10 }
11
12
13 void generate(){
14     int[][]next =new int[ammount_x][ammount_x];
15     int[][]state =new int[ammount_x][ammount_x];
16
17     for(int x=1; x < ammount_x-1;x++){
18         for(int y=1; y < ammount_x-1;y++){
19
20             int neighbors = 0;
21             for(int i=-1; i<=1; i++){
22                 for(int j= -1; j<=1;j++){
23                     neighbors+=state[x+i][y+j];
24                 }
25             }
26
27             neighbors-=state[x][y];
28
29             if ((state[x][y] ==1) && (neighbors < 2)) next[x][y] =0;
30             else if ((state[x][y] ==1) && (neighbors > 3)) next[x][y] =0;
31             else if((state[x][y] ==0) && (neighbors == 3)) next[x][y] =1;
32             else next[x][y]=state[x][y];
33         }
34     }
35     state = next;
36 }
```

```
1 void gui() {
2   cp5 = new ControlP5(this);
3
4   Group g1= cp5.addGroup("families")
5     .setBackgroundColor(color(0, 64))
6     .setBackgroundHeight(140)
7     ;
8
9   c0= cp5.addButton("A")
10    .setPosition(10, 20)
11    .setSize(20, 20)
12    .moveTo(g1)
13    ;
14
15   c1 = cp5.addButton("B")
16    .setPosition(10, 45)
17    .setSize(20, 20)
18    .moveTo(g1)
19    ;
20   c2 = cp5.addButton("C")
21    .setPosition(10, 70)
22    .setSize(20, 20)
23    .moveTo(g1)
24    ;
25   c3 = cp5.addButton("D")
26    .setPosition(10, 95)
27    .setSize(20, 20)
28    .moveTo(g1)
29    ;
30
31
32   Group g2= cp5.addGroup("color tile 1")
33     .setBackgroundColor(color(0, 64))
34     .setBackgroundHeight(20)
35     ;
36
37   cp = cp5.addColorPicker("picker")
38     .setPosition(10, 20)
39     .setColorValue(color(255, 0, 0, 255))
40     .moveTo(g2)
41     .setCaptionLabel("background");
42   ;
43 }
```

```

44 Group g3= cp5.addGroup("color tile 2")
45     .setBackgroundColor(color(0, 64))
46     .setBackgroundHeight(20)
47     ;
48
49 cp2 = cp5.addColorPicker("picker2")
50     .setPosition(10, 20)
51     .setColorValue(color(0, 0, 255, 255))
52     .moveTo(g3)
53     ;
54
55 Group g4= cp5.addGroup("Information")
56     .setBackgroundColor(color(0, 64))
57     .setBackgroundHeight(150)
58     ;
59
60 myTextlabelA = cp5.addTextlabel("label")
61     .setText("CHOOSE THE FAMILIES FIRST")
62     .setPosition(20, 20)
63     .setColorValue(255)
64     .setFont(createFont("Helvetica", 12))
65     .moveTo(g4)
66     ;
67
68 myTextlabelB = cp5.addTextlabel("label1")
69     .setText("START: Press the SPACE BAR")
70     .setPosition(20, 40)
71     .setColorValue(255)
72     .setFont(createFont("Helvetica", 12))
73     .moveTo(g4)
74     ;
75
76 myTextlabelC = cp5.addTextlabel("label2")
77     .setText("SAVE A FRAME: Press 'S'")
78     .setPosition(20, 55)
79     .setColorValue(255)
80     .setFont(createFont("Helvetica", 12))
81     .moveTo(g4)
82     ;
83
84 myTextlabelD = cp5.addTextlabel("label3")
85     .setText("REWIND THE MUSIC: Press 'R'")
86     .setPosition(20, 70)
87     .setColorValue(255)
88     .setFont(createFont("Helvetica", 12))
89     .moveTo(g4)
90     ;

```



```

91
92 myTextlabelE = cp5.addTextlabel("label4")
93     .setText("PAUSE THE MUSIC: Press 'P'")
94     .setPosition(20, 85)
95     .setColorValue(255)
96     .setFont(createFont("Helvetica", 12))
97     .moveTo(g4)
98     ;
99
100 myTextlabelF = cp5.addTextlabel("label5")
101     .setText("HIDE CONTROLLER: Press 'H'")
102     .setPosition(20, 100)
103     .setColorValue(255)
104     .setFont(createFont("Helvetica", 12))
105     .moveTo(g4)
106     ;
107
108 myTextlabelG = cp5.addTextlabel("label6")
109     .setText("MAKE CONTROLLER VISIBLE: Press 'V'")
110     .setPosition(20, 115)
111     .setColorValue(255)
112     .setFont(createFont("Helvetica", 12))
113     .moveTo(g4)
114     ;
115
116 accordion = cp5.addAccordion("acc")
117     .setPosition(40, 40)
118     .setWidth(280)
119     .addItem(g1)
120     .addItem(g2)
121     .addItem(g3)
122     .addItem(g4)
123     ;
124
125 cp5.mapKeyFor(new ControlKey() {
126     public void keyEvent() {
127         accordion.open(0, 1, 2, 3);
128     }
129 }, 'o');
130
131 cp5.mapKeyFor(new ControlKey() {
132     public void keyEvent() {
133         accordion.close(0, 1, 2, 3);
134     }
135 }, 'c');
136
137 cp5.mapKeyFor(new ControlKey() {

```

```

138     public void keyEvent() {
139         accordion.setWidth(300);
140     }
141 }
142 , '1');
143 cp5.mapKeyFor(new ControlKey() {
144     public void keyEvent() {
145         accordion.setPosition(0, 0);
146         accordion.setItemHeight(190);
147     }
148 }
149 , '2');
150 cp5.mapKeyFor(new ControlKey() {
151     public void keyEvent() {
152         accordion.setCollapseMode(ControlP5.ALL);
153     }
154 }
155 , '3');
156 cp5.mapKeyFor(new ControlKey() {
157     public void keyEvent() {
158         accordion.setCollapseMode(ControlP5.SINGLE);
159     }
160 }
161 , '4');
162 cp5.mapKeyFor(new ControlKey() {
163     public void keyEvent() {
164         cp5.remove("myGroup1");
165     }
166 }
167 , '0');
168
169 accordion.open(3);
170 accordion.setCollapseMode(Accordion.MULTI);
171 cp5.show();
172 }
173
174
175
176
177 void controlEvent(ControlEvent theEvent) {
178     if (theEvent.isGroup()) {
179         // check if the Event was triggered from a ControlGroup
180         println("event from group : "+theEvent.getGroup().
181         getValue()+" from "+theEvent.getGroup());
181     } else if (theEvent.isController()) {
182         println("event from controller : "+theEvent.
183         getController().getValue()+" from "+theEvent.getController() );

```

```

183
184     // println(theEvent.getController().getInfo() );
185 }
186
187
188 if (theEvent.isFrom(c0)) {
189     for (int y = 0; y < ammount_y; y++) {
190         for (int x = 0; x < ammount_x; x++) {
191             float rShape = random(1);
192             if (rShape>0.5) {
193                 tileShape[x][y] = 'A';
194             } // end if
195         }
196     } // end loop
197 } // end c0 = shape A
198
199 if (theEvent.isFrom(c1)) {
200     for (int y = 0; y < ammount_y; y++) {
201         for (int x = 0; x < ammount_x; x++) {
202             float rShape = random(1);
203             if (rShape>0.5) {
204                 tileShape[x][y] = 'B';
205             } // end if
206         }
207     } // end loop
208 }
209
210 if (theEvent.isFrom(c2)) {
211     for (int y = 0; y < ammount_y; y++) {
212         for (int x = 0; x < ammount_x; x++) {
213             float rShape = random(1);
214             if (rShape>0.5) {
215                 tileShape[x][y] = 'C';
216             } // end if
217         }
218     } // end loop
219 }
220
221 if (theEvent.isFrom(c3)) {
222     for (int y = 0; y < ammount_y; y++) {
223         for (int x = 0; x < ammount_x; x++) {
224             float rShape = random(1);
225             if (rShape>0.5) {
226                 tileShape[x][y] = 'D';
227             } // end if
228         }
229     } // end loop

```

```

230 }
231 }
232
233
234
235 public void controlEvent2(ControlEvent c) {
    // when a value change from a ColorPicker is received,
236 extract the ARGB values
237 // from the controller's array value
238 if (c.isFrom(cp)) {
239     int r = int(c.getArrayValue(0));
240     int g = int(c.getArrayValue(1));
241     int b = int(c.getArrayValue(2));
242     int a = int(c.getArrayValue(3));
243     color col = color(r, g, b, a);
    println("event \talpha:"+a+"\tred:"+r+"\tgreen:"+g+"\
244 tblue:"+b+"\tcol"+col);
245 }
246 }
247
248 public void controlEvent3(ControlEvent d) {
    // when a value change from a ColorPicker is received,
249 extract the ARGB values
250 // from the controller's array value
251 if (d.isFrom(cp2)) {
252     int r = int(d.getArrayValue(0));
253     int g = int(d.getArrayValue(1));
254     int b = int(d.getArrayValue(2));
255     int a = int(d.getArrayValue(3));
256     color col2 = color(r, g, b, a);
    println("event \talpha:"+a+"\tred:"+r+"\tgreen:"+g+"\
257 tblue:"+b+"\tcol"+col2);
258 }
259 }
260
261 void picker(int col) {
    println("picker\talpha:"+int(alpha(col))+"\
    tred:"+int(red(col))+"\tgreen:"+int(green(col))+"\
262 tblue:"+int(blue(col))+"\tcol"+col);
263 }
264
265 void picker2(int col2) {
    println("picker2\talpha:"+int(alpha(col2))+"\
    tred:"+int(red(col2))+"\tgreen:"+int(green(col2))+"\
266 tblue:"+int(blue(col2))+"\tcol"+col2);
267 }

```



```
1 float add_cycle = 0.6;
2
3 void initializeRandom() {
4     println("initialize random");
5
6     for (int y = 0; y < ammount_y; y++) {
7         for (int x = 0; x < ammount_x; x++) {
8             state[x][y] = int( random(3) ); // random(3) ou 0
9
10            if (fftLin.getAvg(0) > 0.5) {
11                state[x][y] += add_cycle;
12            }
13        }
14    }
15 }
```

Instruções para se o Mac não permitir abrir a aplicação:

In recent versions of macOS, Apple introduced the “GateKeeper” system, which makes it more difficult to run applications like those exported from Processing. If the application will not run, try right-clicking the app and selecting Open from the pop-up menu.

OR

Visit System Preferences -> Security & Privacy and select Allow apps downloaded from: anywhere.

OR

Open the Terminal App

Type the following command:

```
sudo xattr -r -d com.apple.quarantine /Applications/LockedApp.app
```

And replace the path to app “/Applications/LockedApp.app” by your own (Just drag and drop in the app from the finder onto the terminal window App to get the path)

To disable checks globally on MacOS run in Terminal:

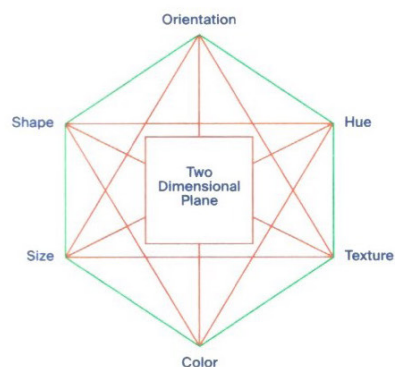
```
sudo spctl --master-disable
```

(don't forget to activate it again later)

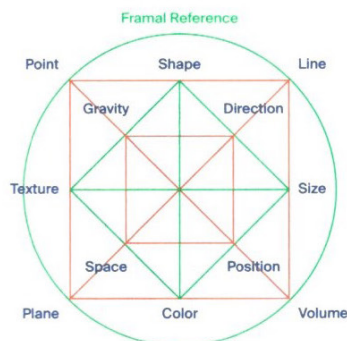
```
sudo spctl --master-enable
```

PRECEDENT MODELS FOR VISUAL SYSTEMS

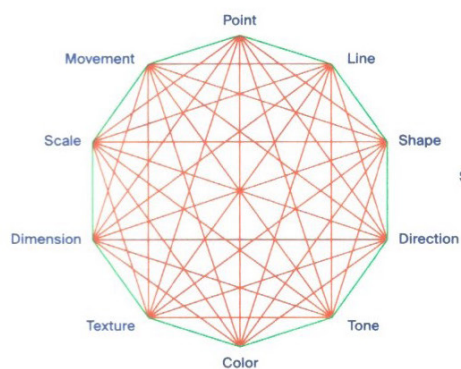
Bertin, J.
1968,
*Semiology of
Graphics:
Diagrams,
Networks,
Maps*



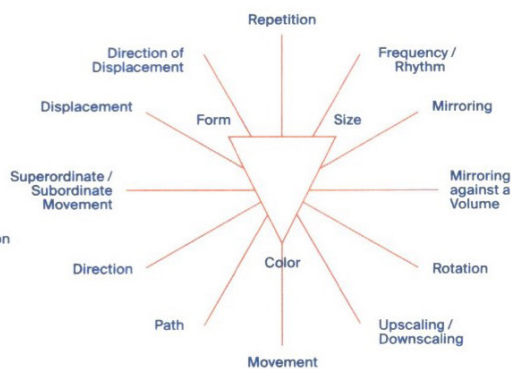
Wong, W.
1972,
*Principles of Two-
Dimensional Design*



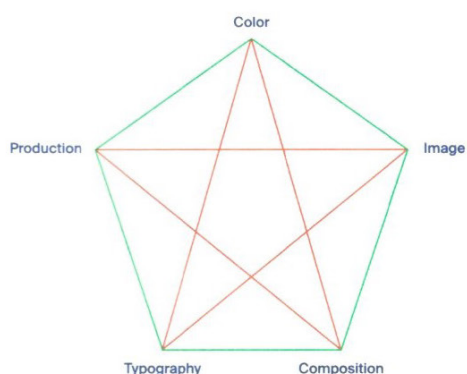
Dondis, D.A.
1973,
*A Primer of
Visual Literacy*



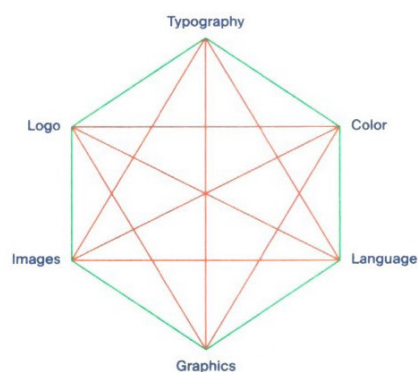
Leborg, C.
2006,
Visual Grammar



Klanten, R.,
Mischler, M.,
Brumjak, B.
2006,
*Serialize.
Family Faces
and Variety in
Graphic Design*



Van Nes, I.
2012,
*Dynamic Identities,
How to create a
living brand*

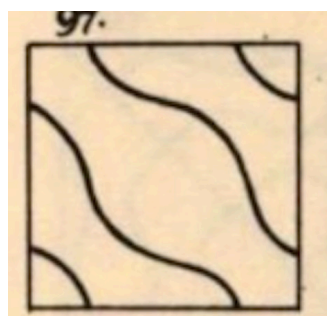
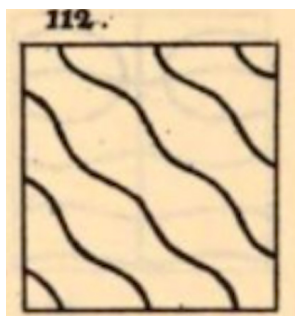
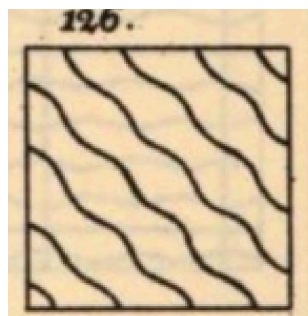
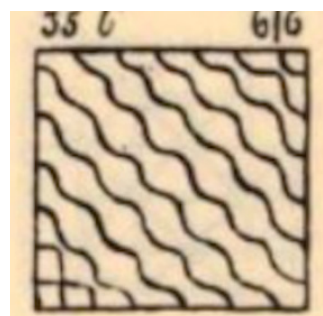


Before drawing my own model, explaining the components of flexible systems for visual identities, I illustrated theories of other authors who deconstructed visual language.

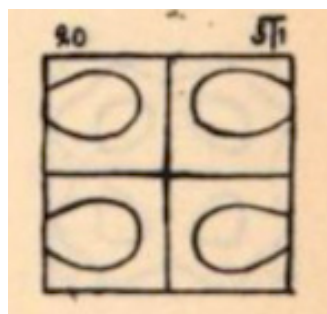
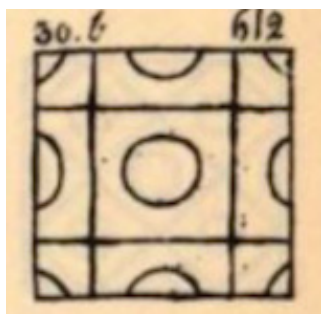
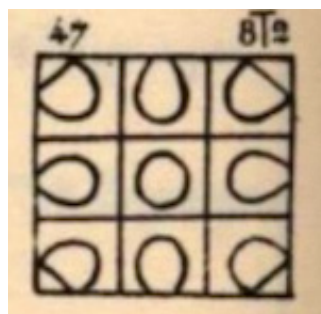
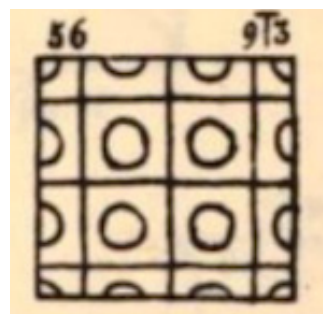
Lorenz, M. (2016). *Sistemas visuales en identidades dinámicas*. (Visual Systems in Dynamic Identities) [Doctoral dissertation, University of Barcelona] Retrieved from <http://hdl.handle.net/2445/96603>

“Precedent Models for Visual Systems” (Lorenz, 2022, p. 46).

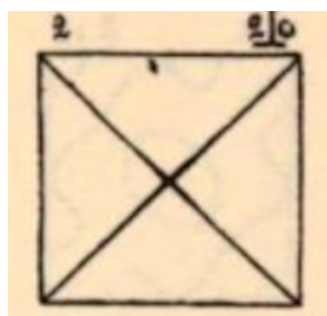
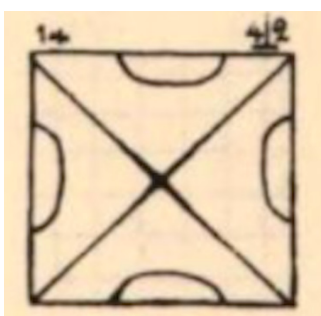
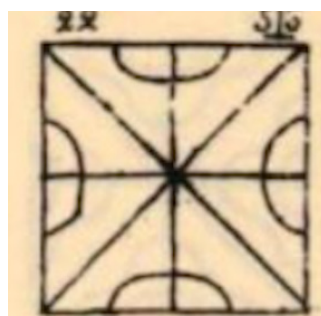
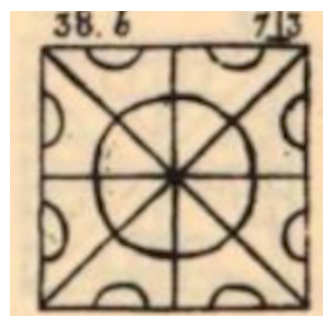
GRUPO A



GRUPO B



GRUPO C



GRUPO D

