1 2 9 0

UNIVERSIDADE D
COIMBRA

Fábio Carreira Barata

Tipografia Digitalmente Analógica

Dissertação no âmbito do Mestrado em Design e Multimédia orientada por João Bicker e Jéssica Parente e apresentada ao Departamento de Engenharia Informática da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra.

Setembro de 2022

Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra
—
Dissertação no âmbito do **Mestrado em Design e Multimédia**
—
Tipografia Digitalmente Analógica – *Técnicas híbridas para produção tipográfica*

Fábio Barata
Orientado por
João Bicker
Jéssica Parente

tipografia digitalmente analógica.

Devo começar por agradecer à minha família pelo apoio incondicional. Em particular à minha mãe e pai pela força, amparo e paciência. Aos meus avós pelo carinho e conforto, aos meus tios e primos pela motivação e prontidão em ajudar. Estão ainda por nascer a palavra e o tipo de letra que medeiem de forma justa todo o amor que nutro por vós.

Obrigado aos meus orientadores pelo constante auxílio e norteio em todas as fases deste projeto, pelo incentivo interrupto e pelos sábios conselhos. O vosso contributo foi imprescindível a este trabalho.

A todos os professores que fizeram parte do meu percurso académico. De vós, levo ensinamentos inseparáveis daquilo em que me tornei.

Obrigado ao meu «ugq» — meus amigos de sempre — pelas conversas infindáveis, bons momentos, mas também pelas sugestões, partilhas e colaboração. Não me sei distinguir da amizade que tão fortemente mantemos.

A todos aqueles que intervieram de forma direta ou indireta nesta dissertação, o meu mais sincero obrigado. Sem cada um de vós não seria possível.

Dedicado aos eternos curiosos.

RESUMO

Do analógico ao digital, do papel ao ecrã, da caneta ao teclado, desenhar e compor tipografia é hoje uma tarefa que pode ser cumprida com recurso a um sem-número de meios. O percurso temporal destes métodos não é necessariamente definidor da sua validade e pertinência. Nesta DISSERTAÇÃO fez-se um estudo que reflete sobre a integração de métodos e/ou ferramentas analógicos no contexto atual de produção tipográfica. O objetivo foi clarificar a sua relevância independente, mas também identificar quais as contribuições que trazem quando combinados com métodos digitais.

Para isso, levou-se a cabo uma investigação que se divide em duas fases. Inicialmente procurou-se fazer um levantamento teórico destes métodos, entender o seu percurso histórico e estado atual. Em seguida fez-se uma série de explorações híbridas que procuraram tirar partido das suas eventuais forças e colmatar as suas fraquezas. No final deste estudo, esperamos comprovar a relevância destes métodos através da conceção de várias ferramentas ou artefactos, híbridos, e que combinam diferentes métodos de diferentes naturezas em sistemas ágeis de produção tipográfica. Para cada exploração foi dado um contexto de importância, foram descritas as fases do processo e discutidos os resultados obtidos. Por fim, são apontadas as direções de desenvolvimento, consideradas frutíferas ao seu progresso.

palavras-chave: tipografia, sistemas híbridos, digital, analógico

ABSTRACT

From analog to digital, from paper to screen, from pen to keyboard, today, designing and composing typography is a task that can be accomplished using a myriad of means. The temporal course of these methods does not necessarily define their validity and pertinence. This DISSERTATION conducted a study that reflects on the integration of analog methods and/or tools in the current context of typographic production. The goal was to clarify their independent relevance, but also to understand what contributions they might bring to the craft when combined with digital methods.

For that, a research that is divided into two phases has been performed. Initially, a theoretical investigation of these methods was carried out, in which their historical trajectory and current state were analyzed. This was followed by a series of hybrid explorations that seeked to take advantage of their possible strengths and overcome their weaknesses. At the end of this study, we hope to prove the relevance of these methods by designing several hybrid tools or artifacts that combine different methods in agile typographic systems. It was given a context of importance for each exploration, the stages of the process were described and the obtained results were discussed. Finally, this study points out development directions, considered fruitful to the progress of the different systems.

key-words: typography, hybrid systems; analog; digital

ÍNDICE

CAPÍTULO I

Introdução

Nenhum texto é sempre exclusivamente virtual,
alheio ao seu contexto (...)

Alberto Manguel, 2015

A utilização da tipografia como meio ou fim para comunicar, reflete forçosamente a sociedade e a época em que está inserida. À semelhança dos profissionais de outras indústrias, os tipógrafos e designers gráficos são diretamente dependentes do avanço tecnológico da sua época, no exercício da sua profissão, e cada iteração nesse campo fomenta mudanças nas suas práticas (Willen & Strals, 2009). Se adotarmos um olhar crítico sobre as sociedades e sobre os artefactos produzidos nas diferentes eras, notamos que refletem por vezes uma sobre exploração das tecnologias mais recentes. A História mostra-nos que o deslumbre inicial por uma nova ferramenta tem quase sempre um ciclo semelhante. A sua adoção é inicialmente lenta, reflexo da adaptação à tecnologia, mas acelera quando esta se torna dominante; por fim volta a abrandar — quando atinge maturidade — e dá de novo espaço à inovação (fig. 1)(Perez, 2009).

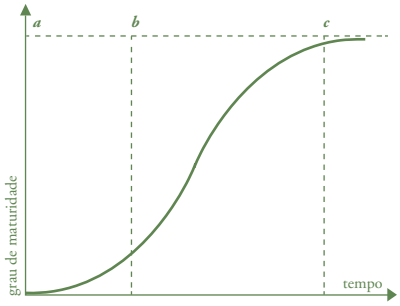


FIG. 1 – A trajetória individual de uma tecnologia. a) inovação radical; b) tecnologia torna-se dominante; c) alcance da maturidade (adaptado de Perez, 2009)

Seria de prever que na Era Digital a História se repetisse, e é por isso que assistimos a um abrandamento no uso excessivo de ferramentas exclusivamente computacionais no design, e se começa a assumir uma postura crítica quanto ao seu emprego. Alguns designers estão agora a priorizar a adequação de uma dada ferramenta ou técnica em detrimento da sua recência. Os tipos de computador, tão usados por esta geração, são agora por si parcialmente abandonados numa procura pela expressividade e fisicalidade que faz novos designers sujar as mãos de tinta nas velhas ferramentas (M. Diogo, 2016).

1.1 MOTIVAÇÃO

É justo afirmar que é possível para os designers trabalhar de forma mais eficiente e produtiva com o auxílio de computadores, mas significará isso um crescimento conforme da criatividade?

ALHAJRI, 2016

O computador é uma ferramenta essencial no design contemporâneo, mas é apenas uma de muitas. Com o seu aparecimento durante a Revolução Digital, muitos designers tornaram-na exclusiva no exercício da sua profissão, o que parece exagerado e pouco ágil. Há algumas razões que podem ter fundado este desfecho, nomeadamente uma economia de recursos — ao limitar toda a prática ao computador —, a rapidez de implementação, mas também uma despromoção da estética resultante da utilização das técnicas tradicionais, vista por alguns como antiquada por estar associada à sua queda em desuso. Esse abandono, refletirá forçosamente uma perda nos resultados obtidos e na criatividade. A travagem desse declínio poderá passar pela reintegração de métodos analógicos na prática do design, e pela adoção de uma postura de convívio mútuo entre as várias tecnologias que devem ser combinadas de novas formas e abrindo caminhos para novas experiências

para resultarem em soluções inovadoras (Stones, 2006; Falla, 2013; Meira, 2018).

Portanto, numa abordagem pós digital, esta DISSERTAÇÃO surge enquanto contributo para uma exploração na prática do design que utilize técnicas híbridas (analógicas e digitais) de produção tipográfica, e tem como objetivo geral refletir sobre o potencial que combinações ágeis entre os diferentes métodos podem conferir aos designers. Utilizar-se-ão métodos em que ferramentas das diversas naturezas contribuam para gerar artefactos, ou para facilitar processos em projeto. Por um lado, pretende-se entender que vantagens esta postura terá a nível procedimental, mas por outro, o que se ganhará em termos de objetos de design finalizados.

1.2 **OBJETIVOS**

O objetivo primário desta DISSERTAÇÃO é informar a disciplina. Para isso adotar-se-á uma postura deliberadamente exploratória para executar um projeto em que seja notória a integração ou menção de ferramentas e/ou processos analógicos de desenho e/ou produção tipográfica. Estes processos devem refletir um uso baseado nas suas potencialidades e requerem a combinação com outros que preencham as suas menores valências. O projeto fará também uso das potencialidades das ferramentas digitais, agrupando-as agilmente em métodos híbridos, tirando partido do que cada um deles oferece. Desta investigação devem resultar várias explorações passíveis de ser integradas num artefacto, ou seja, em que seja possível tirar conclusões evidentes de aplicação virtual em objetos tipográficos.

CAPÍTULO II

Metodologia

Neste ponto pretende-se distribuir e descrever de forma sistematizada o conjunto de tarefas decorrentes da realização deste projeto. Esta organização deve promover uma otimização do tempo despendido em cada fase. Deve haver um sentido presente da necessidade de agilizar todos os processos. Isto porque se sabe à partida que este é um projeto com uma forte componente especulativa. Posto isto, dividiu-se e calendarizou-se o projeto nas seguintes tarefas (fig. 2):

1. Revisão Teórica
2. Entrevistas
3. Experimentação
4. Desenvolvimento
5. Escrita Final

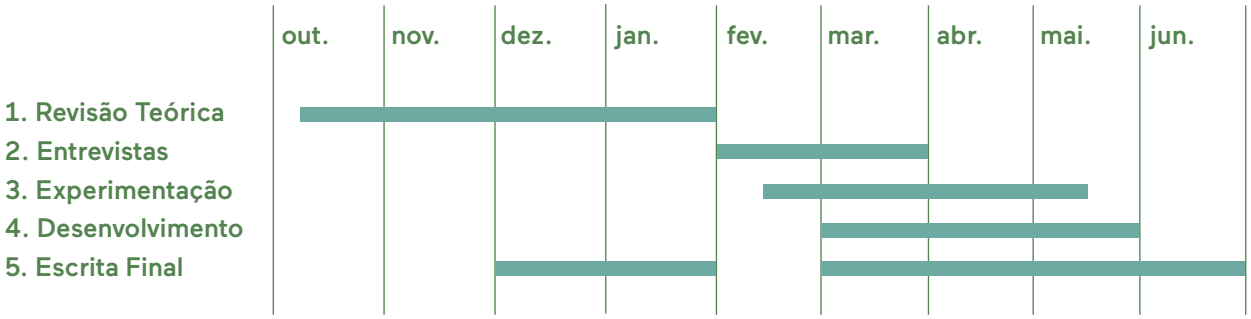


FIG. 2 – Diagrama de Gantt inicial, *Janeiro, 2022*.

Após uma avaliação baseada no *feedback* da primeira defesa, e de uma mais aguçada definição do âmbito deste projeto, estabeleceu-se um novo conjunto de tarefas dispostas num também novo calendário (fig. 3):

1. Revisão Teórica
2. Entrevistas
3. Experimentação
4. Escrita Final

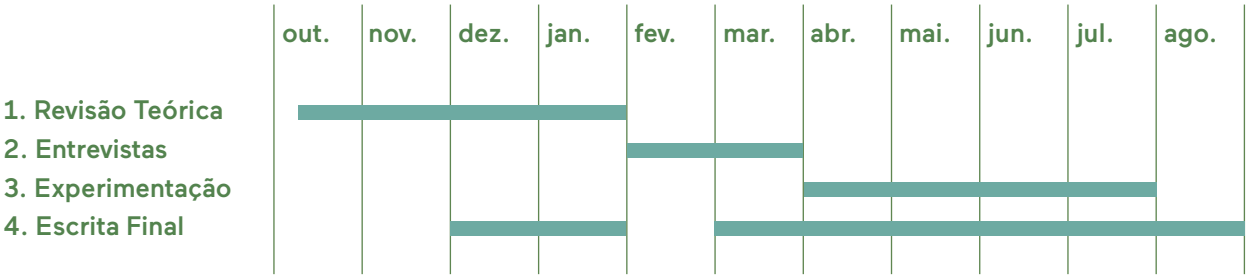


FIG. 3 – Diagrama de Gantt final.

II.1 REVISÃO TEÓRICA

Esta tarefa desmultiplica-se em duas outras: *Estado da Arte* e *Aperfeiçoamento da Problematização*.

Com a investigação inerente à escrita do Estado da Arte espera-se obter uma caracterização fiel do panorama atual no que toca à inclusão de ferramentas e processos analógicos no contexto da tipografia contemporânea. Isto faz-se por dois caminhos: por um lado através de uma apuração histórica, em que se espera obter o contexto necessário para uma análise informada do problema; e só depois pela análise de casos de estudo, que robustecerá as conclusões tiradas, conduzirá a novas ilações e a um retrato do panorama. Após este estudo, reunir-se-ão as ferramentas necessárias para aprimorar a definição do problema e até mesmo redefinir certos aspetos, tendo por base as respostas obtidas nessa investigação.

II.2 ENTREVISTAS

Com o objetivo de obter uma clarificação ainda mais nítida acerca de causas e consequências para utilização de técnicas e tecnologias distintas na produção tipográfica, levar-se-ão a cabo entrevistas a diferentes intervenientes. Pretende-se, com este exercício, obter testemunhos relevantes que servirão como exemplos de casos reais, em momentos oportunos, no desenvolvimento desta DISSERTAÇÃO. Planeia-se que esses inquéritos sejam direcionados a três particulares grupos, a saber:

Mestres Tipógrafos. Procura-se obter testemunhos de profissionais que não tenham abandonado as tecnologias com que começaram a sua profissão. Neste grupo tentar-se-á entender as razões que os motivam a preservar as suas condutas e como é manter este registo numa era quase totalmente digital. As entrevistas caminharão também, no sentido de entender quais os clientes deste tipo de profissionais e que dificuldades encontram na manutenção da profissão.

Designers. Quer-se nomeadamente focar a atenção em designers que recorram a métodos tradicionais na sua prática atual e à semelhança do grupo anterior procurar as razões que motivam essa prática. Irá, nomeadamente, tentar entender-se as causas desse recurso a ferramentas antigas num panorama digital, e sinalizar motivações, vantagens e dificuldades a si associadas.

Investigadores/Criadores de Técnicas híbridas. Tenciona-se sondar um grupo de profissionais que combine forças de ambos os teores (analógico e digital) na sua prática ou pesquisa. A esse círculo direcionar-se-ão perguntas cujas respostas ilustrem o percurso que os levou a essas práticas, bem como saber quais os cenários que perspectivam para um futuro na área.

.

II.3 EXPERIMENTAÇÃO

Em contraste com aquilo que tinha sido decidido numa primeira fase, determinou-se que seria mais correto que a experimentação e o desenvolvimento se fundissem numa só etapa, salvaguardando a sua relação de influência recíproca. Isto aconteceu porque se traçou desde início que o objetivo desta DISSERTAÇÃO não deveria ser necessariamente o de gerar ferramentas/artefactos terminativos, mas sim o de explorar as suas potencialidades e assim refletir sobre a sua função e relevância. Não se descarta à partida que desta fase não possa surgir um projeto com um grau de desenvolvimento consideravelmente avançado, mas serão assumidamente concentrados maiores esforços numa abordagem mais ampla. Por um lado, isso pode resultar em conclusões menos profundas, mas que por outro abrangem uma área mais extensa. Para uma melhor monitorização do projeto, que é por definição iterativo, estabeleceu-se um sistema sequencial de diretrizes e avaliação contínua. Dessa forma ter-se-á uma postura crítica constantemente ativa nas suas várias fases de expansão. Sobretudo, é importante que se defina de forma clara os macro objetivos do projeto prático. Isso deve resultar na definição dos parâmetros que medem o seu sucesso, que por sua vez determinam as direções e o critério de paragem no seu desenvolvimento. Com esse fim em vista desenvolveu-se uma estrutura que alberga uma sequência de eventos e que deve ser seguida por todas as sub explorações que surgirem no âmbito deste PROJETO DE DISSERTAÇÃO. A sua direção de fluxo é descrita no diagrama seguinte (fig. 4):

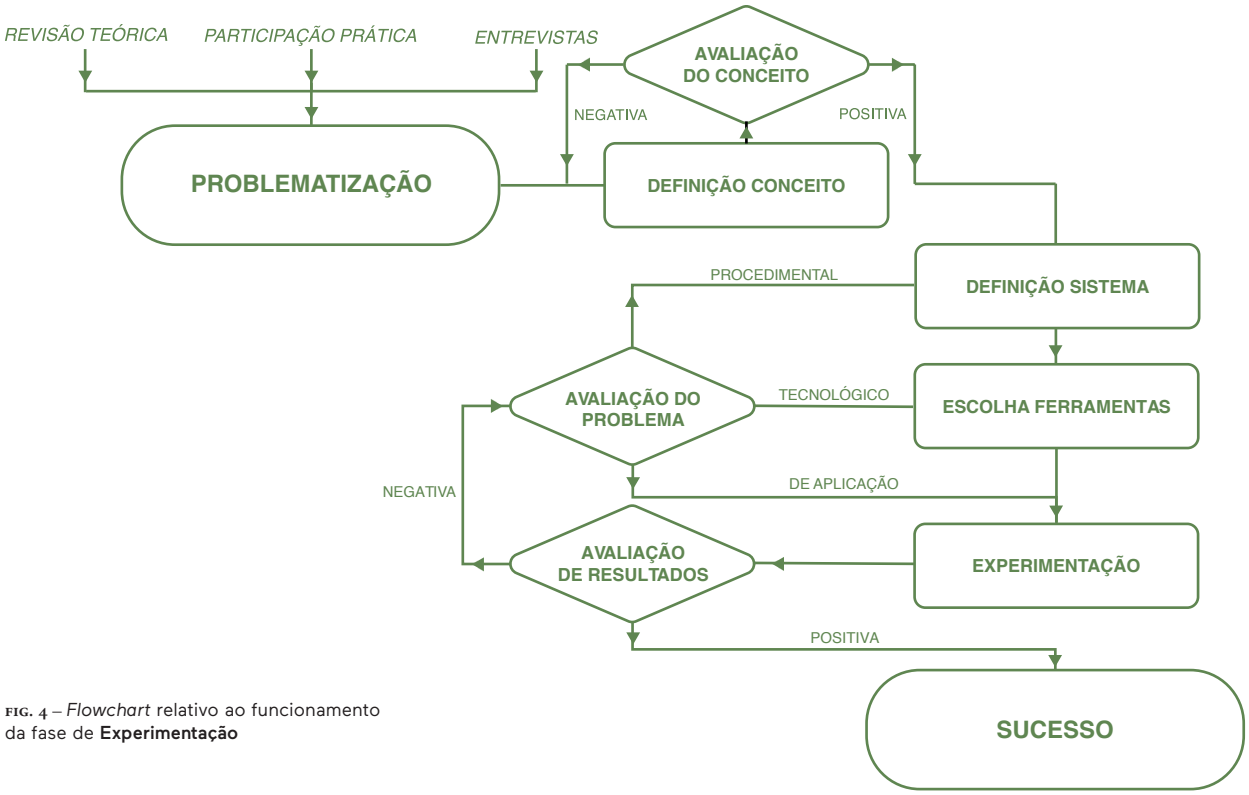


FIG. 4 – *Flowchart* relativo ao funcionamento da fase de **Experimentação**

11.3.1 **Problematização**

A Revisão Teórica, as Entrevistas e a eventual Experimentação Prática por parte do autor desta DISSERTAÇÃO devem culminar num levantamento informado de variadas conclusões. Entre essas conclusões, será possível detetar aquelas que refletem problemas passíveis de ação no âmbito desta investigação. Nesta fase o objetivo é defini-las e assinalar em quais delas é valioso intervir.

11.3.2 **Definição do Conceito**

A reflexão consequente ao processo de problematização deve expressar-se no aparecimento sucessivo de ideias e conceitos mais ou menos abstratos para a criação de projetos. Antes de definir conceitos é importante permitir o seu nascimento, de forma massiva e sem grandes impedimentos — *brainstorming*. Depois sim, é importante determiná-los e submetê-los a uma avaliação ponderada.

11.3.3 **Avaliação do Conceito**

Para avaliar um conceito decidiu-se ter em conta duas métricas qualitativas:

1. Pertinência, um conceito: (i) deve advir de uma necessidade previamente localizada, (ii) deve ser relevante num contexto virtual de aplicação, (iii) deve ser sustentável, (iv) deve sugerir uma importância baseada no seu significado e sentido (v) não deve depender demasiado da sua implementação

2. Potencial de desenvolvimento, um conceito: (i) não deve denunciar imediatamente a sua inviabilidade, (ii) não deve ser notório que a falta de recursos materiais ou económicos será impedimento à sua inicialização, (iii) não deve indicar à partida que se preveja um desenvolvimento de grau inferior ao suficiente para se tirar conclusões relevantes ao âmbito desta DISSERTAÇÃO.

Depois de submetido a esta avaliação, um conceito pode ser classificado positiva ou negativamente. Um conceito avaliado negativamente é sujeito a uma redefinição ou é simplesmente descartado. Um conceito com parecer positivo será estruturado num sistema.

11.3.4 **Definição do Sistema**

Quando um conceito está bem definido e reflete uma necessidade proveniente de uma problematização adequada, é desmultiplicado num conjunto de tarefas que definem um sistema. Essas tarefas devem manifestar uma ordem lógica, que seja passível de ser implementada.

Este é o princípio da *Programação Dinâmica*, em que se divide um problema complexo num conjunto de subproblemas mais simples, e se considera possível que a resolução progressiva de cada um deles resulte numa solução final que cumpre os requisitos na íntegra (Eddy, 2004).

11.3.5 **Escolha de Ferramentas**

Em seguida, deve-se estabelecer quais os recursos permitem a inicialização da exploração/projeto. Deve existir um levantamento do material e das ferramentas — computacionais ou não — necessárias ao seu começo.

11.3.6 **Experimentação**

Esta é a fase em que efetivamente começa a parte prática do projeto, que decorre da configuração delineada nas fases anteriores. As ferramentas físicas e computacionais são combinadas e estabelecidas para a inicialização do projeto, e pequenos testes vão sendo feitos. O processo de experimentação é iterativo, a dimensão dos testes aumenta, e a sua área de foco afunila à medida que são executados. Antes de cada iteração os seus resultados são submetidos a uma avaliação.

11.3.7 **Avaliação de Resultados**

Após esta avaliação, acontece uma de duas coisas. Ou é detetado um problema ou o subprojeto/exploração é considerado bem sucedido. Para ser considerado bem sucedido tem de ser avaliado positivamente segundo as seguintes regras.

A exploração: (i) deve ser promissora quanto a um futuro desenvolvimento, (ii) deve ser demonstrativa do seu conceito, (iii) deve gerar artefactos com valor gráfico, (iv) deve ser sustentável
(v) deve informar a disciplina em que se desenrola.

Para além disso, uma exploração pode ser considerada bem sucedida se (i) depender de incrementos para ser útil, (ii) depender de recursos materiais ou económicos para ser incrementada, (iii) depender de uma interface melhor desenhada ou mais bem desenvolvida para ser utilizável, (iv) depender de um contexto específico de utilização satisfizer necessidades ligeiramente diferentes daqueles a que se propôs inicialmente, (v) se refletir num sistema porcionado em detrimento de um sistema integral que resolva todos os subproblemas com uma só ferramenta.

Em contrapartida, para ser bem sucedida, uma exploração não pode (i) ser considerada à partida irrelevante ou redundante (ii) depender de iterações estruturais, (iii) deixar de resolver os seus subproblemas, ainda que isoladamente, (iv) não apontar caminhos para o seu progresso.

11.3.8 **Avaliação do Problema**

Se um resultado de uma exploração é avaliado negativamente, então recorre-se a um levantamento do tipo de problema que existe. Consideram-se três tipos de problema: *de aplicação, tecnológico* ou *procedimental*.

No caso de haver um *problema de aplicação*, isto é, de implementação ou configuração das ferramentas, recorre-se de novo à experimentação. Conforme se identifica a sua origem, adiciona-se incrementos ao sistema ou retifica-se as partes disfuncionais, até que os resultados sejam avaliados positivamente, ou se identifique um problema de outro tipo.

Quando é identificado um *problema tecnológico*, ou seja, um problema que depende das ferramentas computacionais utilizadas (ambiente de programação, linguagens, bibliotecas, etc), ou dos instrumentos/recursos materiais, é equacionada a sua substituição. Isto também pode acontecer se surgir uma ferramenta que facilita e/ou melhora o processo de experimentação.

Sempre que um problema está relacionado com a própria estrutura do sistema, é considerado *procedimental*. Neste tipo de problemas é identificada uma falha relacionada com a ordem ou qualidade dos subproblemas em que se tinha organizado o sistema numa fase anterior. Deve evitar-se ao máximo este tipo de falhas, já que implicam uma reestruturação desse mesmo sistema, e possível recomeço total da fase de experimentação. Para isso deve haver sempre uma análise cuidada do tipo de estrutura que se quer desenvolver.

11.3.9 **Sucesso**

Se um dado sistema é avaliado positivamente com base nos seus resultados é considerado bem-sucedido. Como se pode verificar pelas regras anteriormente definidas, não é necessário que este se encontre num estado terminativo. O que é essencial é que reflita uma triagem esclarecida dos resultados obtidos na fase de experimentação, e que revele conclusões relevantes dessa própria experimentação. Quando atinge o sucesso, um sistema deve ser submetido a contínuas provas que o validem. Os artefactos gerados através dessa testagem devem ser expostos e discutidos de forma crítica. Logo após essa análise é fundamental que se perspective trajetos e cenários para um futuro desenvolvimento.

11.4 **ESCRITA FINAL**

Na escrita final é expectável que os processos e conclusões obtidas na realização de todo o projeto, culminem de forma inteligível num

documento escrito. Para agilizar o processo, entende-se proveitoso que ao longo de todo o projeto se concebam pequenos trechos de texto de forma pragmática, com vista a facilitar a escrita final. Esta escrita exigirá uma revisão transversal do projeto e deve espelhar todas as etapas da sua realização. Isto deve incluir uma descrição de sucessos e insucessos das diferentes explorações, enriquecida com as justificações consideradas influentes no seu desfecho. Deve ser adotada uma postura analítica, fundada na Revisão Teórica e no desenrolar prático da DISSERTAÇÃO. Finalmente, é necessário apontar sentidos de continuidade para cada exploração.

CAPÍTULO III

Estado da Arte

Entender em que espaço caberá a esta DISSERTAÇÃO desenrolar o seu contributo, obriga necessariamente a um estudo prévio, a vários níveis, da sua área de foco. Neste capítulo, tenciona-se levar a cabo a apuração do conhecimento considerado mais relevante ao âmbito da DISSERTAÇÃO, e as suas conclusões servirão de guia ao projeto prático. Começar-se-á por fazer um enquadramento histórico e de definições. Nesse ponto clarificar-se-ão alguns conceitos básicos e narrar-se-á brevemente o percurso temporal da tipografia e dos métodos de produção tipográfica, apontando o contexto do seu aparecimento e referindo as mudanças que na prática trouxeram à disciplina. Após esta contextualização, far-se-á uma nota introdutória ao conceito do panorama pós digital e do seu contexto no design gráfico. Isso deverá conduzir ao ponto seguinte, em que se tratará de fazer uma revista da utilização dos métodos tradicionais de produção tipográfica na contemporaneidade, procedendo ao levantamento das suas particularidades através de uma análise de casos de estudo. Por fim concluir-se-á o capítulo fazendo um resumo do panorama que sirva de justificação ao propósito desta investigação.

III.I APARECIMENTO DA TIPOGRAFIA

A linguagem escrita é uma tentativa de sistematização e formalização visual da oralidade. É sobretudo um reflexo da necessidade humana de comunicar e gerir essa comunicação (Jespersen, 1922). Segundo se sabe, têm mais de 200 mil anos os primeiros vestígios de traçado humano, e contrariamente ao que possa à primeira partida parecer este não é um exemplo de arte visual mas sim de comunicação. Entre símbolos abstratos e outros em que reconhecemos elementos como animais, a grafia nasceu para representar, registar, e transmitir. Das primeiras tabuletas encontradas em Uruk ao aparecimento do alfabeto latino, a linguagem visual sofreu alterações estruturantes ao longo dos séculos. A invenção do papel trouxe a possibilidade da escrita num material mais leve e económico, mas foi quando surgiu a impressão, que o panorama realmente mudou. A impressão foi inventada na China e utilizava-se o relevo de uma dada superfície em que era aplicada tinta para transferir os seus contornos para o papel. Essa técnica deu origem à xilografia, mas o termo tipografia só surge com a invenção dos tipos móveis.

FIG. 5 – Prensa manual de Gutenberg. (Printing Museum, n.d.

FIG. 6 – *Bíblia latina. Mainz: Johann Gutenberg, 1455. Primeiro livro a ser impresso na Europa recorrendo ao uso de tipos móveis. (fontfabric, n.d.)*

A ideia de um sistema em que cada caractere pode ser um objeto físico independente, que podemos organizar, combinar, aplicar tinta e consigo imprimir, mudou para sempre o desfecho da comunicação visual (fig. 5). Essa técnica também nasceu na China, mas é a Johannes Gutenberg (1400–1468) (fig. 6) que é atribuída a sistematização desse processo com o alfabeto latino e na Europa (Meggs & Purvis, 2016).

III.2 TÉCNICAS DE PRODUÇÃO TIPOGRÁFICA

A produção tipográfica desenvolveu-se a ritmos e segundo caminhos distintos nas suas várias etapas. Cada incremento tecnológico da área, refletiu uma dádiva de liberdade aos designers para a exploração de novas abordagens. Quando no séc. XVII surgiram avanços tecnológicos no papel e na tinta, isso abriu espaço para o surgimento de fontes de alto contraste. A introdução do corte pantográfico e corte de matriz no final do séc. XIX permitiu o fabrico de inúmeras variações de um tipo de letra a partir de um só desenho, isso potenciou uma transformação dos tipos em sistemas robustos e adaptáveis com uma gama imensa de variantes tipográficas. Em meados do séc. XX os sistemas de fotocomposição trouxeram a possibilidade de ajuste do espaçamento e *kerning* com uma precisão que até então não existia, isso inspirou o desenvolvimento de fontes alusivas à caligrafia. Na Era Digital, o computador pessoal incentivou explorações baseadas em sistemas modulares ou aleatórios (Biľak, 2010). É portanto evidente o papel fundamental de catalisador das tecnologias na tipografia.

Será útil enunciar e dar atenção àquilo que ao longo dos anos deu forma à tipografia. Falamos em termos do seu desenho, composição e impressão.

Quanto ao seu desenho, Ellen Lupton explica que as palavras têm origem no gesto humano e que os primeiros tipos foram justamente modelados a partir da caligrafia. No entanto, a tipografia reflete uma dimensão mecânica, com formas projetadas para a sua replicação infinita e é até considerada a primeira forma de produção em massa com linha de montagem (Lupton, 2004; McLuhan, 1962). Em termos de forma, as letras sofreram ao longo das décadas mudanças lentas (aconteceram, apesar de tudo, periodicamente mudanças disruptivas). Mas como já foi visto, onde a tecnologia influenciou, e tem vindo a influenciar, substancialmente a tipografia é nos seus métodos de produção e reprodução (Hunt, 2020).

Deverão, certamente, ter existido várias outras ferramentas, em percursos paralelos, de que pouco ou nada se sabe. Mas abordar-se-á de seguida, por um lado, as ferramentas de produção tipográfica a que é atribuída uma elevada importância histórica, e por outro, aquelas que revelam potencial de aplicação ao futuro projeto prático desta

DISSERTAÇÃO. Serão sobretudo mencionadas técnicas que envolvam o manuseamento e manipulação física e/ou plástica da forma e composição com tipos. Isto porque se espera que preencham as lacunas que abordagens exclusivamente digitais oferecem aos designers. As tecnologias que ofereceram à disciplina novas ferramentas e processos serão as de maior foco. A sua produtividade e eficiência ficará para segundo plano.

III.2.1 **Tipografia ou *Letterpress***

Apesar dos seus esforços para esconder a técnica, não demorou muito até que a prensa de tipos móveis de Gutenberg ganhasse popularidade por toda a Europa. Nascia assim a Tipografia — ou *Letterpress* — que deu também nome à disciplina (Haley, 2012; Hunt, 2020). A teoria é simples, a técnica utiliza um suporte de base rígida (chapa — composta previamente) em que a zona que se pretende imprimir se apresenta em relevo em relação aos espaços a não imprimir. É seguidamente aplicada uma tinta espessa e pressionada a superfície de modo a que haja uma transferência do grafismo para o papel. Devido à pressão e ao tipo de tinta, esta técnica oferece ao objeto final uma excelente nitidez. Por um lado porque a pressão cria na folha um baixo relevo e contorno definido, e por outro, porque a tinta pastosa, de base oleosa utilizada nestas técnicas, origina um objeto mais legível do que as novas formas de impressão (Barbosa, 2004).

O processo de impressão com tipos móveis, também concebido por Gutenberg, começa pelo fabrico dos caracteres (fig. 7). Esta etapa dividia-se em três fases: (i) a gravação do corpo da letra na parte extrema do punção, para a obtenção da matriz de estampagem, (ii) para se obter a forma em negativo, a matriz era cunhada através de uma pancada forte sobre uma barra retangular de cobre e posteriormente retificados os limites da forma, (iii) por fim, as matrizes de cobre eram introduzidas num outro aparelho de modo a tornarem-se moldes onde finalmente eram fundidos os tipos.

FIG. 7 – Ilustração do sistema de fundição de Gutenberg, *(adaptado de Meggs e Purvis, 2016)*

A punção
B matriz
C molde de tipos (com matriz retirada para mostrar o "H" recém-fundido)
D e **E** molde de tipos (aberto para que se possa retirar o "H" recém-fundido)

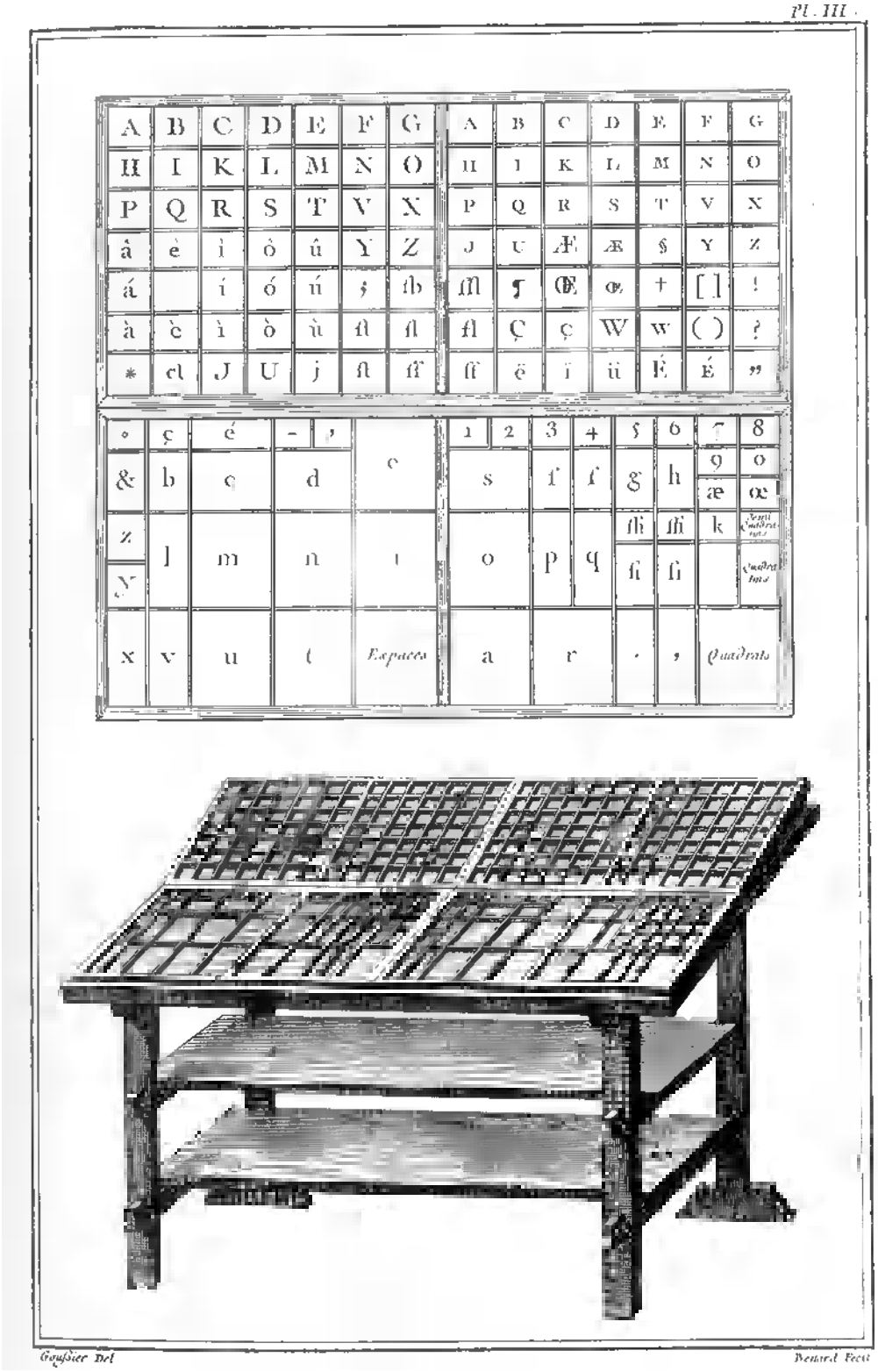


Fig. 8 – Caixotim francês do sec. XVIII, vista de topo e a três quartos (adaptado de Enciclopédia Diderot, 1765)

Depois de fundidos, os caracteres do mesmo tipo de letra eram colocados em caixotins individuais. Nesses caixotins distinguia-se entre caixa alta e caixa baixa (fig 8). A expressão caixa alta refere-se à parte superior do caixotim onde estão localizadas as letras maiúsculas (ou letras em caixa alta). À parte inferior chamamos caixa baixa, parte que contém os tipos de letra minúscula (ou letra em caixa baixa), os caracteres com números, espaços e sinais de pontuação.

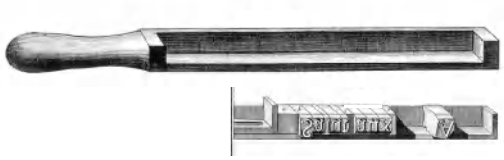


FIG. 9 – Componedor vazio (cima) e componedor com parte de composição (baixo), (adaptado de Enciclopédia Diderot,

Segue-se a fase de composição (fig. 9). Para isto usa-se um componedor com a mão esquerda, sobre o qual se organizam os caracteres de letras e espaços consoante se pretenda para uma dada linha. O compositor vai formando linhas no componedor até que esta esteja preenchido, altura em que é esvaziado e em que as linhas são agrupadas em conjuntos, e posteriormente transferidas para a galé (fig. 10). Nessa altura é feita a imposição, isto é, a composição é organizada em páginas que são individualmente atadas com um cordel, para serem impressas (Gonçalves, 2021; Monteiro & Dias, 2016).

FIG. 10 – Galé com composição de versalhetes do caixotim romano, (adaptado de Enciclopédia Diderot, 1765).

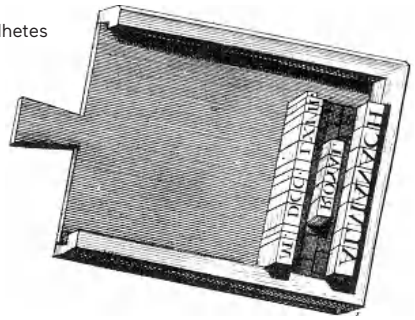


FIG. 11 – Xilogravura do séc. XVI, representando o prelo de Jocodus Badius (ou Badius Ascensius), impressor de origem holandesa, cuja oficina, famosa em Paris, ficou conhecida por «Prelum Ascensianum», (*Dicionário do Livro*, Faria & Pericão, 2008).

É também quando se fala das ferramentas e máquinas associadas a estes processos que as possibilidades de experiências surgem. As formas mais arcaicas para a impressão eram também mais manuais e menos mecanizadas, portanto inconvenientes quando se fala de eficácia. Em termos de espaço para exploração oferecem, no entanto, uma liberdade mais ampla (Qualtrough, 2016). O prelo de provas (fig. 11), por exemplo, é uma máquina manual utilizada normalmente para testes de impressão (Monteiro & Dias, 2016). Mas dada a sua rapidez de execução e facilidade de uso, torna-se uma ferramenta prática que convida sobretudo a uma prática manual da tipografia.

III.2.2 **Mais formas convencionais de impressão**

A flexografia sucede o *letterpress* e as suas diferenças com esse processo são sobretudo técnicas e económicas, e ambas são de qualidade inferior à rotogravura. Qualquer um desses três processos de impressão recorre à diferença relevo, o que não acontece com a litografia *offset*. Resumidamente, esta última técnica utiliza a reação de repulsa entre a água e a tinta como base para o seu processo de impressão. Entretanto evoluiu no sentido de ser possível descartar essa relação no seu decurso e distingue-se entre o *offset* com molha e o *offset* seco. A serigrafia é o processo mais rudimentar de todos estes, que também utiliza a tinta mais espessa de todas. O seu processo passa pela utilização de uma tela aberta em que é aplicada tinta posteriormente pressionada com a ajuda de uma espátula para que passe para o papel que está por baixo. Uma das grandes vantagens deste processo são as qualidades de intensidade e opacidade da tinta, resultantes da sua espessura. Torna-se ideal para imprimir cores diretas a cheio, e menos útil em utilizações que requeiram muito detalhe (Barbosa, 2004).

FIG. 12 – Guia *Normograph*, (Typotheque, 2017).

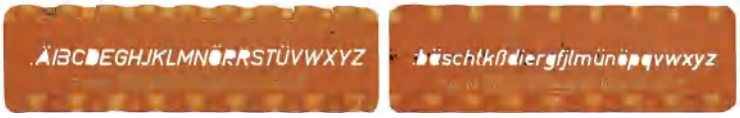


FIG. 13 – Guias *Standardgraph* com bordas recortadas, *circa* 1940, (Typotheque, 2017).

III.2.3 **Outras ferramentas de reprodução tipográfica**

Dado o contexto desta DISSERTAÇÃO, é útil mencionar outros processos menos populares de reprodução, mas que possam sugerir outros utensílios para novas experiências. Ao longo dos tempos existiram também ferramentas manuais de auxílio ao *lettering*, que poderão informar este projeto de forma direta ou indireta, nomeadamente pelo seu funcionamento mecânico. Num artigo publicado em 2017 na Typotheque (Hardwig & Maier, 2017), Florian Hardwig e Thomas Maier destacam algumas das ferramentas que ajudaram a evoluir o *lettering* técnico.

Os guias de *lettering* (também considerados uma forma de *stencil*) são a forma mais básica de reprodução por desenho mais ou menos fiel de uma letra. Consistem numa superfície — tipicamente semelhante a uma régua — com recortes de letras em que se utiliza uma caneta para seguir os contornos e reproduzir a forma em papel. Com origem no início do séc. XX, a sua utilização destinava-se sobretudo ao desenho técnico e ao uso pedagógico. Continham inicialmente apenas um conjunto limitado de formas com as quais era possível desenhar todos os caracteres (*normograph*) (fig. 12), mas rapidamente se tornaram num alfabeto portátil em que a forma de cada letra tinha um recorte independente (*standardgraph*) (fig. 13).

Vários tamanhos e características formais das letras obrigavam a uma coleção alargada de réguas e isso anunciava uma necessidade de economia de espaço nestas ferramentas. Um exemplo dessa preocupação é o *polynorm* (fig. 14). Este aparelho contém um alfabeto condensado, reduzido às suas formas mais simples e utiliza uma chapa de metal com esses contornos em baixo relevo. Uma espécie de agulha que desliza dentro dessas linhas, é ligada mecanicamente a uma outra com tinta que imita o seu movimento numa outra posição e tinge o papel consoante o mesmo. O processo tinha imenso potencial, no entanto foi abandonado numa fase com ainda muito por onde melhorar.

FIG. 14 – Guia Polynorm, (Typotheque, 2017).

Existiu um outro aparelho mais bem sucedido e com o mesmo objetivo em concentrar as potencialidades em pouco espaço. O princípio de utilização era semelhante, mas DINgraph (fig. 15) oferecia a possibilidade ao utilizador de variar o ângulo da letra que estava a desenhar.

FIG. 15 – Guia DINgraph, (Typotheque, 2017).

Foram vários os aparelhos que sucederam este, tentando colmatar por exemplo questões como a estabilidade, o controlo na variação dos ângulos ou a possibilidade de mover a caneta verticalmente. Alguns organizados em *kits*, como é o caso do Standardgraph's Stano-Script, tido como membro da última geração destes aparelhos.

O passo seguinte foi a introdução das máquinas eletrónicas que otimizaram este processo. As *pen plotters* desenvolvidas pela Rotring, mas precisamente a NC-Scriber (fig. 16) que foi lançada no início da década de 1970, revolucionaram este processo. Com estes aparelhos passou a ser possível que apenas pressionando uma tecla fosse desenhada a letra escolhida a partir de um teclado. A tecnologia incluía a orientação cartesiana para o efeito. Este tipo de máquina ficou popular entre diferentes fabricantes. A possibilidade da sua programação abriu os horizontes da produção gráfica, e as explorações nesse sentido são imensas.

FIG. 16 – Primeira página de uma brochura da NC-Sriber CS 100 da Rotring (Rotring, 1988).

Artistas como Vera Molnar, precursora na sua área, utilizaram as plotters programando-as para simular o processo manual de desenho, revelando um prematuro sinal de procura por uma manualidade através da máquina. Na sua obra *Lettres De Ma Mère* (1981–90) (fig. 17), a artista procurou simular a progressão decadente da caligrafia da sua mãe através de uma abordagem algorítmica (Korman, 2016).

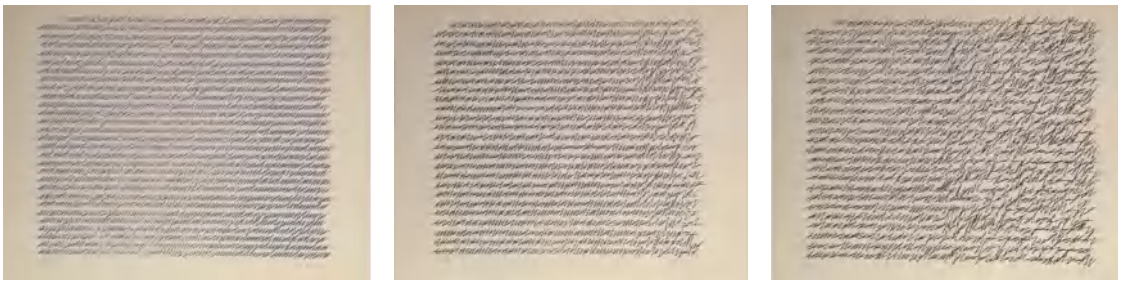


FIG. 17 – *Lettres De Ma Mère (3)*, Vera Molnar (1981–90), (*Composition Gallery*).

III.3 ERA DIGITAL

Com o aparecimento do computador pessoal na década de 1980 o cenário alterou-se. Tanto a nível de ferramentas como da sua utilização, a tipografia na Era Digital sofreu alterações. Por um lado, a democratização de acesso à manipulação tipográfica fez com que um grande número de não designers tivesse acesso à tipografia, o que resultou por vezes no seu desrespeito. Por outro lado, abriu-se espaço para a exploração. Inicialmente os computadores eram de baixa resolução o que levou ao aparecimento de fontes pixelizadas, mas quando os *softwares* de edição e as impressoras melhoraram a sua qualidade as possibilidades tornaram-se quase infinitas.

Surgiam então novos meios e novas hipóteses, e novos designers

procuram extrapolar aquilo que até então pertencia à tipografia no design gráfico servir: a prática da comunicação clara.

III.3.1 **Desejo da materialidade**

No entanto, o desejo pela manualidade e materialidade não se dissipou. Foi na década de 1990 que a tipografia digital que simulava processos físicos começou a surgir, o *design* digital que vivia no seu mundo artificial começou a reconhecer na natureza e no mundo físico um potencial de inspiração. É aí que surgem profissionais como Erik van Blokland e Just van Rossum que esbateram as linhas que separavam programadores de designers de tipos, com as suas fontes geradas com recurso a programação. O primeiro caso é o da Beowulf (fig. 18), que incluía aleatoriedade, incerteza e caos no seu desenho.

FIG. 18 – Diferentes glifos da letra "E" em caixa alta em Beowulf, (MoMA, 2011).

Por outro lado apareceram designers como Barry Deck. A sua fonte Template Gothic (fig. 19) — desenhada em 1990 — pretendia imitar o *stencil* fazendo assim alusão a um método de produção anterior ao seu tempo, mais uma vez denunciando um reconhecimento de valor nesses processos (Lupton, 2004).

Num exemplo mais recente, o designer Ondrej Jób, projetou um tipo de letra (fig. 20) que pretende simular a impressão com tipos móveis em madeira. Com três versões (*solid, print* e *reprint*) o seu objetivo foi variar o desgaste num sistema que descreve como homenagem à fisicalidade real dos tipos de madeira. A família tipográfica oferece inúmeras variações o que resulta, segundo Ondrej, num sistema em que não há duas palavras iguais (Jób, 2014).

Vários foram os profissionais que mostraram vontade em imitar ou reutilizar processos tidos como abandonados após o início da Era Digital, e outros não os abandonaram de todo. Em muitos deles pretendia-se aludir à materialidade. A materialidade no design digital não está diretamente ligada à sua qualidade funcional, contudo atribui ao artefacto propriedades únicas relacionadas com valores e experiência humana (Jung & Stolterman, 2010). Apesar de muitos designers fazerem uso destas técnicas de forma *naive*, existem muitos outros que alegam razões para esta insistência.

Template Gothic

FIG. 19 – Template Gothic, (adobe fonts).

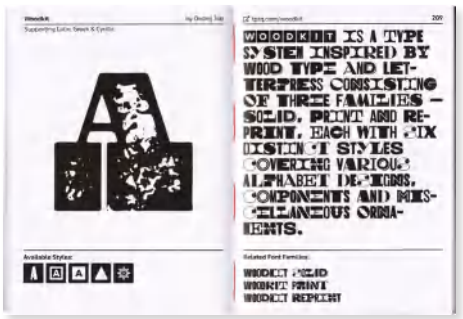


FIG. 20 – woodkit de Ondrej Job, (Typotheque, 2014).

III.4 O USO DE TÉCNICAS TRADICIONAIS NA CONTEMPORANEIDADE E ABORDAGENS PÓS DIGITAIS

In this post-digital age, digital technology is no longer a revolutionary phenomenon but a normal part of everyday life.
Ludovico, 2012

Será útil antes de entendermos as razões que a si levaram, definir o conceito de pós-digital. O seu significado original acarreta a ideia de que o potencial revolucionário das tecnologias digitais deixou de ser expressivo e que estas passam agora a poder exclusivamente servir os propósitos a que se adequam. Segundo Kim Cascone afirmou, já no ano de 2000, o uso de uma tecnologia tão somente pela sua novidade, deixou de ser suficiente para que se criasse arte. Empregou pela primeira vez o termo pós-digital para descrever uma sociedade em que não bastava à tecnologia digital oferecer deslumbre. É sobretudo uma atitude que vê nos métodos analógicos a mesma validade que nos digitais, e em que o emprego de cada um dependerá do projeto em questão (Lorusso, 2014).

Posto isto, veremos que integrar métodos antigos na prática contemporânea de design é vantajoso a nível prático e psicológico. A grande parte dos projetos que incluem práticas consideradas abandonadas no cenário contemporâneo fazem-no pelo reconhecimento de uma "verdade" na manualidade e manuseamento físico. É por isso que o *letterpress* é um padrão nestes costumes (Qualtrough, 2016). Vários são os designers e investigadores que levam a cabo estudos no sentido de entender o que há nesta técnica de tão vantajoso.

III.4.1 No processo

A conferência *Post-Digital Letterpress Printing*, que aconteceu em Janeiro de 2020 no Porto, é um exemplo louvável de testemunhos valiosos nesse âmbito. Caso disso é a contribuição do investigador Chris Wilson. No seu discurso alega razões como a fadiga digital, a vontade de uma experimentação criativa e ou de apropriação tecnológica para que os designers vejam um valor semelhante entre as ferramentas analógicas e digitais, em detrimento da anterior crença de um conflito entre ambos. A sua metodologia de trabalho faz uso da investigação no terreno. Um dos seus projetos, *Digilog Prints*, passou por contactar designers de toda a Europa em que a utilização do *letterpress* se mostra determinante à sua conduta profissional, e convidá-los a responder a um questionário e a enviarem-lhe um cartaz produzido com esta técnica. Com o material que recebeu, Chris Wilson foi capaz de fazer uma análise e tirar conclusões segundo o seu significado conceptual e atributos físicos. Um dos denominadores comuns que encontrou foi a existência de uma preocupação enorme com a materialidade. Isto é, em todos os trabalhos verificou que os designers priorizavam as

propriedades materiais como rosto do objeto editorial. Também conclui que muitos praticantes encontram facilidade neste tipo de produção e que é geral o sentimento de que as limitações oferecidas pelo *letterpress* estimulam a criatividade. A ligação da mão ao sentimento de controlo imediato também sustenta esta opção que se opõe ao uso de um ambiente de trabalho virtual. Na maior parte das respostas que obteve sobre o *print*, Chris Wilson notou uma sensação generalizada de preferência pelo processo e não pelo *print* em si. Isto porque, acredita, que estes praticantes primeiro são designers e só depois *printers*. E dessa forma afirma crer que a maior parte das vantagens do *letterpress* estão associadas ao processo (Wilson, 2020).

Di-lo, também, Anthony Burrill. O artista gráfico que faz uso da impressão com tipos móveis, refere que o seu interesse em trabalhar com tipos em madeira se ancora por um lado na qualidade de impressão da técnica, e por outro nas restrições que esta lhe coloca. Também considera que essa economia de recursos potencia soluções engenhosas nos seus trabalhos (fig. 21) (Zevelakis, 2014).

São muitos outros os designers também mencionam que a sua criatividade é potenciada quando utilizam as mãos no processo. O professor e filósofo Matthew Ratcliffe, defende que tanto a visão como a audição são sentidos essenciais na nossa perceção do mundo, mas que sem o tato, não haveria de todo perceção da realidade (Ratcliffe, 2013). Isto terá forçosamente impacto no processo de design. Paolo Celotto, (designer gráfico) afirma que as suas melhores ideias surgem aquando da composição e distribuição tipográfica (Letterpress Workers [LW], n.d.a) e Naomi Midgley (Inksquasher), diz que encontra nesses processos um efeito terapêutico e de prazer (LW, n.d.b). Esta ideia de impacto psicológico da manualidade, também se reflete no ensino e na pedagogia. O trabalho desenvolvido em papel tem um impacto cognitivo de maior eficiência que aquele desenvolvido em computador (Stones, 2006). Será portanto útil, em termos do ensino do design, incorporar este tipo de métodos.

FIG. 21 – *Make It Now, de Anthony Burril, é um guia para resolução de problemas através da criatividade (fotografias de Kate Davis).*

FIG. 22 – *Outputs* gerados com *Point à Point* («emiliecoquard.fr», 2015)

Este é o caso de *Point à Point* (2015) (fig. 22), uma instalação interativa e pedagógica dirigida por Émilie Coquard. Projetada para ser utilizada por crianças, esta instalação serve de janela para a descoberta dos princípios do desenho tipográfico. A sua utilização é simples, os participantes ligam pontos numa folha A4 com canetas, marcadores, etc, o desenho é digitalizado e o sistema devolve um alfabeto completo que tem por base o estilo previamente desenhado. O projeto reflete uma ação astuta no campo do ensino da área (Veillard, 2015).

Ainda no âmbito do desenho de tipos, o estúdio Schultzschultz, sediado em Frankfurt desenvolveu um projeto para exposição (fig. 23) onde cabe ao controlo manual determinar a forma das letras. É um projeto que utiliza processos híbridos, através de aparelhos de interface especificamente desenhados para o propósito de controlar a forma dos caracteres de uma forma interativa. Essa facilidade de controlo resulta numa utilização simples e imediata (Studio Schultzschultz, 2019).

FIG. 23 – Três sistemas de interação com tipografia, em exposição no *Museum for Applied Art Frankfurt,* (Schultzschultz, 2019).

III.4.2 **Na comunicação**

Além de ser útil no processo, a ideia de materialidade também pode melhorar a comunicação final. Dominique Falla (Diretora Adjunta de Aprendizagem e Ensino do Queensland College of Art) investigou sobre a relação entre o tato e a comunicação no design. Nos seus projetos de *Tipografia Tátil* (fig. 24) a investigadora partiu da teoria de que o tato é um canal de comunicação sob explorado na multimédia quando comparado com a audição e a visão. Concluiu que os seus trabalhos neste âmbito refletiram uma vontade no público de lhes tocar e por consequência potenciou o seu interesse (Falla, 2013).

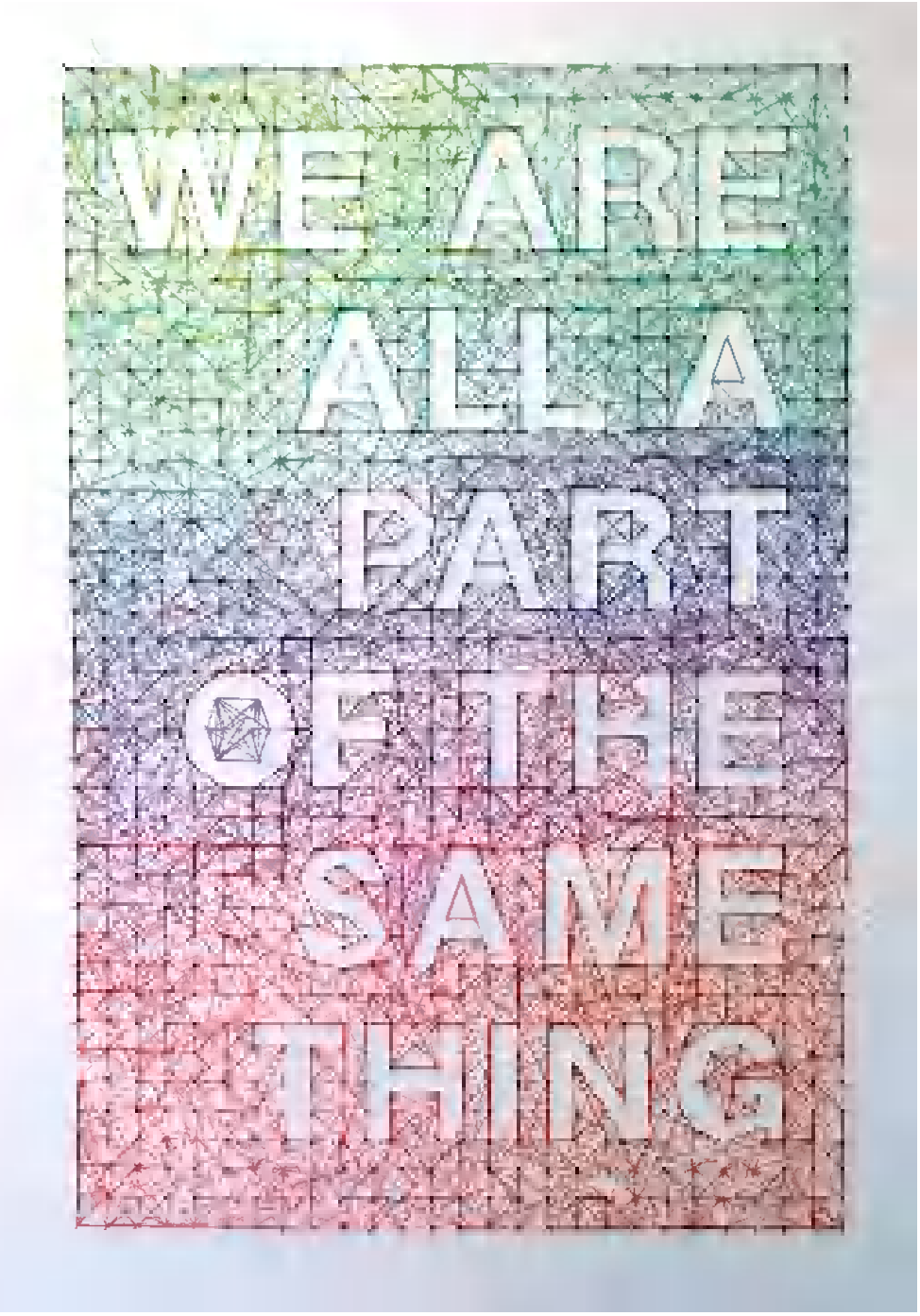


FIG. 24 – Peça tipográfica resultante do projeto *Tactille Typography* de *Dominique Falla*

Isso leva-nos à questão da importância do *print*. Peter Biľak, diz em entrevista que a portabilidade e a dimensão tátil tornam a impressão insubstituível. Elogia a urgência, a interação e possibilidade de comunicar som e vídeo do digital mas considera que o *print* ainda tem o seu lugar muito bem marcado na sociedade (Thomson, 2010). O artista James Bridle decidiu explorar essa tensão entre o *print* e a informação digital quando lançou o livro *My Life in Tweets*, em que apenas estavam escritos *tweets* que publicou na sua conta pessoal de *Twitter*. Foi a primeira vez que a migração sucedeu de forma inversa num livro: do digital para o analógico. Isso foi fraturante e levantou questões sobre as fronteiras do digital e da impressão, isto porque se congelou aquele que é, por definição, um canal de fluxo constante como a *web*, num livro que se apresenta como estático e final (Dammacco, 2016).

III.4.3 **Hibridez e Adequação**

FIG. 25 – *Fakescripts*, de Rui Torres, Nuno F. Ferreira. Peça integrante da exposição de Silvio Lorusso.

Silvio Lorusso também promove uma tensão digital-analógico com uma exposição do seu arquivo pós-digital (fig. 25) em que exibe objetos associados a meios que não lhes são úteis. Por um lado expõe objetos digitais de forma analógica, por outro objetos analógicos de forma digital, o que os torna confusos. Esta exposição é também uma crítica à crença de que um meio pode substituir o outro (Lorusso, 2017).

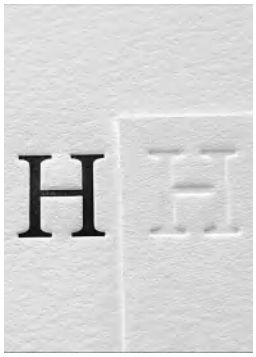


FIG. 26 – "H" impresso com a técnica desenvolvida por Erik Spiekermann (fotografia de Norman Posselt, 2017).

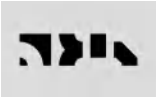
A dimensão tátil que o *print* oferece, também pode variar com o método de produção, e mais uma vez a aliança entre o digital e o analógico podem desencadear o aparecimento de processos inovadores. Veja-se o caso de Erik Spiekermann. No seu projeto Hacking Heidelberg, Spiekermann aliou a prensa de tipos ao corte a *laser* e fez nascer uma inovadora forma de impressão (fig. 26). Consegue por um lado cortar chapas de flexografia compostas de forma digital e por outro utilizá-las numa impressão dita tradicional. Os resultados são uma impressão dotada de uma nitidez superior ao *offset*, produto da tinta com base oleosa e da sensação de materialidade tátil que o seu aspeto oferece (Carney, 2015). Nesse projeto é notória a aliança engenhosa, que tira partido das qualidades dos diferentes métodos.

É também esse o caso do A23D (fig 27,28). Este projeto baseia-se na impressão de uma fonte em 3D para ser utilizada em prensa de tipos móveis. A iniciativa combina técnicas de impressão recentes e antigas numa reunião que pretende lançar um olhar sobre o futuro da impressão em caracteres móveis. Explora os limites da impressão 3D na tentativa de que esta ofereça à tipografia uma iteração em termos tecnológicos. O projeto juntou o designer gráfico Richard Ardagh, os tipógrafos Scott Williams e Henrik Kubel, e o estúdio de 3D, Chalk Studios. Consegue-se neste projeto por um lado, e graças à impressão 3D, um detalhe na materialização de fontes que não seria possível com chumbo, o que por si lhe denuncia um valor acrescido e cria automaticamente a possibilidade de novas experiências (Harrison, 2014).

FIG. 28 – Caractere móvel da letra "K", da família A23D.

FIG. 27 – Cartaz de apresentação de A23D, em que foi usado próprio tipo.

Tal como é o caso do P22 Blox (fig. 29, 30). Este é um projeto de sistema modular de formas que permite a criação de letras ou padrões abstratos. A parceria entre a P22 Analog e Starshaped Press resulta num conjunto limitado de peças que encontra um lugar na tipografia de tipos móveis experimental, mas com uma grande diferença do projeto anterior. Neste caso é possível adquirir os módulos, e em dois formatos. É oferecida a opção de comprar em peças físicas ou em formato digital (P22 Type Foundry, n.d.). Isto vem resolver uma das grandes contrariedades associadas ao *letterpress* contemporâneo: encontrar material. Tanto a nível de maquinaria quanto dos tipos e acessórios associados, muitos designers encontram dificuldades de acesso a estes materiais.



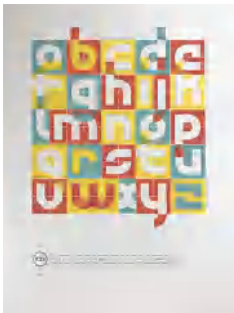


FIG. 29 – *à esquerda*: alguns módulos da versão física do P22 Blox (P22, n.d.).

FIG. 30 – *à direirta:* cartaz demonstrativo do uso de P22 Blox (James Grieshaber, n.d.)

Ainda nesse campo existem outros projetos com o objetivo de tornar o acesso a estes materiais mais fácil. É o caso de Manoprint (fig. 31), que se trata de um dispositivo para impressão desenhado por Alejandra Portilla e Edgar Paniagua. Pode ser usado para impressão em tipos móveis, linóleo, placas de fotopolímero ou acrílico. O dispositivo é bastante pequeno (15×11cm) e é sobretudo destinado a quem reconhece neste tipo de impressão um cariz exploratório (Manoprint, n.d.).

FIG. 31 – Dispositivo Manoprint, (Manoprint, n.d.)

III.4.4 **Projetos de autor**

Existe, a par das vantagens práticas da incorporação destes métodos, uma notória presença de um valor conceptual e de uma "aura" a si associados. Deve, no entanto, garantir-se que o uso destas técnicas não reflete apenas a ideia de decoração ou referenciação exclusivamente denunciadora de uma nostalgia do passado. Ver-se-á no entanto que estas práticas refletem uma flexibilidade que pode servir abordagens contemporâneas (Diogo, 2016).

A imprevisibilidade dos resultados, o compromisso artesanal ou temporal que exigem estes métodos, pode resultar numa atribuição acrescida de valor por parte do público. Um objeto manufaturado, refletirá necessariamente desvios e irregularidades frutos da ação humana e isso espelha-se na evidência de materialidade (Jury, 2004; Falla, 2013). Isto é sobretudo visível em projetos ditos de autor. Isto é, projetos em que o design gráfico não é fruto de um exercício puramente profissional, mas é por outro lado, um reflexo de uma mistura entre os interesses pessoais do designer, que neles adota uma postura exploratória. Nesses casos, o designer torna-se um artista visual — caso que tem vindo a tornar-se prolífico nos últimos anos — e contribui para a variedade e evolução da expressão plástica (Rock, 1996). Dominique Falla menciona que o ato de fazer design pelo puro prazer, sem intenção comercial, proporciona um exercício de tal ordem libertador, que representa um espaço para a proliferação da criatividade que eventualmente trará resultados à prática comercial do designer. Existem projetos neste campo que refletem essa premissa de que há valor no processo, e em que o design se torna uma camada evidente no objeto artístico (Falla, 2013).

O *Centre For Print Research* (CFPR) da Universidade de West of England organizou em Outubro de 2021 um simpósio de poesia (CFPR *Printed Poetry Symposium*) que reuniu uma série de eventos, pretendendo refletir sobre a relação entre o poeta e a poesia impressa. SJ Fowler (poeta) falou sobre as potencialidades do *typesetting* e da impressão em caracteres móveis enquanto processo ativo de colaboração entre poetas, e em como a poesia e a impressão se podem aliar para obtenção de resultados originais. Reconhece-se, portanto, o processo de impressão, como parte ativa da obra poética, e a sua ausência é também uma ausência parcial do objeto artístico. Como Nancy Campbell (fig. 32) referiu num destes eventos, a materialidade inerente ao livro relaciona-se diretamente com o seu trabalho enquanto poetisa. Há assim, uma clara ideia de extensão da obra pelo processo de design e essa é uma vantagem clara da variedade de processos de produção (Butler, 2021).

FIG. 32 – Trabalho de Nancy Campbell (CFPR, 2021).

FIG. 33 – Nick Hand a utilizar a prensa anexada à bicicleta, (Watershed, n.d.).

The Printing Bike Project é um projeto peculiar que juntou Nick Hand (designer gráfico) e Robin Mather (construtor de bicicletas) com um objetivo peculiar. A ideia foi construir uma bicicleta de longas distâncias com uma prensa instalada e material de impressão, e nela viajar de Inglaterra a Mainz (Alemanha), cidade berço da prensa de Guttenberg (1440). Surgiu, portanto, como uma espécie de homenagem ao inventor dessa tecnologia. Pelo caminho, Nick utilizou essa prensa para imprimir postais que enviou a quem ajudou a financiar o projeto (fig. 33). Este projeto é um rosto fiel de como a história de um artefacto visual o pode valorizar. Nos postais que imprimiu, interessa que os tenha impresso numa prensa instalada numa bicicleta que utilizou para viajar em homenagem a Gutenberg e essa história oferece-lhes valor (The Department of Small Works, n.d).

Esse é também o exemplo de *Raubdruckerin* (fig. 34, 35). Este é um projeto fundado por Emma-France Raff em 2005 que utiliza tampas de esgotos e outras superfícies urbanas para a estampagem. A estampagem de cada peça é em si um ato performativo e Emma vê em diferentes tampas de diferentes cidades uma oficina de estampagem urbana. Sem qualquer contexto, seria possível que esses objetos não tivessem um valor diferente de quaisquer outros. Mas a ideia de narrativa e processo é mais uma vez crucial no seu sucesso (Raubdruckerin, 2005).

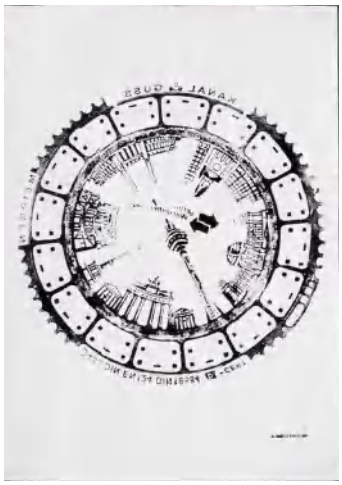


FIG. 34 – *em cima*: saco de pano estampado com tampa urbana, (adaptado de Raudbuckerin, n.d.).

FIG. 35 – *em baixo*: cartaz de tampa urbana, (Raudbuckerin, n.d.).

III.5 CONCLUSÕES

Torna-se imperativo, através da análise da Revisão Teórica, afirmar que há uma crescente tendência na incorporação de métodos analógicos na prática contemporânea da produção tipográfica. Isto acontece por variadas razões. Por um lado, porque os seres humanos não são espectadores passivos, que contemplam o mundo exclusivamente com base na perceção visual. São na verdade manipuladores ativos e seletivos que utilizam a visão a par do tato e dos outros sentidos para avaliar a realidade palpável, portanto utilizam estes métodos como forma de satisfazer essa condição (Qualtrough, 2016).

Por outro lado, existem também razões de qualidade e fineza gráfica, relacionadas com a cor, a tinta e a dimensão material da impressão. Os projetos analisados refletem essas propriedades de diferentes formas no seu decurso. Primeiro, pode verificar-se a existência de projetos digitais que denunciavam uma ânsia pelo analógico, imitando as suas texturas, ou simulando os seus processos. Depois, analisaram-se testemunhos de designers, que associam sentimentos de realização ao analógico, e procurou-se descrever as razões que a isso levam. Viu-se também as possibilidades que estes métodos têm de informar uma nova abordagem da tipografia, com projetos que utilizam uma combinação harmoniosa entre o digital e o analógico.

Por fim foi relevante referir que há uma dimensão conceptual associada a estes projetos, que não deve ser descartada. Reconheceu-se que a ideia visual de mão de obra é valorizada pelo público e isso pode resultar numa maior relação de proximidade consigo. É visível que o *letterpress* é quase sempre o processo favorito, pela sua relação imediata com a mão, mas outras ferramentas menos populares poderão sugerir abordagens diferentes com resultados inesperados quando conectadas ao mundo digital.

Para uma análise mais aprofundada, com validações mais palpáveis, seguir-se-á a fase de recolha de testemunhos reais. Espera-se que as entrevistas gerem depoimentos valiosos, que impulsionem uma triagem mais cuidada sobre as particularidades dos métodos analógicos e digitais. Após esse levantamento reunir-se-ão melhores condições para o início do projeto prático.

Nessa altura, deverá fazer-se explorações em que o analógico informe o digital e vice-versa. Espera-se uma constante mudança de meios, com base na adequação dos mesmos. Portanto, um projeto que nasça de forma analógica (por exemplo) pode migrar para o digital a certo ponto, mas voltar ao analógico, mais tarde. Pretende-se utilizar tecnologias de interface que façam essa migração, e desenvolver por um lado sistemas capazes de as utilizar digitalmente, e por outro objetos físicos que convidem à sua manipulação.

Interessa que os resultados finais das ferramentas desenvolvidas tirem sobretudo partido do meio em que se inserem, e que contribuam para uma melhor produção tipográfica.

CAPÍTULO IV

Entrevistas

Como previsto na calendarização, antecedeu-se o Projeto Prático através da elaboração de entrevistas, mais precisamente um questionário semi-estruturado. Numa entrevista deste tipo combinam-se questões fechadas e abertas. O seu grande objetivo é obter dados qualitativos sobre as dinâmicas de trabalho, opiniões, sentimentos e outros testemunhos, dirigidos a um particular grupo. Esta abordagem é especialmente útil ao cariz desta DISSERTAÇÃO, porque permite uma recolha das causas, consequências e valores que os praticantes atribuem ao uso do analógico/digital. O objetivo é que daí surjam sugestões indiretas aos rumos do projeto prático, que possam justificar a forma, o conteúdo e/ou o propósito dos artefactos concebidos (Miles & Gilbert, 2005; Bearman, 2019).

Neste caso, o questionário foi direcionado para praticantes que de algum modo incorporem ferramentas analógicas na sua prática enquanto designers, nomeadamente com tipografia. Dentro desse grupo, existem três subgrupos: *Mestres Tipógrafos; Designers; Investigadores/Criadores de técnicas híbridas* — descritos em II.2.

Decidiu dividir-se esta fase do projeto em cinco etapas distintas:

1. Problematização
2. Escrita de guião
3. Escolha dos indivíduos a entrevistar
4. Aplicação
5. Análise de dados

IV.1 PROBLEMATIZAÇÃO

Esta fase foi iniciada quando se estabeleceram os objetivos gerais e se definiu o público alvo.

IV.2 ESCRITA DO GUIÃO

Quando se formaliza a escrita de uma entrevista desta natureza é vantajoso elaborar perguntas que conduzam a respostas ricas em dados. Para isso deve evitar-se perguntas de "sim" ou "não" (Miles & Gilbert, 2005). Além disso, deve existir ênfase em questões que levem a respostas de forte componente narrativa, que reflitam dados experienciais. Esta abordagem parte do pressuposto que a experiência de um indivíduo é diferente da sua opinião. O foco na experiência reflete não só os factos associados à pergunta, mas também uma descrição detalhada do cenário, dotada de contexto social e expressão. Para mais, existe uma redução na atitude forçada por parte dos entrevistados em "satisfazer" o entrevistador através de discurso fabricado. Também é notório um maior envolvimento na participação se houver espaço para respostas frutíferas e há uma maior efetividade das entrevistas quando os

participantes desfrutam da sua prestação e se sentem relevantes. Portanto, deve prevenir-se o uso de perguntas confusas ou confrontacionais. É também importante haver um fraseamento cuidado, que conduza a respostas relevantes ao tópico de interesse sem que para isso sejam feitas questões demasiado formais e específicas. É preferível um questionário em que seja possível retirar conclusões de forma indireta, mas em que os participantes se envolvam em maior grau.

Tendo em conta estas diretrizes, decidiu-se dividir o guião em quatro secções: (i) detalhes, (ii) respostas curtas, (iii) respostas livres, (iv) conclusão.

A secção de *detalhes* serve para a identificação do indivíduo. Procura conhecer-se o seu nome, idade, posição e local de trabalho, e é útil para encontrar possíveis padrões demográficos.

Na secção de *respostas curtas* pretende-se obter informações sobre preferências e hábitos dos participantes. Os indivíduos são questionados sobretudo sobre a sua experiência com analógico e digital, nomeadamente as ferramentas que preferem, os sentimentos que associam a ambas as naturezas de produção. Uma vez mais entende-se útil colocar as questões de forma a obter respostas relacionadas com experiência particular dos entrevistados.

Na parte destinada a *respostas livres* decidiu-se criar quatro perguntas que desencadeassem contribuições ricas em narrativa. O objetivo foi exatamente o de procurar obter histórias pessoais e daí retirar as conclusões complementares das obtidas nas anteriores secções. Nessa ótica, as questões são totalmente abertas, a saber: "1. Como acha que os designers usarão a tipografia em 20 anos?", "2. Descreva um dia de trabalho perfeito.", "3. Descreva um dia de trabalho não tão bom.", "4. Conte uma história envolvendo tipografia.". A pluralidade de perguntas nasce porque o objetivo não foi exatamente obter respostas individuais a todas as questões, mas antes obter respostas ricas às questões de preferência individual.

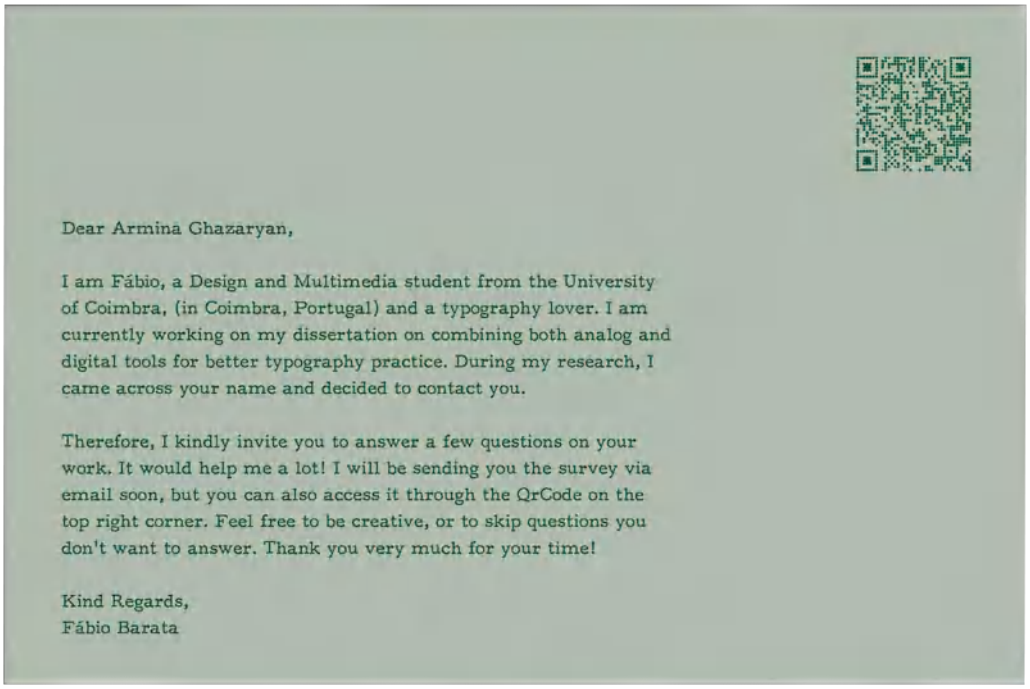
Na *conclusão* das entrevistas são colocadas três questões finais, paralelas ao questionário principal. A primeira questão lança um convite a uma eventual participação num teste de uma ou mais ferramentas tipográficas que possam resultar do projeto prático. Quis saber-se se os entrevistados estariam interessados em participar, e assim ponderar um futuro contacto. Na seguinte questão pede-se aos participantes que escrevam uma frase ou palavra de sua preferência. Tenciona-se utilizar essas frases para produzir material tipográfico no desenrolar do projeto prático. Por fim, os participantes são convidados a sugerir novos participantes. Dada a sua atividade no meio, é flagrante que tenham sugestões valiosas no que toca a pessoas a contactar para o âmbito desta entrevista.

IV.3 ESCOLHA DOS INDIVÍDUOS A ENTREVISTAR

Quanto à escolha dos indivíduos a entrevistar adotou-se uma postura de pesquisa pela pluralidade. Tentou-se ao máximo chegar a uma lista que fosse constituída por indivíduos com diferentes práticas (nomeadamente dos grupos definidos na fase de problematização), de diversas faixas etárias, de variados países e de ambos os sexos. Nesse âmbito, foi levada a cabo uma recolha que começou por identificar os praticantes mencionados no Estado da Arte, seguida de uma outra recolha que adicionou indivíduos a esta lista. A seleção final continha vinte e três pessoas de onze países diferentes: Bélgica, Países Baixos, Reino Unido, Itália, Espanha, Alemanha, Suíça, Finlândia, Eslováquia, França, e claro, Portugal. Todas elas incorporaram de algum modo processos analógicos no seu trabalho. Em muitos casos, isso é até exclusivo. Finalmente, vários dos indivíduos a quem foi dirigido o questionário sugeriram que fosse enviado a alguns outros, nomeadamente do seu país. Esta triagem de profissionais aconteceu de forma bastante orgânica, em suma, com foco na relevância do seu trabalho ou na sua conduta profissional. É relevante fazer particular menção à coletiva *Letterpress Workers* (Letterpress Workers, n.d.). Contactou-se muitos dos seus membros, já que a coletiva alberga vários profissionais com vários graus de experiência, com vários *backgrounds*, mas que de algum modo fazem uso do *letterpress* no seu trabalho.

IV.4 APLICAÇÃO

Para efetuar os questionários decidiu-se que poderia ser proveitoso adotar uma postura diferenciada que ao mesmo tempo fizesse jus ao teor do trabalho. Essa linha de pensamento refletiu-se de duas formas: por um lado no carácter gráfico da comunicação e por outro nos meios a que recorre. É inquestionável que nos dias que correm o fluxo de informação é mais abundante que nunca. Para além disso, torna-se difícil ser eficaz na comunicação dessa informação, que é quase sempre executada com recurso aos mesmos meios. Numa tentativa de singularização, selecionou-se um método de abordagem menos convencional neste tipo de questionários. Para ser concreto, decidiu-se enviar um postal a cada participante introduzindo tema da tese e dando conta de um interesse em o entrevistar pessoalmente nesse âmbito. Esse postal continha um código *QR* que conduzia a uma ligação para um formulário *online* (*Google form*), mas salvaguardava também que o questionário seria enviado para o *email* do indivíduo em causa. Para cada participante foi feito um postal, que após um levantamento, foi enviado para o seu endereço pessoal ou profissional, conforme as informações que se tenha obtido. O texto do postal foi semelhante para todos (fig. 36).



Dear Armina Ghazaryan,

I am Fábio, a Design and Multimedia student from the University of Coimbra, (in Coimbra, Portugal) and a typography lover. I am currently working on my dissertation on combining both analog and digital tools for better typography practice. During my research, I came across your name and decided to contact you.

Therefore, I kindly invite you to answer a few questions on your work. It would help me a lot! I will be sending you the survey via email soon, but you can also access it through the QrCode on the top right corner. Feel free to be creative, or to skip questions you don't want to answer. Thank you very much for your time!

Kind Regards,
Fábio Barata

FIG. 36 – Texto do postal enviado a Armina Ghazaryan (versão em inglês).

Em termos de abordagem gráfica optou-se por fazer uma menção clara à procura pelo carácter híbrido, identificativo desta investigação. Para isso, resolveu aludir-se a duas particulares características, uma para o analógico, outra para o digital. Para fazer referência à tipografia digital foi utilizada a modularidade. A ideia era sobretudo referenciar a grelha rígida que os *pixels* de um ecrã conferem à tipografia digital, hiperbolizando os arredondamentos estéticos que isso implica. Por outro lado, decidiu-se que os módulos seriam desenhados por meio de carimbos (fig. 37), um processo analógico, que concede aos artefactos características como a falha de tinta ou o posicionamento e ângulo irregulares (fig. 38). Essa combinação conferiu aos postais um aspeto híbrido que refletia por um lado a rigidez associada ao digital e por outro a tolerância à falha do analógico. Foram desenhadas três variações monocromáticas para os postais, em cartolinas de três cores (fig. 39).

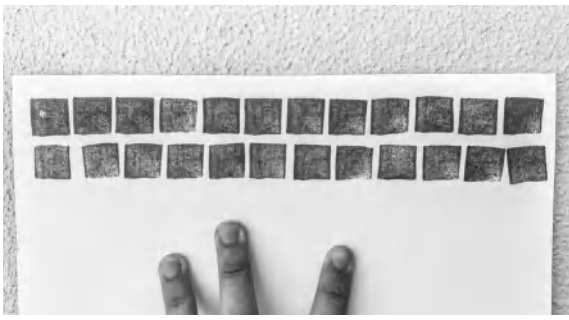


FIG. 37 – Carimbos que serviram de módulo ao desenho dos glifos.

FIG. 38 – Exemplo de um glifo da letra "A", em caixa baixa, desenhado segundo este método.

FIG. 39 – Aspeto da parte frontal dos postais enviados nas três cores.

IV.5 ANÁLISE DE DADOS

A análise que será feita neste segmento será transversal e focar-se-á naquilo que dela se retirou mais proveitoso. Será adotada uma postura ágil, em detrimento de uma exposição integral das respostas. Posto isto, a taxa de adesão por parte dos participantes foi cerca de 50%. A maior parte dos inquiridos respondeu a todas as perguntas da secção "Detalhes" e "Respostas Curtas". Como era esperado e planeado, a secção de "Respostas Livres" teve uma menor adesão, mas a maior parte dos indivíduos respondeu a pelo menos uma pergunta dessa secção.

Quando questionados sobre a sua técnica favorita para trabalhar com tipografia a maior parte dos participantes mencionou algum processo analógico. No caso de Ondrej Jób, designer de tipos eslovaco, que não mencionou nenhum processo analógico como favorito, faz menção ao desenho digital de tipos em aplicações móveis ou tablet, o que reflete ainda assim uma necessidade de gesto inerente, como já foi constatado, à condição humana para criar. Joana Monteiro, designer gráfica e diretora de arte de Coimbra que menciona os tipos móveis como forma predileta de trabalhar com tipografia, salvaguarda que muitas vezes os manipula digitalmente, denunciando uma atribuição de valor ao descompromisso do digital, no que toca à efetivação de um artefacto. Por outro lado, há uma valorização da impressão com recurso a tipos móveis enquanto campo de criação.

Quanto ao seu processo analógico favorito as respostas variam, mas mencionam sempre técnicas que exijam muito manuseamento. Dafi Kühne dá uma resposta muito particular, e faz questão de mencionar que não tem particular preferência por ferramentas específicas. Aquilo que é o seu único interesse é a tipografia e com ela poder trabalhar. No entanto referencia que a autonomia que a impressão analógica lhe oferece é um ponto a favor desse tipo de processo. Mais uma vez é notório o sentido de controlo que associamos a tarefas que desempenhamos com as mãos.

Em termos de ferramentas digitais, as que oferecem possibilidades de estruturação são as favoritas. Essa é uma evidente característica positiva do digital, a possibilidade de precisão e estrutura. Niels Goovaerts, designer belga, indica o *smartphone* como ferramenta digital favorita, nomeadamente para fotografar. É pela primeira vez mencionada a conveniência incontestável que as ferramentas digitais oferecem em termos de portabilidade e agrupamento de funções.

A maior parte dos participantes considerou que as melhores ideias ocorrem durante o processo de criação. Chegou até a ser dito que "as ideias não ocorrem, acontecem". Isto é bastante indicativo da importância do processo. Se um projeto só existe a partir do momento que

começa o processo, torna-se óbvia a relação entre a criatividade e a conduta de trabalho. Daí se conclui a importância de uma ampla gama de ferramentas e técnicas. Variar o processo de trabalho resultará em diversificar o processo criativo.

Quanto aos sentimentos que associam ao digital e ao analógico, os participantes respondem de forma muito semelhante, e constatam aquilo que já pode ser analisado. Ao analógico são associados: a autenticidade, verdade, controlo, honestidade, tangibilidade, descoberta, expressão, etc. Ao digital associa-se: velocidade, clareza, resolução imediata, etc. O saudosismo é raramente identificado nas respostas que mencionam o analógico e até quem deixe claro que isso não justifica o seu emprego nas suas práticas particulares. Sobretudo é importante entender que o valor para cada uma destas naturezas existe e é reconhecido, apenas se reflete em ocasiões diferentes do processo de design.

Sobre o futuro da tipografia as respostas são muito distintas. Alguns designers especulam que a Inteligência Artificial tomará conta dos processos, mas há quem considere que será reconhecido maior valor em técnicas como o *letterpress,* já que são úteis independentemente do contexto temporal.

Quando convidados a comparar um dia bom com um dia mau em ambiente de trabalho, as respostas também são distintas. O fluxo exagerado de informação, como demasiados e-mails e chamadas é quase sempre mencionado como perturbador do seu trabalho. Claudio Madella, designer italiano, escreve sobre como o tempo que passa na internet por vezes o prejudica, e faz com que não termine o seu trabalho. São muitas vezes referenciados os demasiados estímulos que existem no mundo digital como ponto negativo, isso pode justificar a menção recorrente de processos analógicos num dia de trabalho com balanço positivo. Por outro lado, Niels Goovaerts referência que quebrar um caractere (móvel) pode tornar um dia mau. É importante salvaguardar esta característica de dependência material a que alguns processos analógicos obrigam, é valioso ter isso em consideração no desenrolar deste projeto.

Numa análise transversal constata-se aquilo que tinha sido apurado na Revisão Teórica. As razões e motivos para o uso de métodos e ferramentas de diferentes naturezas foi enriquecido com testemunhos reais, e por vezes até levemente redefinidos. Os designers utilizam as ferramentas conforme as considerem úteis ao processo. Excetuando os designers que fazem uso exclusivo de determinado método, todos reconhecem situações particulares para o emprego de cada ferramenta.

Ainda assim foram revistas várias razões psicológicas e de processo, aqui constatadas, para o ainda uso do analógico. O professor e tipógrafo Richard Lawrence, contou uma história peculiar envolvendo tipografia. A certo ponto de um dado projeto sugeriu a um ilustrador uma Linoleogravura com determinadas dimensões. Uma falha de comunicação resultou num tamanho errado da ilustração. Conta que teve de encontrar uma solução para esse problema, que passou por gerir o espaço com sobreposições e rotações de tipografia que não houvera antes planeado. Segundo o seu testemunho, isso "resultou lindamente", na verdade, melhor do que teria resultado com as dimensões que previra inicialmente. Resumidamente, todos os processos têm valor. As restrições que implicam ou as falhas que apresentam podem ser usadas a favor de um projeto. Esta é uma característica do analógico, mas veremos no desenrolar desta investigação que a digitalização da tipografia, não compromete a possibilidade de erro e surpresa. Será notório que há oportunidades de inovação em qualquer das naturezas.

CAPÍTULO V

Projeto Prático

Processo de composição tipográfica, parte de um *workshop* de *letterpress*, levado a cabo no Clube dos Tipos.
(fotografia de Tiago Cerveira, 2021).

V.1 INTRODUÇÃO

Através de uma Revisão Teórica adequada, da análise de testemunhos reais de praticantes, e da aprendizagem por participação prática do autor desta DISSERTAÇÃO — que será descrita adiante—, foi possível reunir as competências necessárias ao início do Projeto Prático. O projeto subdivide-se em várias explorações. Todos os subprojetos nascem de uma força ou fraqueza de um dado meio ou ferramenta, e visam refletir sobre uma necessidade ou facilitar um processo de natureza analógica ou digital. Como já foi esclarecido, isto deve acontecer através de combinações entre estes meios, procurando soluções híbridas. É importante relembrar que o foco foi dado à reflexão inerente aos seus motivos e objetivos. Isto significa um comprometimento em questões relacionadas com o grau de desenvolvimento, a usabilidade e interação de qualquer ferramenta concebida neste âmbito. Interessa sobretudo que cada projeto reflita um objetivo claro em resolver um problema e por outro lado que a ferramenta desenvolvida origine artefactos tipográficos com potencial de aplicação real.

V.1.2 Contribuição prática

Antes de iniciar o projeto, e com o objetivo de enriquecer a qualidade de argumentação e sobretudo de constatar aquilo que já tinha sido concluído na Revisão Teórica, decidiu-se que seria útil entender através da prática o funcionamento efetivo de algumas ferramentas analógicas. Para isso decidiu-se participar, no dia 5 de Novembro de 2021, num *workshop* de *letterpress*, organizado pelo *Clube dos Tipos* e orientado pela sua co-fundadora Joana Monteiro, na *Tipografia Damasceno**, em Coimbra, Portugal.

O *workshop* iniciou-se com uma exposição integral do Manual do Tipógrafo, que serviu de preparação e enquadramento para a parte prática. Nessa apresentação os participantes foram introduzidos a termos e descrições relativos a processos e ferramentas próprios da impressão com recurso a caracteres móveis. No decorrer da parte prática do *workshop* (fig. 40), cada participante teve oportunidade de conceber e imprimir um cartaz (fig. 41). Isto foi possível com auxílio e colaboração da orientadora e dos experientes tipógrafos presentes.

A participação nesta oficina revelou-se valiosa para esclarecer através do exercício real eventuais dúvidas que existissem sobre a utilização do *letterpress*.

FIG. 40 – Fase de composição de um cartaz para ser impresso em *letterpress, (fotografias de Tiago Cerveira, 2021).*

***nota**: A Tipografia Damasceno é uma oficina tipográfica localizada em Coimbra. Com mais de 50 anos de história, esta Tipografia continua sob gestão da família que lhe deu o nome. Rui Damasceno, tipógrafo e ator, é o atual dono da oficina. («joanamonteiro.pt», 2019)

A

B

C

FIG. 41 – Cartaz resultante do *workshop* de *letterpress* no *Clube dos Tipos*.

A composição final
B cartaz impresso
C cartaz digitalizado

V.1.3 **Organização do capítulo**

Posto isto, neste capítulo serão abordados todos os subprojetos desenvolvidos no âmbito desta DISSERTAÇÃO. Para cada um deles haverá um tópico para a *1.Conceptualização*, onde serão descritas as razões que levaram à sua inicialização — ou o conceito inicial —, e o seu planeamento. Existirá um tópico para a *2.Experimentação*, em que se descreve o processo, abordando questões como a implementação, testes, problemas e soluções. Em seguida serão expostos e avaliados os *3.Resultados* obtidos com o estado atual de cada ferramenta e discutidas propostas para aplicação.

V.2 EXPLORAÇÃO 1: POESIA VISUAL

V.2.1 Conceptualização

A composição de poesia visual passa pela gestão de espaço e sentido (fig. 42). Dessa forma o poeta passa a intervir não só no conteúdo de um poema, mas também na sua morfologia. Existe assim uma fusão entre o sentido e a forma da obra. Quando compõe uma obra deste teor, cabe ao artista organizar os significados da sua consciência no espaço, de forma expressiva. As decisões que isso acarreta são tipicamente tomadas durante o processo de composição (Buoro, 2010). Se variarmos esse processo, e quebrarmos a ponte entre a expressão e a decisão poderemos obter resultados diferentes e imprevisíveis.

FIG. 42 – *Forsythia*, de Mary Ellen Solt (1966).

Poderá ser vantajoso variar este processo adicionando-lhe casualidade, sem que para isso se sacrifique o papel interventivo do autor. Este projeto nasceu com o objetivo de estabelecer o gesto imediato enquanto ato poético na poesia visual. A ideia é que um dado autor possa desenhar um traçado num papel e que desse esquiço saia a linha de base para um poema visual. Como o traço é um ato imediato, há uma imprevisibilidade que lhe está imediatamente associada. Para além disso pode existir a possibilidade de lhe atribuir significados de sentido ou intenção já que disponibilizamos de parâmetros como a espessura desse traço, o ângulo ou a velocidade da sua variação.

Para isto, deve ser construído um sistema capaz de receber e interpretar um ou mais traços desenhados à mão, e tirar partido das suas propriedades gráficas para posicionar um poema sobre eles.

Para facilitar a explicação do projeto atribuíram-se termos específicos para as diferentes partes de um dado *traçado* (fig. 43). A uma porção aberta, visivelmente independente do seu conjunto chamaremos *traço*. Cada *traço* é composto por vários segmentos ligados entre si, mas com direções distintas, a que chamaremos *trechos*. Por sua vez, um *trecho* nasce da união de dois *pontos chave*.

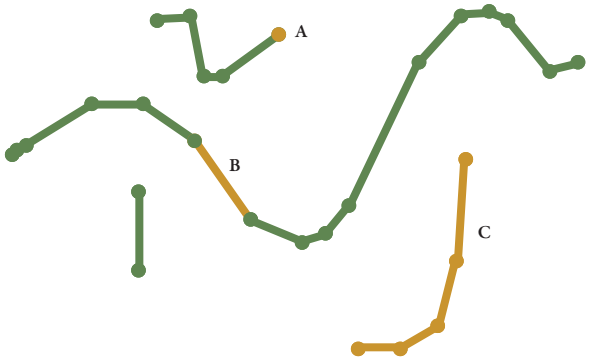


FIG. 43 – Esquema para a terminologia de um traçado.

A ponto chave
B trecho
C traço

Antes da implementação começou-se por desenvolver um esquema inicial para delinear uma sequência do funcionamento do projeto. No sistema deve ser possível (i) importar e binarizar uma imagem, (ii) extrair o esqueleto do *traço* ou *traços* dessa imagem, (iii) guardar informações sobre os *pontos chave*, nomeadamente a sua posição (*x,y*) e a espessura do *traço* nessa posição, (iv) definir uma direção para o texto seguindo a ordem dos *trechos*, (v) estabelecer e distribuir o texto conforme as propriedades do(s) *traço(s)*.

V.2.2 **Experimentação**

A ferramenta escolhida para implementar o projeto foi o *sketchbook* de programação visual *Processing*.

Binarização

Seguindo a ordem estalecida, o primeiro passo foi importar e binarizar uma imagem com um traçado. O método é simples, é criado um ciclo for bidimensional que percorre todo o conjunto de *pixels* que compõem a imagem. Durante esse processo o sistema lê a cor de cada pixel, e com base num *threshold* entende se essa cor é mais próxima de preto ou branco, desenhando o *pixel* com uma dessas duas cores, ou seja, de forma binária (fig. 44). Este método prevê que a digitalização da imagem seja feita num ambiente com luz e direção controladas para que se tornem notórias as diferenças de cor e não haja distorções cartesianas. No entanto, existem atualmente ferramentas de digitalização que automatizam o processo de binarização, suprimindo essa necessidade de controlo do ambiente. Quase todos os sistemas operativos móveis as incluem, mas existem aplicações alternativas como por exemplo o *Adobe Scan*.

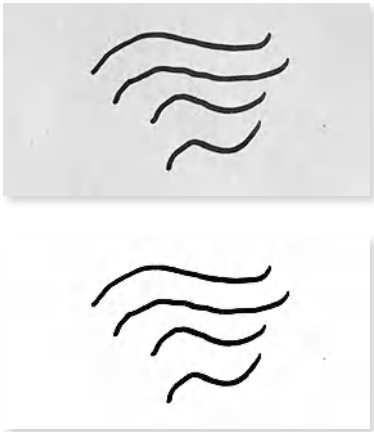


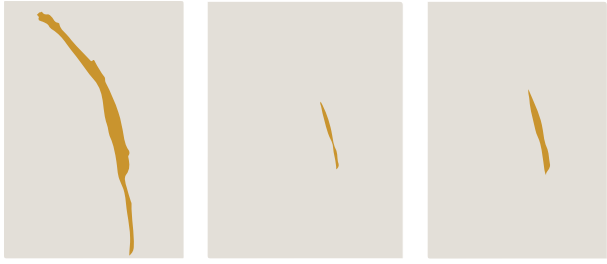
FIG. 44 – Exemplo de traçado desenhado em papel antes (em cima) e depois da binarização (em baixo) segundo este método.

Esqueletização

A extração do esqueleto de cada traço passou a ser o desafio seguinte, e para esta etapa houve várias tentativas de solução.

Extrair um esqueleto (ou esqueletizar) significa reduzir uma imagem binária ao seu esqueleto topográfico através de uma operação morfológica. O *output* gráfico deste processo é uma imagem *raster*, que tipicamente se torna mais útil após uma vetorização. (Huang, 2020)

Com este fim em vista, começou-se por procurar uma biblioteca de Visão Computacional, e a inicialmente escolhida foi o *OpenCV* (Bradski, 2000). Nesta biblioteca é possível, por exemplo, extrair os contornos de uma imagem binária, mas não o seu esqueleto. A primeira tentativa para extração do esqueleto de um traço foi através da sua erosão e posterior dilatação (fig. 45).



A B C

FIG. 45 – Aplicação de um algortimo de Erosão e Dilatação a um *traço* no *Processing*, com recurso à biblioteca *OpenCV*.

A imagem binária original
B imagem após erosão forte
C imagem após erosão e posterior dilatação

A ineficácia deste método levou a uma pesquisa por um algoritmo ou biblioteca já implementado, capaz de extrair esqueletos de forma independente.

FIG. 47 – Esqueleto de uma imagem com recurso a traceskeleton (Huang, 2020)

Durante esse processo foi encontrada a biblioteca *traceskeleton* de Lingdong Huang (Huang, 2020) (fig. 47). O algoritmo associado a esta biblioteca é baseado em Divisão e Conquista e é capaz de rastrear o esqueleto de uma imagem binária e convertê-la num conjunto de *polylines* com coordenadas associadas.

Os primeiros *sketches* utilizando este algoritmo foram feitos segundo a seguinte ordem de eventos: (i) depois de se importar a biblioteca no *Processing*, o método *TraceSkeleton.thinningZS* recebe uma imagem binária, uma dimensão e esqueletiza-a, (ii) inicializa-se um *ArrayList* (*traços*) de *ArrayLists* (*trechos*) de *Arrays* de números inteiros (*pontos chave*) com os valores obtidos, (iii) faz-se percorrer um ciclo *for* para aceder a todos os *pontos chave*.

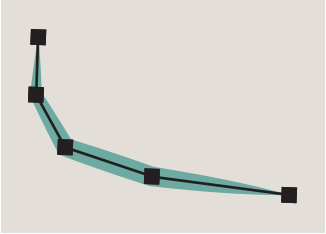
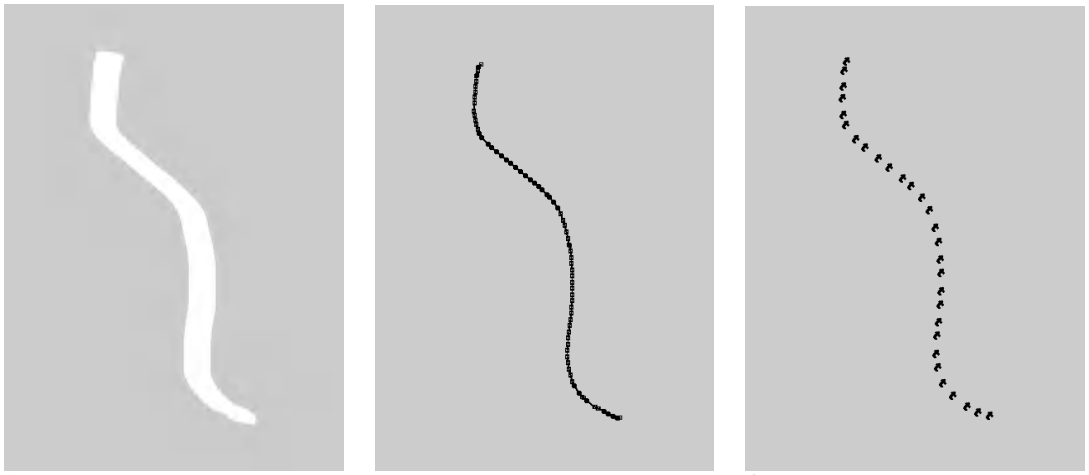


FIG. 48 – Esquema da implementação base com a biblioteca *traceskeleton*.

A implementação base utiliza linhas para dar rosto aos *trechos* e quadrados para identificar os *pontos chave* (fig. 48).



A B C

FIG. 49 – Primeira tentativa para a colocação de glifos sobre um *traço*.

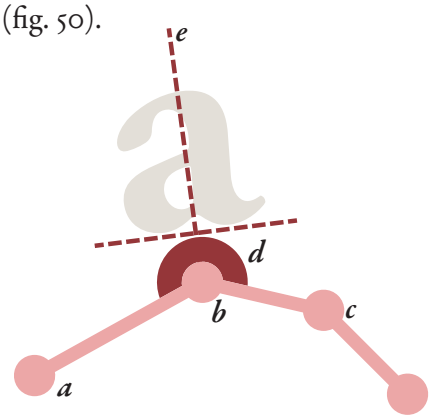
A traço binarizado
B esqueleto do *traço*, com *trechos* e *pontos chave*
C glifo da letra "t" desenhado sobre alguns *pontos chave* do *traço*

Para posicionar texto segundo este esqueleto os primeiros testes utilizou-se a posição exata dos pontos chave e um ângulo sempre igual. (fig. 49)

Nestes artefactos a contribuição humana é evidente, mas algo ténue. Variando o ângulo de um caractere de forma aleatória adiciona caos ao poema, o que fortalece a possibilidade de surpresa mas ignora as mudanças de ângulo do traço e consequentemente o contributo do seu autor.

O passo seguinte foi, portanto, a procura matemática pela definição deste ângulo conforme o caminho que percorre.

Se se for geometricamente correto, para um dado glifo, de centro no *ponto chave n* (*x,y*) procura-se um ângulo (α) tal que a sua linha de base seja ortogonal à bissetriz do ângulo entre dois *trechos*. Sendo o primeiro *trecho* obtido da união do *ponto chave n-1* com o *ponto chave n* e o segundo *trecho* obtido através da união entre o *ponto chave n* e o *ponto chave n+1* (fig. 50).



a. ponto chave n-1
b. ponto chave n
c. ponto chave n+1
d. ângulo entre o ponto chave n-1 e o ponto chave n+1
e. bissetriz do ângulo

FIG. 50 – Ângulo procurado para o glifo

No entanto, decidiu-se simplificar e procurar um ângulo tal que a sua linha de base seja paralela ao trecho anterior ao *ponto n* (se este existir), ou seja o segmento de reta formado pelo *ponto n-1* e *n*. Como o ângulo inicial de um glifo não é 0 rad, mas sim $\pi/2$ rad, e como o sentido positivo de rotação em *Processing* é o mesmo que o dos ponteiros do relógio, então chegou-se à seguinte fórmula para o cálculo desse ângulo:

Para um *ponto chave P*, o ângulo de rotação é igual ao arco seno da norma do vetor v_x *(p-1x, px)* sobre a norma do vetor *v (p-1, p)*, em que v_x é o vetor resultante da anulação da componente *y* do vetor *v*:

$$\alpha = \text{arcsen}\left(\frac{|v_x|}{|\vec{v}|}\right)$$

Em *Processing* podemos calcular a norma de um vetor através da distância dos pontos que o formam.

Se utilizarmos o ângulo obtido para executar uma rotação no glifo correspondente ao *ponto chave* obtemos a impressão de caminho percorrido (fig. 51, 52).

FIG. 51 – "Gaivotas", texto sobre um traçado, em que os glifos variam conforme o ângulo *α*.

FIG. 52 – "Olho", texto sobre um traçado, em que os glifos variam conforme o ângulo *α*.

Com esta iteração, tornou-se possível aumentar o impacto que o traço do autor tem na forma final do artefacto. A leitura do poema visual obriga agora a que os nossos olhos e corpo se adaptem não só à posição, como à direção da leitura. Isso resulta não só numa abordagem mais fiel ao seu princípio, mas também na possibilidade de criação de obras mais ricas e singulares. Contudo, nesta versão da ferramenta ainda não é possível obter informações relativas ao raio do traço num certo ponto. E para além disso, o desenho dos glifos é feito exatamente sobre os pontos chave, o que torna não só número de letras que podemos desenhar dependente da quantidade desses pontos, mas impossibilita também a definição do *kerning* no texto. Esta já é uma ferramenta com um propósito relevante, no entanto, prosseguiu-se com mais experimentação.

A B

FIG. 53 – Outputs do sistema com variação aleatória do tamanho do tipo de letra.

A texto sem variação
B texto com variação

Os próximos testes passaram por variar aleatoriamente o tamanho do tipo de letra e entender se isso poderia ter interesse gráfico (fig. 53). Mais uma vez é notório que o caos trazido pela aleatoriedade não faz jus à dimensão humana de um poema visual.

Skelefont

Para colmatar este problema decidiu-se utilizar outra biblioteca de extração de esqueletos —*Skelefont* (Martins et al., 2018). Inicialmente desenvolvida no âmbito da extração de esqueletos em glifos, esta biblioteca guarda informação sobre a espessura *(raio)* do *traço* em cada *ponto chave*. Para um dado *ponto chave P*, essa espessura é dada pelo diâmetro (2×*raio*) de um círculo com centro em *P* e *raio* de magnitude igual à distância mínima entre *P* e o contorno do *traço* (fig. 54).

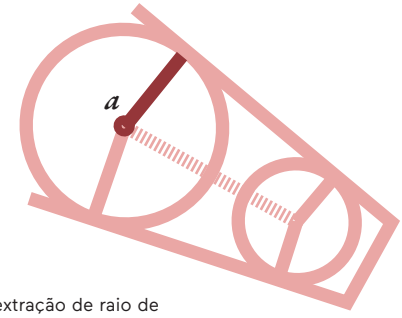


FIG. 54 – Esquema para extração de raio de um *traço*.

a. raio do *traço* num dado *ponto chave*

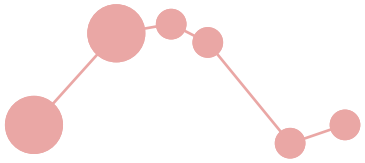


FIG. 55 – Desenho de um traçado, dividido em *trechos* e *pontos chave* (círculos), em que o *raio* é determinado pela espessura do *traço* original.

A biblioteca permite a importação de uma imagem binária, e resulta na exportação de um ficheiro de dados *json* com informações relativas ao número e às propriedades dos esqueletos desses *traços*, incluindo as coordenadas dos *pontos chave* e o seu *raio*. Numa parte inicial, e utilizando esse ficheiro de dados, programou-se um *sketch* capaz de aceder a essa informação e desenhar círculos de raio igual à espessura do *traço* e centro nos *pontos chave* dos vários *traços*, ligando-os entre si através de linhas (fig. 55). Com este teste foi possível delinear a arquitetura do sistema. O passo seguinte foi substituir esses círculos por texto e entender qual o impacto gráfico que uma variação, com significado, no *raio* teria na composição (fig. 56).

FIG. 56 – Duas variações do texto "tipografia digitalmente analogica" desenhado sobre os *pontos chave* com tamanho dependente da espessura do *traço*.

Tornou-se imperativo a partir deste momento, fazer testes em que o texto é distribuído pelo *traço* de forma homogénea e não simplesmente desenhado sobre os *pontos chave*. Primeiro, simplificou-se a forma semântica de calcular o ângulo de um trecho, com a função *atan2()*. Depois, entendeu-se criar um *loop* que começa por desenhar um glifo no primeiro *ponto chave do traço* com o ângulo equivalente a essa posição. A cada iteração do ciclo é calculada uma nova posição que tem em conta a largura do glifo anterior e desenha um novo glifo imediatamente a seguir (fig. 57).

FIG. 57 – Esquema para o funcionamento do sistema quanto ao cálculo da posição de um glifo.

A. glifo desenhado na primeira posição
B. cálculo da posição para o segundo glifo
C. segundo glifo é desenhado

Paralelamente, é medida a distância de cada glifo ao *ponto chave* seguinte. Quando esta distância é igual ou menor que a largura do glifo a ser desenhado, o sistema muda de *trecho* e volta a desenhar um glifo no *trecho* seguinte.

Posteriormente voltou a colocar-se o foco na variação do *raio* conforme a espessura do *traço*, mas desta vez de forma progressiva, calculando-o conforme as posições relativas dos glifos, visto que estes já não estão todos a ser desenhados diretamente sobre os *pontos chave*. A solução encontrada foi criar uma variável. Para um dado glifo, esta variável deve alojar um valor entre 0 e 1 que é calculado através da divisão da distância do *ponto chave* inicial do *trecho* em que este glifo se encontra, ao ponto *xy* em que é desenhado, pelo comprimento total do *trecho*. Esse comprimento é a distância entre o *ponto chave* inicial do *trecho* e o seu *ponto chave* final (fig. 58).

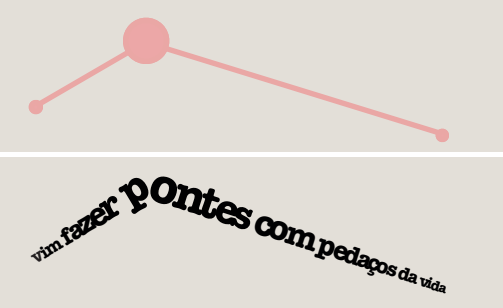


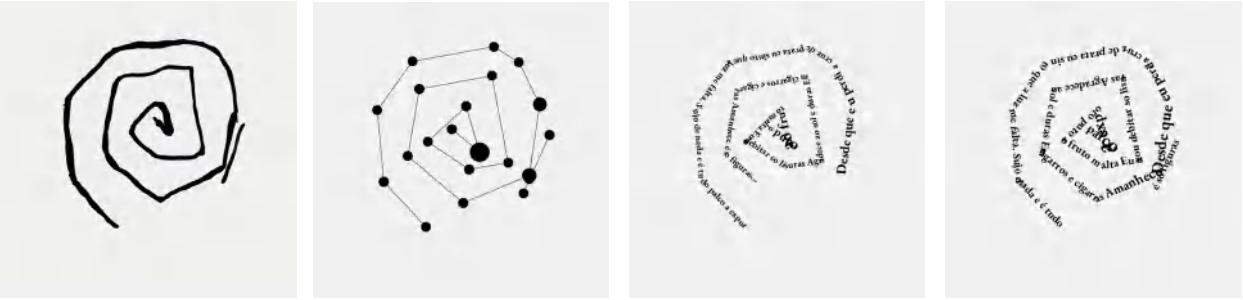
FIG. 58 – tamanho do tipo letra de um conforme a sua posição.

Esta variável é uma razão (k) correspondente à fração de um dado *trecho* que uma determinada posição representa. Para calcular o tamanho do tipo de letra numa certa posição, o sistema calcula linearmente esta razão (k) e utiliza-a para determinar a percentagem de influência que o raio do *ponto chave* imediatamente antes (r_{n-1}) e o raio do *ponto chave* imediatamente depois (r_n) do glifo terá nesse valor. Depois o valor é multiplicado por um fator (c) de ampliação ou diminuição que altera o tamanho do tipo de letra (t) conforme seja graficamente útil:

$$t = ((1-k) \times r_{n-1} + k \times r_n) \times c$$

Após introduzida a possibilidade de variação do raio, o sistema passou a funcionar da seguinte forma: (i) um traçado é dividido em traços, divididos em trechos que ligam pontos chave; (ii) para cada glifo de um texto é calculado um ângulo, dependente do trecho atual; (iii) é calculada uma posição dependente do glifo anterior; (iv) é calculado um tamanho dependente dessa posição; (v) finalmente o glifo é desenhado conforme as propriedades calculadas (fig. 59,60).

FIG. 59 – Esquema geométrico para cálculo do tamanho do tipo letra de um dado glifo conforme a sua posição.



A B C D

FIG. 60 – Outputs do sistema atual

A. traçado na sua forma original
B. esqueleto de um traçado com informação sobre a espessura
C. texto sobre *traço* com um fator (c) baixo
D. texto sobre *traço* com um fator (c) alto

V.2.3 **Resultados**

O balanço desta experimentação é positivo, visto que cumpre os requisitos estabelecidos na *Metodologia* para ser avaliado positivamente. Isto porque este sistema se desenvolveu segundo uma abordagem híbrida e resultou num comprovativo da validade gráfica do seu conceito, e ainda, reflete um exemplo claro de utilização do analógico enquanto processo informativo do digital.

Para além disso, considera-se que o sistema desenvolvido no âmbito desta exploração pode ser valioso porque se expressa de forma automatizada, mas segundo uma plasticidade típica de processos manuais. Foi inicialmente visto, aquando da apresentação do *Estado da Arte*, que há uma valorização, por parte do público, dada a artefactos que transmitam a ideia de mão de obra, e é notória a sua menção neste caso. Além do mais, como era previsto, o *traço* e as suas características plásticas são bastante representativas da expressão imediata de um indivíduo, ou seja, da sua dimensão humana. A idealização de aplicações para esta ferramenta não ficou pendente. É possível perspetivar a pertinência do seu emprego.

Colaboração. Nesta ferramenta existem três intervenções essenciais, que podem ou não ser feitas por três intervenientes: (i) desenho do traço; (ii) escrita do poema; (iii) parametrização do sistema. Isso pode resultar em projetos colaborativos entre vários indivíduos de que saia uma coleção de *outputs* gráficos, representativos dessa colaboração. Essa colaboração pode ainda nascer de um só indivíduo, se partir de si uma recolha de *traços* e/ou poemas, com significado, e os incorporar com esta ferramenta. O significado de um poema visual pode surgir da combinação dos significados isolados das suas partes e daí surgir um terceiro significado diferente da soma dos anteriores.

Animação/Movimento. Para além de estáticos, os poemas visuais podem surgir como uma animação tipográfica. Se se projetar um sistema que para além de estabelecer o caminho e a magnitude da tipografia, também estabeleça a sua moção com base no movimento humano (ou natural no geral), estamos a adicionar-lhe "humanidade". Isto é, aumentamos a contribuição humana que se dá a um poema. Isto pode refletir-se em variados conceitos.

Esse movimento pode ser relativo ao crescimento gradual do traçado, ao ambiente em que é concebido ou a dimensões externas que enriqueçam o significado do poema. Para isso seria necessário iterar o sistema de forma a captar e traduzir em dados, continuamente um traçado, ou por outro lado através da extração individual das fases desse movimento.

Outras propriedades. Numa iteração capaz de detetar em tempo real o desenho de um traçado, seria possível detetar outras propriedades, como a velocidade de desenho de um traço ou de um traçado, ou momentos chave de mudança na aceleração etc. Poderia ser valioso experimentar, num sistema mais evoluído, utilizar essas propriedades para influenciar características da tipografia.

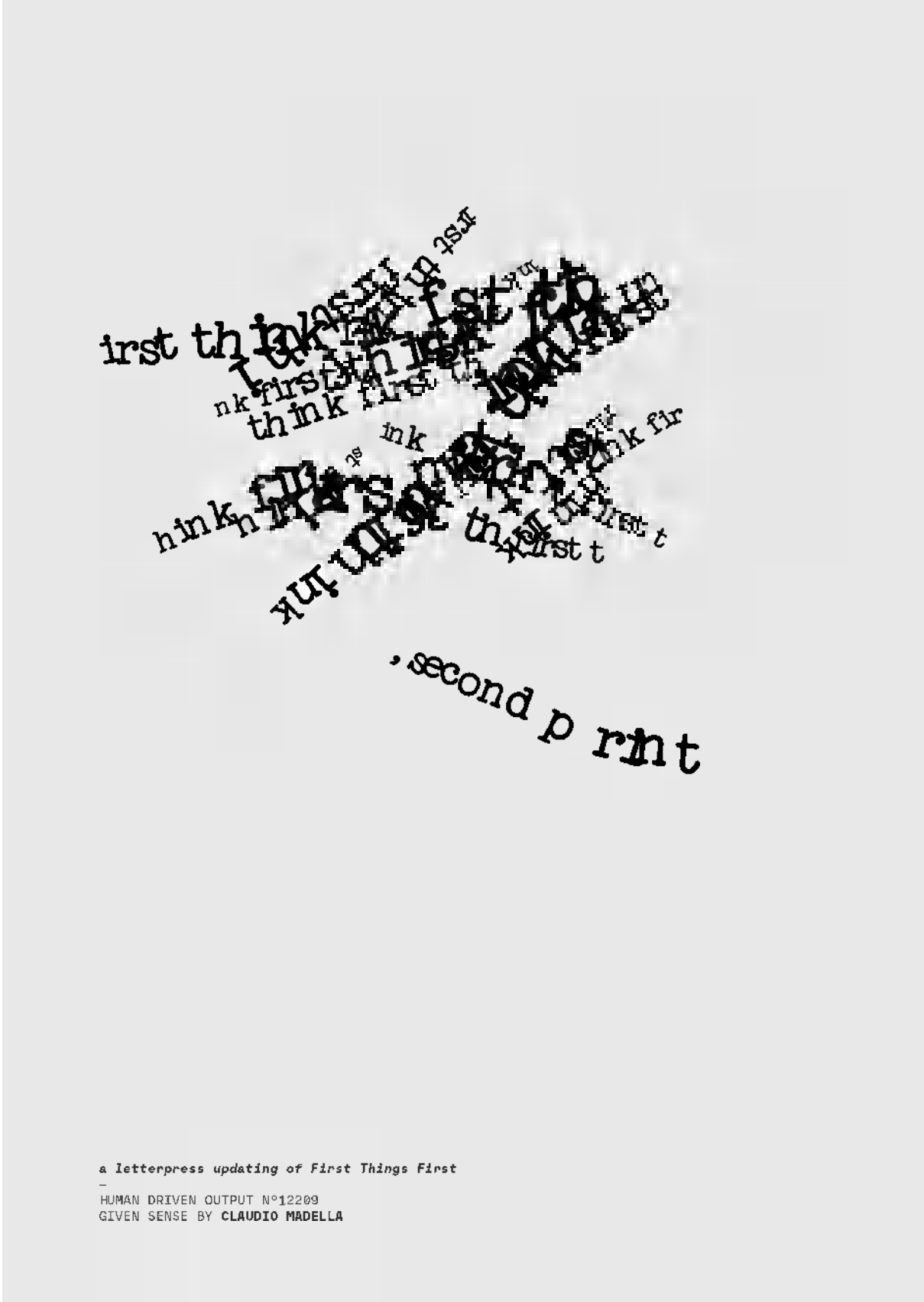

, second p rint
a letterpress updating of First Things First
—
HUMAN DRIVEN OUTPUT N°12209
GIVEN SENSE BY CLAUDIO MADELLA

Fig. 61 – Utilizou-se algumas frases sugeridas nas entrevistas para gerar uma coleção de cartazes com o sistema desenvolvido. Sempre que uma frase parte de um participante, o seu nome é mencionado na nota ao canto inferior esquerdo do cartaz.

até
ao que
e
ixo ao que
ela; poder
ma prisão, porque estou
porque não
Considero a
ria consider
Não sou, porém,
nada.
outro com
me encontro
s na cama onde
ociá
s cores e nos sons da p
eus olhos e ouvidos na
paisagem, e canto lento, par
Sento-m
às n
fazem os qu
e demora
estalagos
deitado
sono;

FIG. 62 – «Considero a vida uma estalagem onde tenho que me demorar até chegue a diligência do abismo.», Bernardo Soares, O Livro do Desassosego, 1930

V.3 EXPLORAÇÃO 2: PRELO DIGITAL

V.3.1 Conceptualização

O prelo de provas, como já foi mencionado, é um instrumento utilizado para provas de tinta em impressão com caracteres móveis (fig. 63). Foi notório no decorrer desta investigação o papel de relevância que o gesto e manipulação manual têm na criatividade, e a importância que os designers lhes atribuem. Por outro lado, também se entendeu que a falta de meios como a variedade de tipos de letra em caracteres móveis, também pode ser limitadora para os profissionais que queiram incorporar esse tipo de manualidade no seu trabalho.

Este projeto surge enquanto citação digital do papel do prelo na tipografia. O seu objetivo é criar uma ferramenta que alie as mais valias desta prática analógica à conveniência do digital. Para se ser concreto, a ideia é fazer um estudo para um objeto interativo que permita a manipulação física de caracteres móveis, e entender em tempo real a sua expressão gráfica sem que para isso seja necessário usar tinta. Deve ainda ser possível que as características destes caracteres como o tipo de letra, a cor ou o tamanho possam ser alteradas digitalmente, promovendo uma economia de recursos materiais. Sobretudo, o importante é que a manipulação física se reflita na disposição da composição e que o seu autor possa distribuir tipos com as posições e ângulos que deseja, usando as mãos e promovendo assim a criatividade. Neste projeto o grande foco foi dado ao conceito, e desenrolou-se portanto na procura de uma garantia da sua viabilidade.

Para isso, começou-se por esquematizar a ordem de eventos que deve acontecer num sistema deste tipo, (i) o utilizador manipula os caracteres sobre uma tela, (ii) o sistema reconhece os caracteres, as suas posições e ângulos, (iii) o sistema atribui uma fonte aos caracteres e desenha-os nas posições com os ângulos corretos, (iv) o utilizador altera a disposição ou as propriedades da composição, ou decide guardá-la, (v) o sistema exporta uma composição.

FIG. 63 – *Prelo de provas (adaptado de «redculturagrafica.org», , n.d.).*

V.3.2 **Experimentação**

Na fase de experimentação voltou a utilizar-se o *Processing* como ferramenta computacional primária. Para além disso a planificação deste este sistema sugere a manipulação física em tempo real, o que indicava a necessidade de escolha de outras ferramentas, ou construção física de maquetas para a testar a sua eficácia. Como tal o primeiro passo foi fazer um levantamento das possibilidades para a captação dos caracteres. No *Processing* é possível captar vídeo com várias bibliotecas. Uma das hipóteses seria utilizar a biblioteca *Kinect*, que permite a recolha de dados de um *Microsoft Kinect Sensor*. Para além da cor de um determinado pixel, um *Kinect* guarda informações relativas à distância a que um objeto está do sensor (Shiffman, n.d.). No entanto, decidiu-se testar, numa primeira fase, soluções que dependessem só da captação simples de vídeo.

Deteção por cor

Os primeiros testes foram baseados no reconhecimento de manchas de cor, isto é, aglomerados de *pixels* em que a sua cor individual é igual ou parecida com a de um pixel vizinho. Esta implementação foi adaptada de um sistema de Daniel Shiffman (Shiffman, 2014). De forma sucinta desenvolveu-se um sistema com uma classe *Aglomerado()*, em que um objeto desse tipo constitui um aglomerado de *pixels*. Define-se uma cor como cor procurada, e a cada *frame* o sistema procura um aglomerado de *pixels* com essa cor. Para ser considerado parte do mesmo aglomerado, a posição de um *pixel* não pode ultrapassar uma determinada distância e as componentes RGB (*red*, *green*, *blue*) da sua cor não podem desviar-se mais do que um intervalo específico. Esses valores de *threshold* são determinados à priori. Quando são reconhecidos *pixels* suficientes dentro desses limites são considerados um aglomerado, e através de um cálculo das suas posições mínimas e máximas de *x* e de *y* é possível determinar, de forma grosseira, o seu centro. Depois foi criado um *ArrayList* capaz de alojar aglomerados independentes. Um aglomerado é independente de outro se se encontrar a uma distância maior que aquela considerada máxima para fazer parte do mesmo aglomerado (fig. 64).

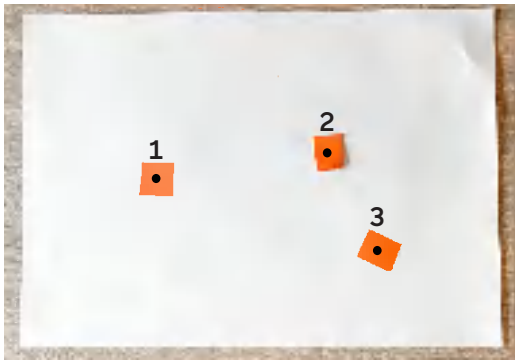


FIG. 64 – Reconhecimento dos aglomerados (1—3) como objetos independentes no sistema.

Obtendo o centro de um aglomerado tornou-se possível acompanhar o seu movimento em tempo real. Se posicionarmos dois objetos numa superfície de cor diferente da sua e definirmos a cor desses objetos como a cor a ser procurada pelo sistema, conseguimos identificar aglomerados independentes. Se utilizarmos o seu centro para desenhar um glifo no ecrã, poderemos manipular a sua posição na tela, através da manipulação dos objetos. (fig. 65)

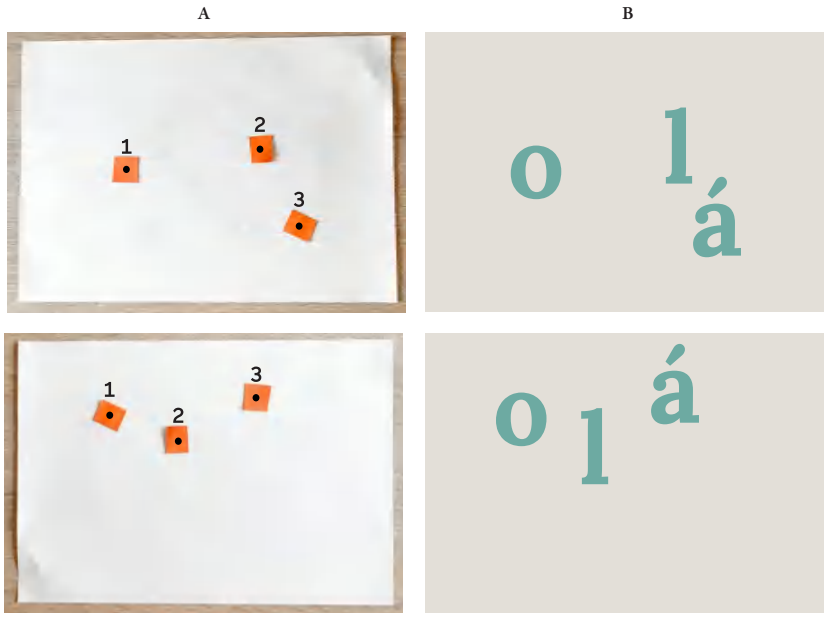


FIG. 65 – Duas posições para três aglomerados e respetiva resposta dos glifos no sistema

A os objetos coloridos que o sistema identifica como aglomerados independentes
B os glifos da palavra "olá" posicionados

Para testar este método estabeleceu-se uma relação direta entre a posição de um aglomerado no *Arraylist* e um glifo a ser desenhado. Ou seja, para uma dada palavra cada letra é desenhada na posição correspondente a um aglomerado de mesmo índice. Por exemplo, na palavra "olá", é desenhada a letra "o" na posição do 1º aglomerado, a letra "l" na do segundo, e "á" na do terceiro. A numeração ordinal de um aglomerado é dada pela sua posição no ecrã. Um aglomerado com posição *x* anterior à de outro é considerado de índice inferior, que é por sua vez dependente do número de aglomerados.

Esta abordagem tem vários problemas práticos. Nomeadamente, como o índice de um aglomerado é somente definido pela sua posição na tela, este pode variar conforme se mova o objeto (fig. 66). Como os glifos estão associados a esse índice, implicará que mudem de aglomerado se a sua posição mudar.

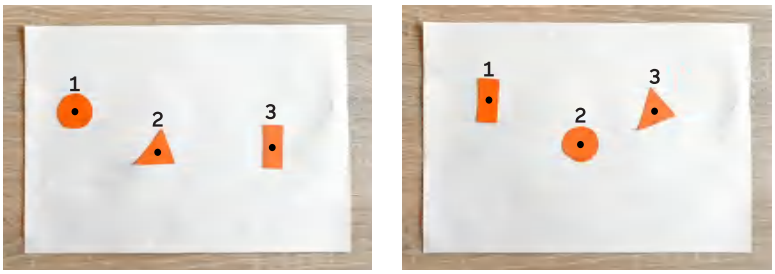


FIG. 66 – Exemplo de como o índice do aglomerado é somente representativo da sua posição, e não é suficiente para o associar a um objeto específico.

Para além disso não é possível detetar o ângulo em que um objeto está posicionado, apenas a sua posição, e isso compromete a relevância do sistema enquanto Prelo Digital. Por essa razão decidiu-se alterar a abordagem, e levou-se a cabo uma pesquisa por novas soluções.

Visual Markers

Amplamente utilizados no domínio da Realidade Aumentada, os *Visual Markers* são códigos visuais binários, tais como o convencional código de barras (fig. 67) ou o *QR Code* (fig. 68), que contém informações que podem ser acedidas através da captação visual. Entre eles estão os *Fiducial Markers* (fig. 69).

FIG. 67 – Exemplo de código de barras

FIG. 68 – Exemplo de código QR

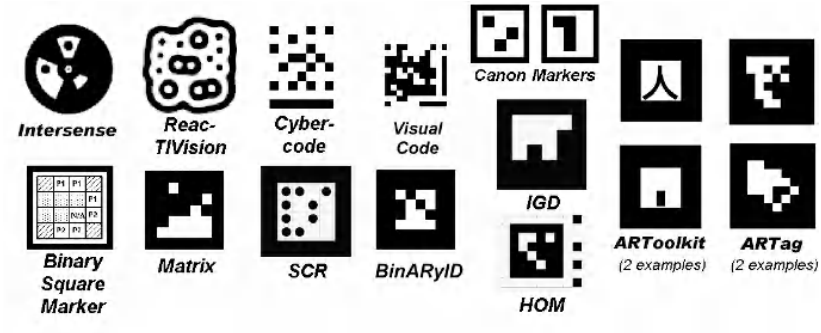


FIG. 69 – Vários sistemas de códigos fiduciais (M. Fiala 2010)

Um código deste género pode, se colocado no campo de visão de um Sistema de Imagem, dar-lhe informações sobre a sua distância, posição e ângulo (Zhang, et al., 2002). Vários sistemas de Visão Computacional conseguem reconhecer este tipo de marcadores. No âmbito desta exploração decidiu-se que poderiam ser úteis enquanto objetos mediadores da posição de um glifo na tela.

Com esse objetivo, começou-se por identificar as hipóteses possíveis para o seu emprego, nomeadamente que bibliotecas os suportam em ambiente *Processing*. Nas primeiras tentativas de implementação utilizou-se o *OpenCV* (Bradski, 2000) e em seguida o *BoofCV* (Abeles, 2011-2021)(fig. 70).

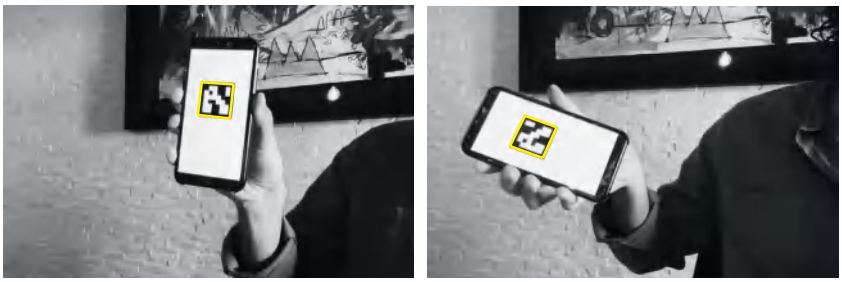


FIG. 70 – Identificação de um *ArUco Marker*, tipo de marcador que pode ser reconhecido com *OpenCV*.

Antes mesmo de se fazerem experiências mais profundas com recurso a essas bibliotecas encontrou-se a biblioteca TUIO (Kaltenbrunner & Echtler, 2018) (fig. 71).

FIG. 71 – Logótipo de Tuio («tuio.org», n.d.)

O protocolo TUIO permite a transmissão de uma descrição abstrata de superfícies interativas, incluindo eventos de toque e estados de objetos tangíveis. Este protocolo codifica dados de controlo de uma dada aplicação (por exemplo, baseada em visão computacional) e envia-os para outra que seja capaz de decodificar o protocolo. Neste caso utilizou-se o reacTIVision, que é uma aplicação independente, que faz uso da *webcam*, e que envia mensagens TUIO para outras aplicações, nomeadamente o *Processing*. Com o reacTIVision é possível rastrear as propriedades cartesianas de marcadores fiduciais (*fiducial markers*) que se encontrem sobre superfícies físicas. Marcadores fiduciais são pontos de referência artificiais, utilizados para facilitar a localização de correspondências entre pontos e imagens ou entre imagens e um dado objeto (Kaltenbrunner & Bencina, n.d.) (fig. 72).

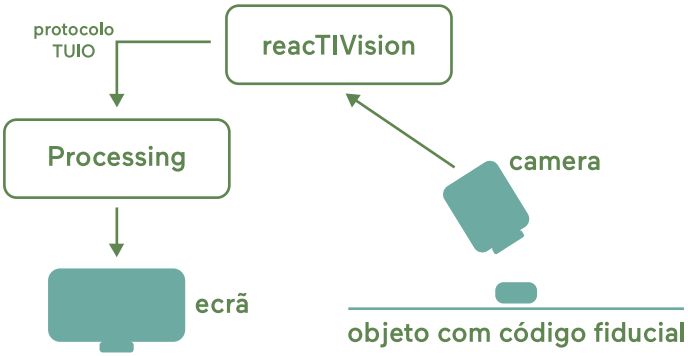
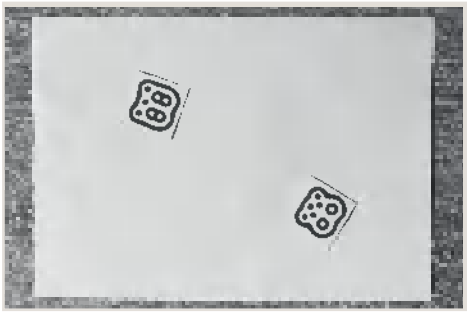


FIG. 72 – Diagrama para o funcionamento de um sistema de reconhecimento de fiduciais com reacTIVision e Processing, (adaptado de «tuio.org», n.d.)

A demonstração disponibilizada nos exemplos da biblioteca foi o ponto de partida para a experimentação com esta ferramenta (Kaltenbrunner, 2005). O acesso aos *ids*, posição e ângulo de um dado fiducial são exemplificados de forma muito clara. Após uma adaptação desse exemplo conseguiu-se estabelecer uma relação clara entre as propriedades cartesianas de um marcador no mundo real e de um glifo na tela do computador (fig. 73).



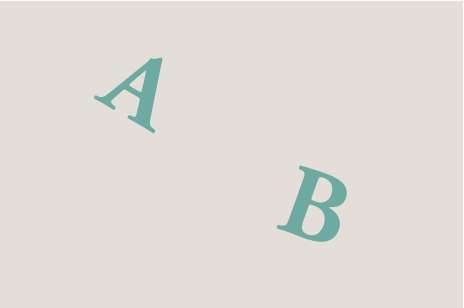


FIG. 73 – Exemplo do funcionamento de um sistema em Processing capaz de reconhecer e aceder às propriedade cartesianas de códigos fiduciais.

A integração do reacTIVision com o TUIO na versão atual do *Processing* mostrou-se conturbada. Ademais, razões como a adaptação automática da exposição da câmera ao ambiente, ou interferências externas de luz também poderiam estar por trás desta malfunção. Além disso, não havia forma de identificar a letra que um código representa sem o ver na tela, o que não fazia jus ao conceito inicial desta exploração.

Por isso, tornou-se a certo ponto necessário projetar uma maqueta em que fosse possível por um lado controlar o ambiente em que o sistema atuava, e por outro associar aos marcadores identificadores visuais, que especificassem que glifo representam.

Foram várias as experimentações. Para tentar entender as capacidades do sistema fizeram se experiências em que se alterou a cor do fundo, a cor dos códigos, e o seu tamanho (fig. 74, 75). Para além disso, testou-se hipóteses para aquilo que poderiam ser os objectos manipuláveis na tela, para representar os glifos (fig. 76).

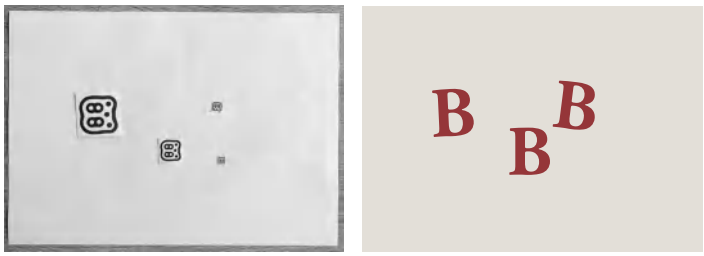


FIG. 74 – Experiências com fiduciais de diferentes tamanhos em fundo branco, em que o código mais pequeno não é reconhecido.

FIG. 75 – Experiências com fiduciais de diferentes tamanhos em fundo escuro, em que os dois códigos mais pequenos não são reconhecidos.

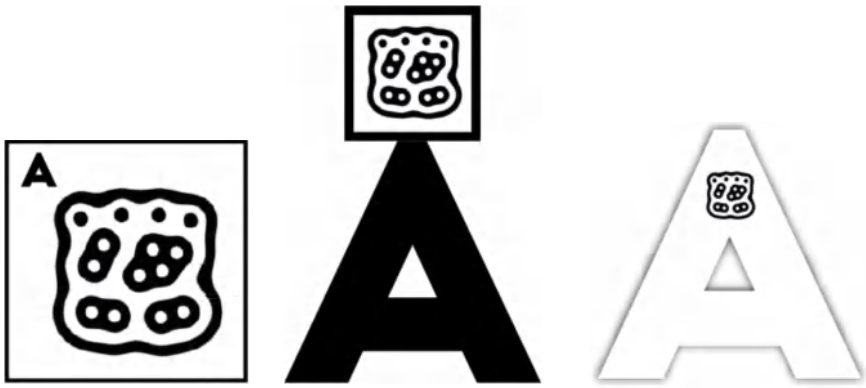


FIG. 76 – Maquetas para objetos representativos de glifos.

Nesses objetos era importante que fosse claro por um lado que glifo estamos a manipular, e por outro uma noção ténue da composição que estivesse a ser composta. Em contrapartida é essencial que o código seja suficientemente perceptível para o sistema. Assim, tornava-se essencial que houvesse uma balanço entre a efetividade do sistema enquanto peça tecnológica e a sua utilidade enquanto metáfora para um prelo.

Na solução de projeto para uma maquete final, decidiu-se que poderia fazer sentido que a captação de vídeo acontecesse de baixo para cima. Dessa forma evitar-se-iam dois problemas, a interferência constante na captação dada pela intromissão das mãos entre a câmera e o código fiducial, e a poluição visual que ter um código à frente do glifo constituiria (fig. 77).

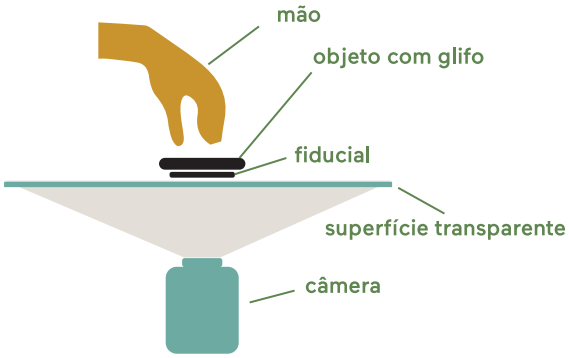


FIG. 77 – Diagrama para o funcionamento de um sistema com a câmera localizada por baixo do objeto.

A certo ponto encontrou-se a possibilidade de fazer testes com um simulador, e decidiu-se que seria mais valioso fazê-los desta forma, já que esta exploração consiste apenas numa prova de conceito. Trata-se do TUIO *Simulator* (fig. 78), um *software java* que faz parte do reacTIVision e que surgiu precisamente com o propósito de ser utilizado por *developers* no desenvolvimento de interfaces tangíveis em que se use o TUIO (Kaltenbrunner, 2016).

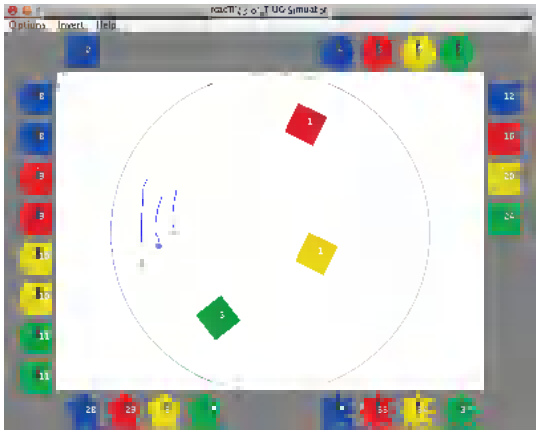


FIG. 78 – Aspeto da interface gráfica do TUIO Simulator, («tuio.org», n.d.).

A partir desse momento tornou-se mais simples realizar testes para outras partes do sistema. Nomeadamente naquilo que diz respeito à personalização de um artefacto, como a possibilidade de escolha da fonte, a fixação na composição, a escolha de cor, etc.

As implementações seguintes foram simples. Primeiro implementou-se a possibilidade de alterar a fonte e a cor durante o processo, isto foi feito através de atribuição de comandos de controlo com teclas (fig. 79).

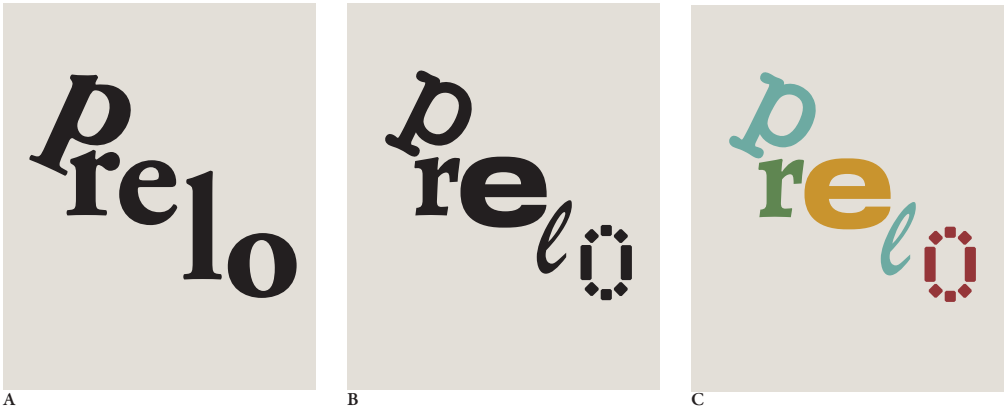


FIG. 79 – Funcionalidades do *Prelo Digital*

A. posicionamento de caracteres
B. mudança do tipo de letra
C. mudança de cor

Em seguida decidiu-se que seria útil a possibilidade de fixação de um caractere no ecrã, como que literalmente utilizar o prelo. Se se clicar na tecla ENTER, pode fixar-se uma posição para o último caractere que tivermos manipulado. O sistema sabe que caractere foi este porque se implementou uma funcionalidade que controla a mudança de posição, e com base numa variação mínima reconhece que fiducial foi movido. Depois de "carimbado" um caractere pode voltar a ser movido, deixando a sua marca na posição e ângulos em que tenha sido feita (fig. 80).

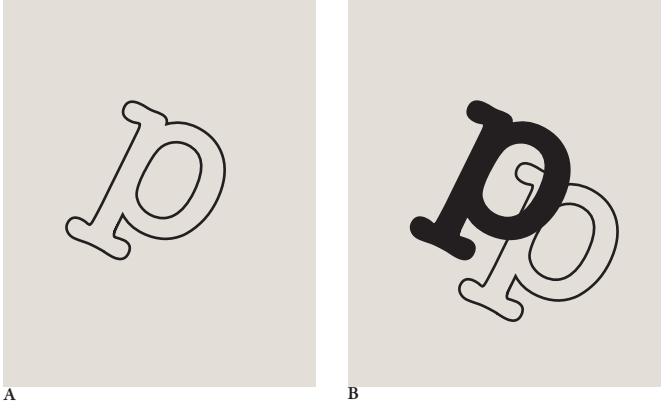


FIG. 80 – Fixação de caractere no ecrã.

A. posicionamento do objeto
B. clique no enter para fixar e posterior movimentação do objeto

V.3.3 **Resultados**

A ferramenta que resulta desta exploração é particular no âmbito desta investigação. O seu grande propósito é estabelecer uma relação entre a manipulação física de objetos, e a sua digitalização. O seu funcionamento resulta de uma seleção de particularidades positivas dos diferentes meios: analógico e digital. A manipulação física, a par do sentimento de tangibilidade e verdade são o essencial do papel do analógico neste projeto. A possibilidade de descompromisso e economia de recursos cabe ao digital satisfazer.

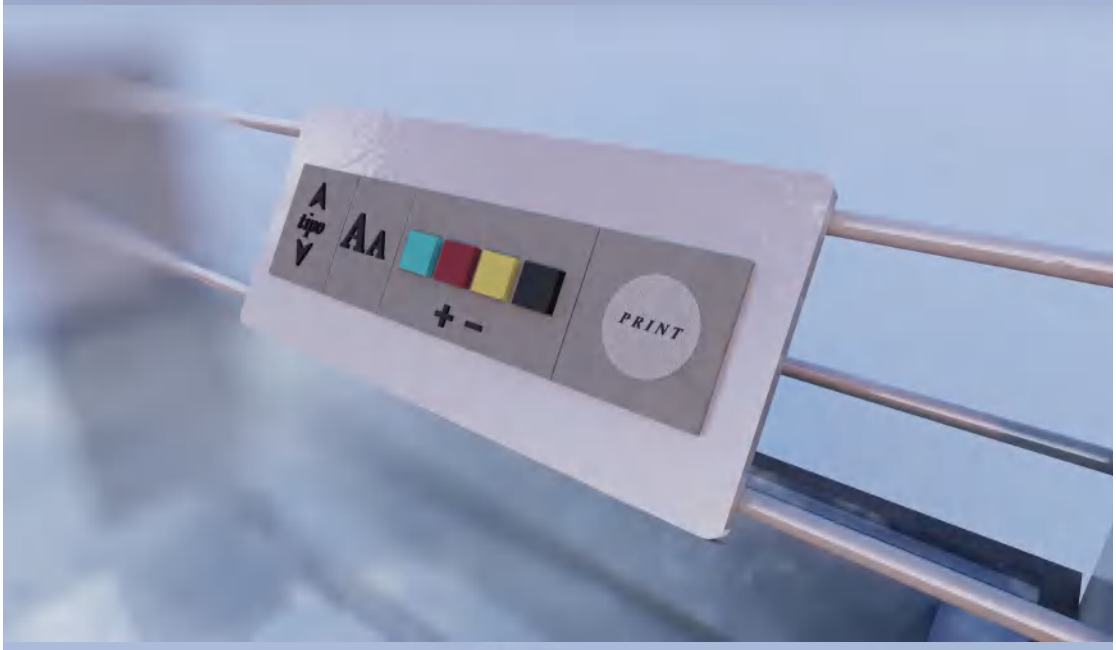
O prelo de provas é uma ferramenta de valor imensurável no mundo tipográfico, esta proposta para o prelo digital não pretende replicar o seu desempenho. Apenas se ambiciona impactar a democratização da fisicalidade da tipografia, focando-se naquelas que são as suas vantagens mais estruturantes.

Esta exploração foca-se no processo. Aquilo que foi investigado relaciona-se com a composição tipográfica em termos metódicos, e portanto não existe a particular intenção de que desta ferramenta haja para já artefactos gráficos relevantes. Aquilo que é a sua pertinência é estabelecer o engenho que permita esse desenvolvimento.

Quando integrado num dispositivo, este sistema pode ser promissor. Foi visto no Estado da Arte a relação clara entre a pedagogia e o gesto. Este objeto permite uma abordagem pedagógica, que para além de ser manual exibe resultados imediatos. Essa propriedade é importante porque na educação a relação ação-consequência é essencial à aprendizagem (Vosniadou, 2001).

Para além disso a vertente interativa deste dispositivo poderá permitir a sua integração em exposições específicas. Isso poderá servir um propósito elucidativo ou recreativo, mas sempre útil. Quando combinado com ferramentas focadas em gerar artefactos, este sistema refletirá um potencial consideravelmente expandido.

A



B

C

FIG. 90 – Maqueta de um dispositivo para ser utilizado como Prelo Digital, em que a câmera está no interior e o sistema capta os códigos fidúcias através da superfície translúcida em que se pode movimentar os caracteres. A sua forma física é uma clara alusão ao prelo de provas real.

A. maqueta na íntegra, com a os caracteres para a palavra texto posicionados sobre a superfícies transparente.
B. sugestão para controlos no sistema: (i) mudar o tipo de letra, (ii) mudar o tamanho, (iii) adicionar ou retirar a quantidade de uma certa cor —cmyk—, (iv) fixar o caractere na composição
C. sugestão de caractere, em que o código está posicionado na parte de trás do objeto para ser captado pela câmara

v.4 EXPLORAÇÃO 3: À PROCURA DE TINTA

v.4.1 Conceptualização

Em contraste com qualquer outra advinda desta DISSERTAÇÃO, esta exploração acontece totalmente no computador, sem que tenha existido uma migração analógico-digital, ou vice-versa. Além disso, este também é, por sua vez, um projeto aglomerador de pequenos outros. O grande mote ao seu início parte da necessidade digital de citar o analógico em termos de expressão.

Foi possível entender, nas entrevistas levadas a cabo no âmbito desta DISSERTAÇÃO, um padrão no que toca aos sentimentos que os designers associam às naturezas dos dois panoramas. Quase sempre é mencionado o rigor, a eficácia e eficiência como sentimentos associados ao conceito de digital. Mas quando se trata de tentar adjetivar o analógico os sentimentos que surgem são a verdade física, honestidade ou evidência de mão de obra. Nessas entrevistas estes sentimentos estarão quase sempre a referir-se a processos e não aos artefactos gerados através deles. Contudo, também foi possível verificar na Revisão Teórica que o próprio público os identifica nos objetos finais, e que isso promove uma relação de maior proximidade com eles e consequente eficácia na sua ação. Sob esse espetro, a citação digital do analógico surge como possibilidade de agilizar processos, sem que para isso se deteriore a ligação que existe entre eles e o público.

A manipulação analógica da tinta é um dos exemplos mais notáveis da presença desta humanidade em artefactos gráficos. Como em todos os processos, quanto maior a intervenção humana, maior a possibilidade de erro (Haight et al., 2007), e portanto o erro é a característica mais denunciadora dessa intervenção. Utilizar tinta de forma analógica refletir-se-á sobretudo na sua falta ou excesso, textura, aplicação, conjugação e/ou inexatidão.

Neste estudo gráfico tentar-se-á aludir ao uso analógico de tinta. Esta alusão é somente isso mesmo, uma alusão. Isto significa que aquilo que se procura não é o detalhe, mas sim o comportamento essencial desse uso. Far-se-ão testes em que se entenda o papel dos diferentes parâmetros numa procura pelo erro e humanização dos artefactos. Este estudo foca-se sobretudo na sua forma final. Não haverá, por exemplo, foco em questões físico-químicas do comportamento da tinta no papel. As explorações terão sempre o objetivo de citar uma peculiaridade de um processo ou método analógico, mas não procuram replicá-lo na íntegra. Procuram por outro lado isolar as evidências gráficas mais acentuadas do uso analógico de tinta, e entender se é possível fazer-lhes referência através de abordagens computacionais simples que vivam do seu sentido e não da sua profundidade de computação gráfica.

Como os objetivos desta exploração são vagos em termos de ferramenta, não foi elaborada uma esquematização prévia tão bem definida como em outras. Em suma, definiu-se novamente o *Processing* como ambiente a ser utilizado nestes estudos e listou-se uma série de usos particulares de tinta que poderiam servir para teste:

–carimbos (fig. 91)
–máquina de escrever (fig. 92)
–*letterpress* (fig. 93)
–aguarela (fig. 94)
–pincéis (fig. 95)

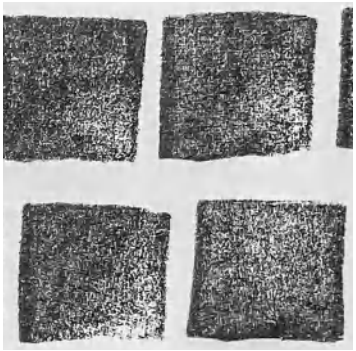


FIG. 91 – textura dos carimbos utilizados nos postais.

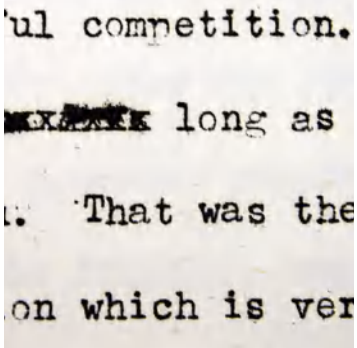


FIG. 92 – aspeto gráfico de um texto escrito a máquina de escrever (adaptado, foto de Quinn Dombrowski, 2010)

FIG. 93 – Pormenor de cartaz em letterpress desenhado para o National Gallery of Art no âmbito de 2006 Dada Retrospective. , 2017) (adaptado, foto de Kathleen Parenthesis, n.d.)

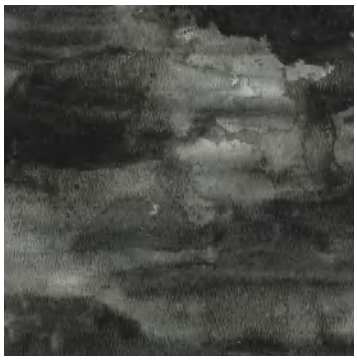


FIG. 94 – textura de aguarela sobre papel (domínio público, 2017)

FIG. 95 – pincelada sobre papel (domínio público, n.d.)

De resto, foi através da experimentação que foram sendo notórias as possibilidades de incremento dos diversos sistemas, ou entendendo as razões que os tornam demasiado complexos à área de foco desta DISSERTAÇÃO. A primeira ideia para este projeto surgiu em seguimento da técnica utilizada para produzir os postais enviados antes das entrevistas. Esse uso particular de carimbos revelou um potencial generativo pela sua forma e disposição.

V.4.2 **Experimentação**

Carimbos

Em *Processing*, os primeiros testes com carimbos apenas tiveram que ver com a disposição em termos de dimensão, posição e ângulo das marcas carimbadas. Procurava-se que fosse feita de tal modo que gerasse um ou mais glifos modulares.

Os testes foram simples, foi criado um sistema capaz de importar e dispor imagens (marcas de carimbo), aleatoriamente, conforme uma dada matriz letra (fig. 96).

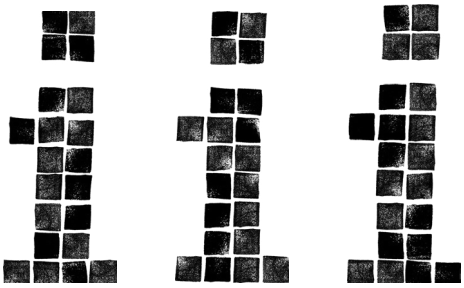


FIG. 96 – três glifos da letra "i" segundo esta abordagem.

No entanto, esse sistema só era útil na medida em que permitia variação para uma dada letra sem que para isso fosse necessário uma manipulação módulo a módulo. Por outro lado, era necessário estabelecer manualmente as posições de cada módulo, e o número de módulos era finito, ou seja, não existiam processos generativos. Para além disso, uma fonte modular só existiria, se o alfabeto fosse desenhado manualmente, o que tornava a gama de tipos de letra refém de um trabalho demoroso.

A segunda iteração passou por tentar automatizar o processo de geração de marcas de carimbo (módulos). O grande objetivo foi entender como replicar as falhas da tinta presentes nalguns módulos, controlar a frequência com que essas falhas acontecem e garantir que a sua magnitude varia em cada módulo, tal como nos postais.

O primeiro passo para esta iteração foi criar uma classe *Módulo()*. Decidiu-se que um objeto do tipo módulo deve ter uma posição e um lado, em que a posição define o seu centro e o lado define o lado da forma delimitadora, que neste caso é um quadrado. Para que este módulo fosse desenhado decidiu criar-se um método *show()* que aloja um algoritmo que decorre da seguinte forma: para um módulo m de centro x,y e de lado l desenha um número de círculos com centro cx_n,cy_n em que $x\text{-}l \geq cx_n \geq x+l \wedge y\text{-}l \geq cy_n \geq y+l$, e raio r. Se para um dado número de círculos, o seu centro e raio forem calculados de forma idêntica a cada iteração obteremos uma grelha quadrada de círculos. (fig. 97a).

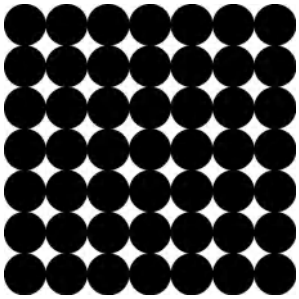


FIG. 97A – grelha quadrada de círculos, base para o desenho de um módulo

Esta é a base para a geração de pontos de tinta, que serviu de ponto de partida para a parametrização que se segue. Nos seguintes testes tentou-se entender que impacto gráfico teria a randomização de cada um destes parâmetros (fig. 97b).

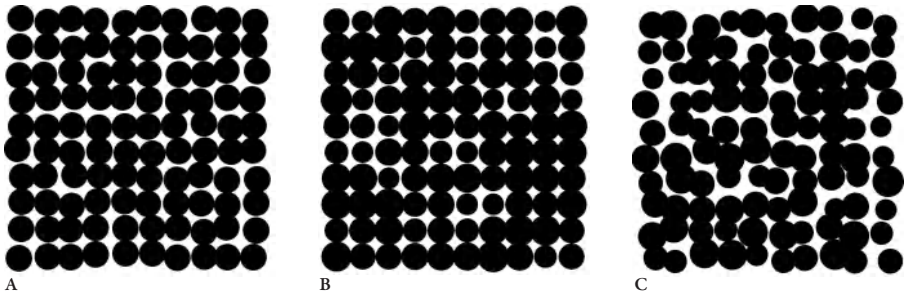


FIG. 97B – Variação aleatória de alguns parâmetros.

A. da posição
B. do raio
C. da posição e do raio

Como é notório, a utilização da função *random()* devolve artefactos com linhas gráficas caóticas e pouco harmónicas. Dessa forma optou-se por introduzir a utilização da função *noise()*. Quando é chamado este método devolve o valor de Perlin Noise relativo a uma dada coordenada. Com Perlin Noise é possível gerar um conjunto sequencial de números, por essa razão a sucessão produzida é mais natural e harmónica do que com *random()*. Este método de geração foi desenvolvido por Ken Perlin na década de 1980 e tem sido amplamente usado na geração de material gráfico em que se procura formas com aparência orgânica (Processing, n.d.).

Veja-se o impacto visual que a aplicação progressiva de Perlin Noise tem nos parâmetros do módulo (fig. 98).

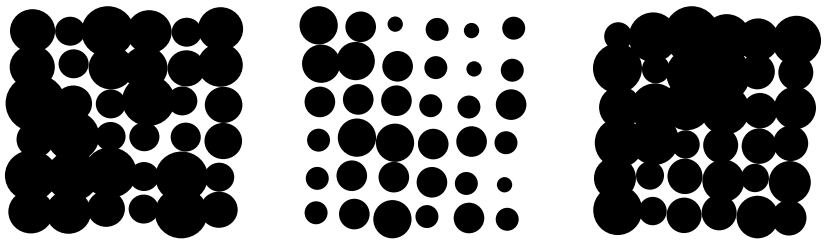


FIG. 98 – Três módulos com variação do tamanho e posição com recurso a Perlin Noise.

Após estes testes tentou-se entender como se comportam estes módulos quando se agrupam num glifo. Para isso delineou-se aquilo que poderia ser um glifo modular da letra "a" em caixa baixa e desenharam-se tantos módulos quantos fossem necessários. A cada módulo foi atribuída uma posição e tamanho de lado (fig. 99).

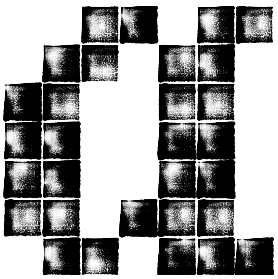


FIG. 99 – Glifo modular da letra "a".

No entanto, tornava-se mais uma vez evidente a necessidade de automatizar o processo de dividir um glifo por módulos e de o desenhar.

Com esse objetivo decidiu-se projetar outro sistema que deve (i) receber um glifo, (ii) dividi-lo por módulos, (iii) gerar módulos, (iii) desenhar os módulos nas posições corretas.

Começou-se por importar uma imagem *raster*, binária, com um glifo da letra "a". Em seguida definiu-se uma variável para o número de módulos e outra para o seu tamanho. Faz-se percorrer um ciclo for bidimensional tantas vezes quanto seja o número de módulos. Criou-se uma variável do tipo color que calcula a cor de um *pixel* da imagem. Para uma imagem de largura w, dado um número de módulos n, o ciclo visita e guarda a cor de n *pixels* em n linhas que distam n/w uns dos outros. Se a cor do *pixel* visitado for branca o lado do módulo é nulo, caso contrário é desenhado um módulo de *lado* = *n/w* na posição equivalente à do *pixel* analisado (fig. 100).

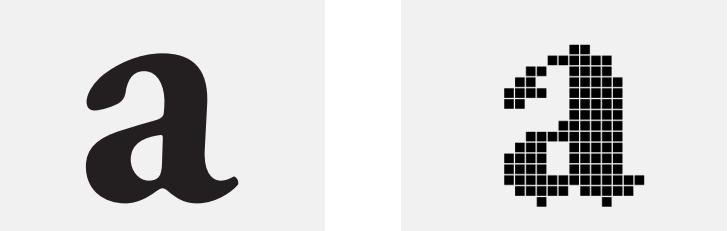


FIG. 100 – Modularização de um glifo da letra "a" segundo este método.

Nos primeiros testes utilizando este sistema, foram desenhados quadrados no lugar de módulos, mas o passo seguinte foi criar uma classe *Módulo()* para se poderem desenhar objetos desse tipo. Em semelhança ao *sketch* anterior, um módulo necessita de uma posição *xy* e um lado l para ser inicializado. Mais uma vez é utilizado o Perlin Noise para desenhar os módulos (fig. 101).

FIG. 101 – vários glifos da letra "a", com aplicação progressiva de Perlin Noise nos diferentes parâmetros dos módulos.

A quantidade sempre diferente de "tinta" aplicada tenta mimicar o processo humano de carimbar. Mas nesse processo existem outros erros. Portanto, decidiu-se explorar outras variações como a do ângulo, ou calculando o lado dos módulos de forma aleatória. Neste caso é mais eficaz utilizar o método *random()*. Como cada uso de um carimbo é um ato independente, o ângulo de uma marca não depende do

ângulo da marca anterior (fig. 102).

FIG. 102 – Aspeto final de uma geração de um glifo da letra "a".

Outros testes com tintas

Para além dos carimbos testou-se outras tentativas de citar tinta. Fizeram-se nomeadamente testes para citar manchas de pincéis, escrita à máquina.

No caso dos pincéis, o teste debruçou-se sobre a variação de grossura e direção do "pelo" do pincel. Os testes foram simples, e construíram-se formas geométricas em que se variou a posição dos pontos delimitadores de forma sublime (fig. 103).

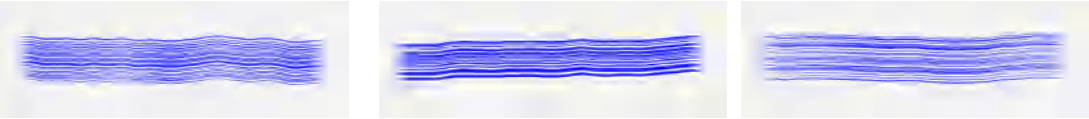


FIG. 103 – Testes com a ferramenta para o pincel.

Para a máquina de escrever tentaram-se duas abordagens, uma baseada na mesma ideia dos módulos, em que o círculo se assume como ponto de tinta e outra através do contorno

A abordagem dos pontos não mostrou, para já, resultados que se assemelhassem à máquina de escrever. É notória a ideia de falha, mas a sua mecânica não cita o *typewriting* (fig. 104).

FIG. 104 – Testes com a primeira ferramenta para a máquina de escrever.

Por outro lado, a abordagem em que se usa o contorno parece promissora. Uma vez mais se utilizou a biblioteca *Skelefont* para aceder aos pontos chave do contorno e à informação sobre a espessura do raio. Utilizou-se essa informação para desenhar círculos no local desses pontos com o raio igual à espessura do glifo. Quando se fez variar a espessura de forma progressiva — mais uma vez com recurso ao Perlin Noise —, obteve-se a sensação de mancha de tinta variável, o que parece ser alusivo a uma máquina de escrever (fig. 105).

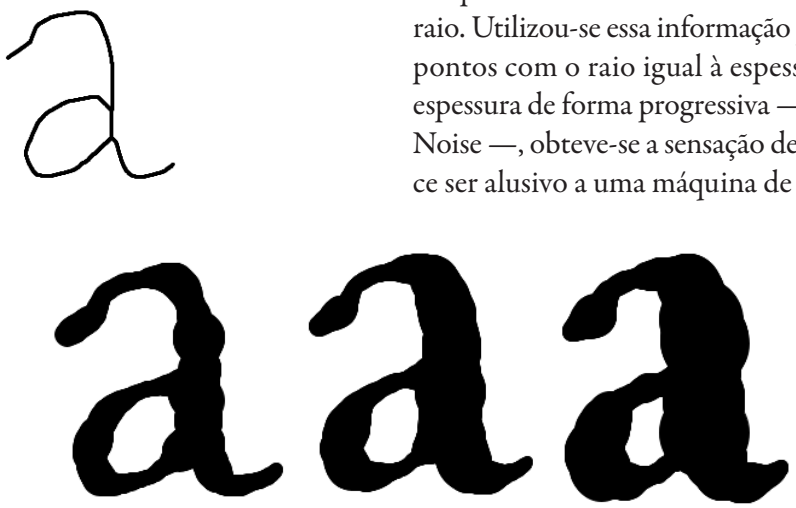


FIG. 105 – Testes com a segunda ferramenta para a máquina de escrever.

V.4.3 **Resultados**

Qualquer dos testes realizados para esta exploração é valioso enquanto ferramenta geradora de artefactos expressivos. Este tipo de ferramentas é especialmente útil em objetos ditos de autor, porque vive essencialmente da retórica que está associada à sua forma. Daqui poderão surgir ferramentas que acrescentem ou ampliem o sentido semântico da tipografia.

Como a sua expressividade denuncia o uso de um método ou processo pode ser indicativa desse mesmo processo. Para além disso há a possibilidade de robustecer o significado de uma peça tipográfica, conforme se associe determinada ideia a cada um dos processos citados. Por exemplo, um texto escrito em com recurso à tinta que alude à máquina de escrever pode desencadear no leitor pequenas assunções relacionadas com essa ferramenta. Nomeadamente, a impossibilidade de apagar uma palavra, a independência física do computador, a árdua tarefa de digitar demasiado tempo. Isso tudo pode conferir expressividade a uma obra, especialmente de autor. Por exemplo, os carimbos denunciam um trabalho demoroso de composição. A falta de tinta pode sugerir desmazelo, descontração e vários outros sentimentos, que sem que se aperceba, um leitor associa ao artefacto, como foi visto na Revisão Teórica.

Como estes sistemas são essencialmente focados nos artefactos que geram, tornam-se especialmente úteis quando são combinados com outros em que a área de ação seja o processo ou a interação.

FIG. 106 – Outputs com carimbos para a mesma palavra, com diferentes quantidades de "tinta".

tipografia

tipografia

V.5 EXPLORAÇÃO 4: COLAGENS TIPOGRÁFICAS

V.5.1 Conceptualização

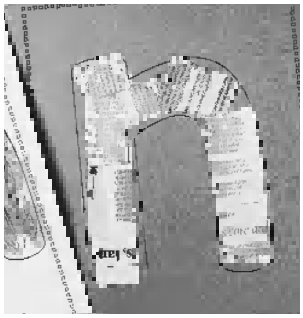


FIG. 107 – colagem tipográfica da letra "n", (adaptado de *20 Letter Formation Activities for Preschoolers,* n.d.).

A génese de uma colagem é a fragmentação de imagens e posterior composição dos fragmentos (Martins, 2007). Esses fragmentos têm tipicamente um aspeto rígido, mas agrupam-se por vezes em composições relaxadas que conferem às colagens uma certa aura *naive*. Na verdade, essa expressão que lhes é típica, é fruto da forte componente humana que existe no processo de colagem (fig. 107). Há quase sempre um contraste gráfico notório entre aquilo que são os elementos recolhidos e as decisões tomadas para compô-los. Como este é um processo analógico, o seu autor terá de escolher adicionar iterações tendo acesso ao estado anterior do artefacto. Essa parte do processo também potencia a criatividade, mas mais uma vez, pode impedi-lo de se surpreender com resultados. Isso não acontece se apenas couber ao autor lançar um mote a um sistema e parametrizar o seu estado inicial. A ideia deste projeto é simples, fazer um sistema capaz de receber e posicionar fragmentos sobre uma matriz para formar uma ou várias letras. Para realizar uma destas colagens tipográficas, um utilizador deve fornecer ao sistema um conjunto de imagens distintas. No sistema existirão uma espécie de contentores guia, posicionados de forma a definir um glifo e capazes de alojar imagens conforme o espaço de que dispõem.

Para simplificar a compreensão do projeto estabeleceu-se a seguinte terminologia. Uma *colagem tipográfica* é um conjunto de glifos modulares cujos módulos se obtêm através do preenchimento de *contentores*. Chama-se *contentores* às formas delimitadoras de um *módulo* de um glifo. Um glifo contém um ou mais *contentores* de diferentes capacidades. Um *contentor* pode receber um ou mais *fragmentos* para ser preenchido. Quando todos os contentores de um glifo estiverem preenchidos teremos um *glifo completo*, caso contrário teremos um *glifo incompleto* ou *glifo vazio* (fig. 108).

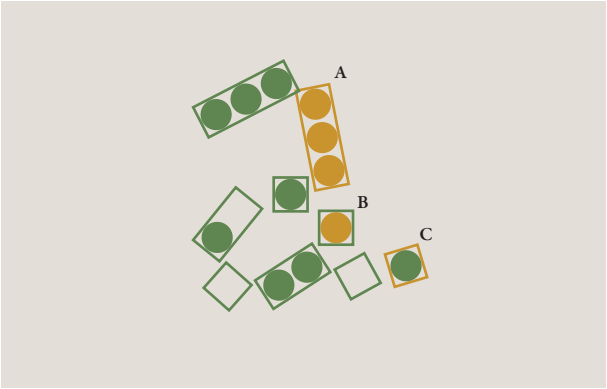


FIG. 108 – Glifo incompleto da letra "a".

A. módulo.
B. fragmento
C. contentor

Projetou-se o seguinte funcionamento (i) o sistema contém vários contentores com as diretrizes para o desenho de um glifo (ii) recebe um banco de fragmentos — imagens —, (iii) os fragmentos são normalizados para as dimensões dos contentores, (iv) o sistema preenche de forma iterativa os contentores conforme o espaço livre até não haver mais glifos incompletos, (v) é devolvida uma colagem tipográfica.

v.5.2 **Experimentação**

Testes iniciais

Foi estabelecido novamente o *Processing* como ambiente primário desta exploração. Nas explorações preliminares, testou-se o interesse gráfico que teria o posicionamento de módulos de rácio invariável sobre o esqueleto de um glifo. Para isso utilizou-se a biblioteca utilizada na Exploração 1 (Martins et al., 2018) para o extrair e iniciou-se um sistema de forma idêntica ao desse projeto: o sistema recebe um ficheiro de dados *json* e são criados *Arraylists* e *Arrays* de forma a organizar o seu conteúdo de forma estruturada. Quando finalmente é possível aceder aos seus pontos chave de forma organizada, começou-se por fazer testes com quadriláteros de forma relaxada. Como se esqueletizou a uma escala muito precisa, há pontos chave suficientes para os estabelecer como o centro destes quadriláteros (fig. 109).

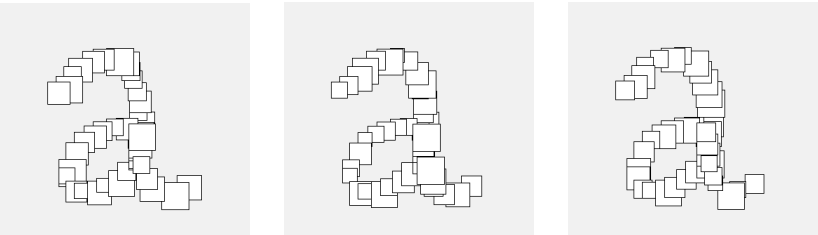


FIG. 109 – Três gerações de quadrados de tamanhos aleatórios sobre o esqueleto de um glifo.

Quando variamos aleatoriamente o ângulo, evidenciamos uma estética ingénua, que a par da utilização de cores planas se torna quase infantil (fig. 110).

FIG. 110 – Variação da cor e ângulo dos quadrados na geração de glifos.

Em seguida executaram-se testes com módulos de outros tipos. Desenhou-se, para teste, um trio de formas irregulares, com a mesma cor (fig. 111).

FIG. 111 – Trio de formas irregulares para módulos no glifo.

FIG. 112 – Aplicação dos módulos na geração de glifos da letra "a".

Testou-se o seu impacto gráfico (fig. 112).

FIG. 113 – colagem tipográfica da letra "c", (adaptado de *20 Letter Formation Activities for Preschoolers*, n.d.).

A dada altura, tornou-se evidente a necessidade de estrutura. Apesar das inúmeras possibilidades que este método poderia oferecer, nesta exploração pretende-se que seja notório o uso da colagem enquanto metáfora visual. Quando há demasiada sobreposição ou demasiado caos, isso não é tão evidente e a estética que se obtém sugere antes conceitos como aglomeração ou polaridade dos módulos no glifo. Numa colagem há muitas vezes a ideia de economia de espaço. Isto é, os módulos e os ângulos em que estes são posicionados dependem da forma que querem preencher, resultando numa aparência muito particular (fig. 113).

Contentores

FIG. 114 – " Modular Typeface", desenhada por Nieves Rocillo (York University, n.d.).

A metáfora gráfica de utilizar contentores enquanto recipiente aglomerador de módulos para um desenho de um glifo é o mote da seguinte abordagem. Na tipografia modular existe sempre a ideia de que uma ou mais formas básicas (módulos) repetidas, e dispostas segundo uma determinada configuração resultarão numa estrutura semelhante a de um glifo. Tipicamente, a regra é que depois de definidos, os módulos se mantenham os mesmos e com as mesmas dimensões durante o desenho de todo o alfabeto (fig. 114).

Neste caso específico não é exatamente assim. Aquilo que se procura é que haja uma seleção de fragmentos distintos de diferentes formas e tamanhos que preencham contentores — esses sim invariáveis —, que por sua vez definem um glifo. Veja-se o exemplo da figura (fig. 115).

FIG. 115 – Várias configurações para módulos de tamanho idêntico, através do seu preenchimento com diversos fragmentos.

Definida a estrutura e a capacidade dos contentores do glifo da letra "a", podem haver várias configurações para o seu preenchimento, conforme a sua capacidade, espaço livre e módulos disponíveis.

Com esse fim em vista, começou-se por definir que contentores poderiam fazer parte de um sistema deste género. Decidiu-se que haveria três tipos de contentor, com distintas capacidades, nomeadamente 1×1, 1×2, 1×3 (fig. 116).

FIG. 116 – Os três tamanhos de contentor.

A. tamanho 1×1
B. tamanho 1×2
C. tamanho 1×3

Para preencher cada contentor é necessário adicionar-lhe um número de módulos tal, que a soma dos seus comprimentos seja igual ao comprimento total do contentor. Por exemplo, um contentor 1×3, pode albergar uma das configurações seguintes: [1,1,1] , [2,1] , [1,2] , [3], em que os números representam o comprimento de um dado módulo. Isto só é possível se apenas houver módulos em que haja uma relação *comprimento* × *altura* semelhante à dos contentores.

Seguindo estas normas, o passo seguinte foi esboçar aquilo que poderiam ser as estruturas de alguns glifos. Assim, utilizou-se o Illustrator para testar várias possibilidades no que toca à construção de um tipo de letra modular com contentores de 3 tamanhos (fig. 117).

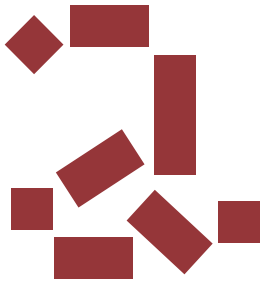


FIG. 117 – proposta para glifo modular da letra "a".

Posto isto, iniciou-se um *sketch* para testar a arquitetura do sistema. Começou por se definir a classe *Arranjo()*, para objetos que determinam uma configuração específica de um dado conjunto de módulos segundo um determinado contentor.

Para além disso definiu-se uma classe *ObjetoImagem()*. Este tipo de objeto recebe uma imagem e devolve informações sobre as suas dimensões, nomeadamente a relação entre a largura e o comprimento. Decidiu-se que seria possível obter dois tipos de valor: a *razão*, que representa a relação real entre as duas dimensões (*comprimento/largura*), e o *tipo*, que constitui um arredondamento inteiro dessa razão para um dos três tipos possíveis. Se o arredondamento for 1, o tipo é 1, se for 2 é 2, se for outro maior que os anteriores é 3. Esse valor será útil para a escolha de imagens numa fase seguinte.

Um objeto do tipo *Arranjo()* deve ser inicializado recebendo uma posição (*x,y*), uma largura, um tipo de contentor (1–3), um ângulo (que

define a sua orientação cartesiana), e um conjunto de imagens (neste caso um *Array* de objeto do tipo *ObjetoImagem()*, para se poder aceder aos seus valores de razão e tipo).

Dentro da estrutura da classe *Arranjo()*, criou-se um método para a *escolha()* das imagens a serem desenhadas. A abordagem inicial utilizava uma estrutura *while* para esta escolha. Em suma, o algoritmo funcionava da seguinte forma. É inicializado um contador ($k=0$), que deve alojar o espaço ocupado pelas imagens. Para um contentor de *tipo* = n, enquanto $k<n$, escolhe-se uma imagem aleatória do *Array* de imagens. Se esta imagem for menor que o espaço disponível, então é escolhida, e o valor do seu tipo (t) é somado a k ($k=k+t$). Quando k for igual a n, o algoritmo chega ao fim.

Teoricamente, este algoritmo parece correto, mas na verdade recorre a uma estrutura problemática. A escolha aleatória de um número finito de imagens num determinado espaço para satisfazer uma condição, pode nunca ser alcançada. Isto porque, com valores *random,* não há garantias de que o sistema visite as imagens candidatas à escolha. Na verdade aquilo que se procura não é que o sistema visite qualquer imagem, mas sim que visite todas as imagens e decida escolher qualquer uma. Em termos lógicos isto pode decidir se o desfecho de um sistema resulta ou não em bom sucesso. Este método resultou numa procura infinita por imagens, e o fim do ciclo nunca era atingido. Por essa razão, abandonou-se esta abordagem e procurou definir-se esta escolha segundo um algoritmo determinista.

Para isso, decidiu-se dividir esta tarefa em quatro outras: (i) definir todas as configurações, (ii) escolher um tipo de configuração conforme o contentor (iii) escolher uma configuração desse tipo (iv) escolher imagens segundo essa configuração.

As configurações possíveis para um dado contentor devem refletir-se numa escolha de elementos tal que a soma dos seus comprimentos seja igual à capacidade do contentor. Essa capacidade é no máximo 3 (nos maiores contentores), e por essa razão a definição das configurações foi feita manualmente. Se por outro lado este número fosse demasiado grande, e por consequência escalasse o número de configurações possíveis, ter-se-ia de recorrer a um algoritmo (tipicamente recursivo) para as definir.

contentor do tipo 3 = { (1,1,1) , (1,2) , (2,1) , (3)}
contentor do tipo 2 = { (1,1) , (2) }
contentor do tipo 1 = { (1) }

Depois de definidas as várias configurações cabe ao sistema escolher uma que coincida com o tipo de contentor. Como um objeto do tipo *Arranjo()* é inicializado com esta informação, o sistema utiliza-a para

efetuar essa escolha. Aí sim, recorre-se à aleatoriedade. Por exemplo, num contentor do tipo 3, é escolhida aleatoriamente uma das quatro configurações possíveis (fig. 118).

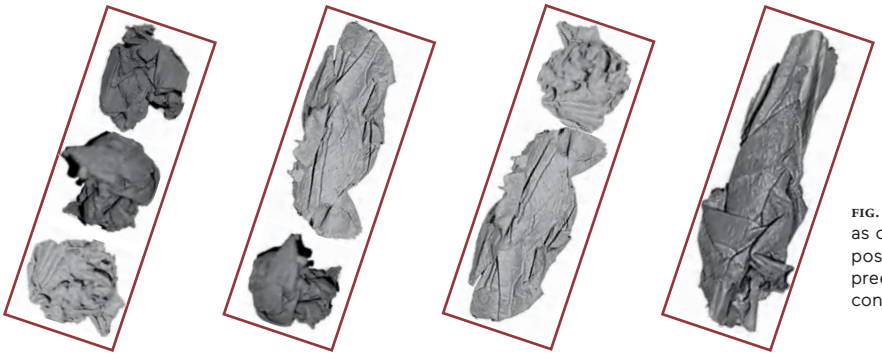


FIG. 118 – Todas as configurações possíveis para preencher um contentor do tipo 3.

Após este passo, o sistema divide as imagens disponíveis em grupos conforme os seus tipos. Daí nascem três *IntLists* de números que representam os índices dessas imagens (mais precisamente objetos do tipo *ObjetoImagem()*) no *Array* original com que foi inicializado o objeto do tipo *Arranjo()* (fig. 119).

FIG. 118 – Esquema visual para ao agrupamento de fragmentos em IntLists.

Depois dessa divisão, já com a configuração escolhida, o sistema visita os vários conjuntos de imagens (de índice guardado nas *IntLists*) conforme o tipo que necessita para satisfazer a configuração de forma ordenada. Dentro desses conjuntos escolhe aleatoriamente um índice que por sua vez representa uma imagem no *Array* original. No final, o método *escolha()*, devolve um *Array* que representa uma matriz com os índices de imagens para serem desenhadas pelo sistema, dado um contentor específico (fig. 19, 20).

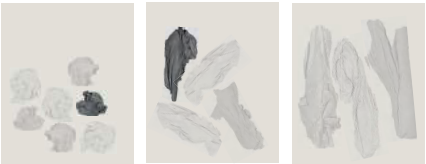


FIG. 119 – Esquema visual para a seleção aleatória de fragmentos conforme o seu tamanho

FIG. 120 – Exemplo para escolha de configuração

Desta forma arquitetou-se um sistema que é determinista, em que as estruturas do tipo *random* são utilizadas de forma a não definirem o sucesso de uma procura mas sim a sua constituição. Depois, segue-se o desenho das imagens nos sítios corretos. Para se entender de forma gráfica a efetivação deste processo, criou-se um método *caixa()*, em que é desenhado um quadrilátero de dimensão igual à do contentor que o arranjo representa. A posição e ângulo são os definidos na inicialização do arranjo, e o comprimento é dado pelo produto entre a largura e o tipo de contentor, que também são definidos à priori.

Para desenhar um conjunto de imagens num contentor, faz-se correr um *for loop* tantas vezes quantas o número de imagens que se pretende desenhar, ou seja o comprimento do *Array* que se obtém do método *escolha()*. Os vários índices das imagens escolhidas são visitados de forma ordenada. A primeira imagem da configuração é desenhada com posição e ângulo iguais aos do contentor (sendo que este é definido através da posição *xy* do seu ponto de coordenadas mais próximas à origem e pelas suas dimensões — *rectMode*(CORNER)) (Processing, n.d.) (fig. 121).

FIG. 121 – Posição do primeiro fragmento num contentor.

Para a segunda imagem ser desenhada de forma correta tem de existir uma translação. Essa translação, deve ser feita segundo um vetor de ângulo igual ao do contentor, e com norma igual ao comprimento da imagem desenhada anteriormente. Esse comprimento é obtido através da multiplicação da sua largura pelo seu tipo. Este processo é repetido até que o contentor seja completado.

Nesta fase a estrutura para definir e preencher um contentor tinha sido alcançada. Faltava agora definir a forma de cada letra pela quantidade de contentores, as suas posições, ângulos e tipos. Os testes iniciais para desenhar letras foram feitos de forma manual. Tentou-se replicar os esboços anteriormente concebidos no Illustrator. Isto foi feito para um glifo da letra "a" em caixa baixa (fig. 122).

FIG. 122 – Diferentes configurações para a letra "a".

Os resultados gráficos eram interessantes, e conseguia-se obter variedade conforme as configurações que eram escolhidas. No entanto, o desenho individual de cada glifo poderia tornar-se um processo monótono, demorado e pouco ágil. Portanto, apesar dos resultados promissores decidiu-se testar uma nova abordagem para a definição dos contentores.

Esqueleto

Mais uma vez, considerou-se útil voltar a utilizar um glifo esqueletizado para testar soluções mais ágeis. Em vez de definir manualmente o número, ângulo e tipo de um conjunto de contentores, decidiu-se que poderia ser útil tentar calculá-lo com recurso à sua morfologia topográfica. Desta vez entendeu-se proveitoso efetuar uma esqueletização a uma escala menor. Dessa forma obtiveram-se menos dados sobre um glifo, isto é, menos pontos chave e consequentemente, menos trechos. Para entender a sua forma base, voltou a desenhar-se segmentos de reta e círculos no lugar dos trechos e pontos chave, respetivamente. Como a ideia é que a largura dos contentores não varie, não se considerou os valores do raio nos diferentes pontos (fig. 123).

FIG. 123 – Esqueleto de baixa resolução de um glifo da letra "a".

À semelhança das utilizações anteriores, são guardadas informações relativas à dimensão e ângulo dos trechos. Essas informações irão definir as propriedades cartesianas dos contentores. Para isso, estabeleceu-se um mapeamento entre as magnitudes dos trechos e os tipos de contentor. Se se considerar que o menor trecho significa um contentor tipo 1×1 e o maior trecho significa um contentor tipo 1×3, então será possível associar qualquer tamanho de trecho, nesse intervalo, a um tipo de contentor. Aquilo que se tornou necessário encontrar foi o valor mínimo e máximo de comprimento no conjunto de trechos. Foi utilizado um algoritmo simples que percorre todas as distâncias e elege a maior enquanto máximo e a menor enquanto mínimo. Esses valores são posteriormente utilizados para fazer o mapeamento. Esse mapeamento é arredondado para o valor inteiro mais próximo. Isto irá implicar que os contentores não seguirão exatamente as dimensões dos trechos, o que irá resultar numa estética com falhas e sobreposições, mas que é bem vinda no âmbito de uma exploração que se quer por definição "desajeitada".

Se se quiser que minimizar falhas pode utilizar-se a função *ceil()* para se garantir que o arredondamento é feito para o número inteiro imediatamente seguinte. Se por outro lado, se quiser evitar sobreposições, pode utilizar-se *floor()* para arredondar o valor para o número inteiro imediatamente antes. No limite, se se quiser ser preciso, não se deve fazer arredondamentos e, em vez disso, criar contentores com as dimensões dos trechos (fig. 124).

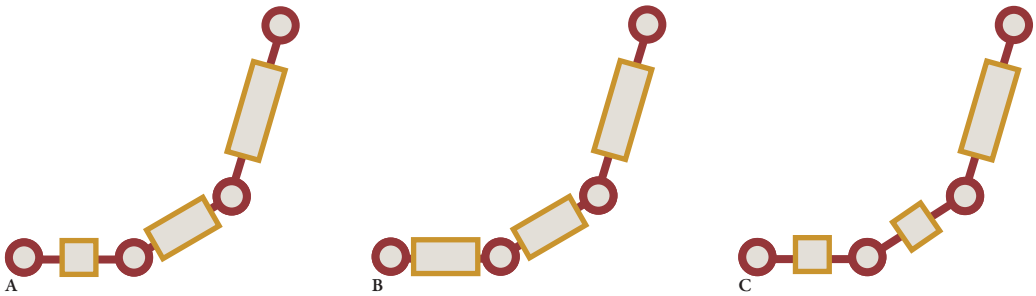


FIG. 124 – Aspeto dos contentores confome se decida arredondar o cálculo do seu tamanho.

A. arredondamento com round()
B. arredondamento com ceil()
C. arredondamento com floor()

No caso deste sistema decidiu-se manter a ideia inicial de três tamanhos de contentor. Depois de feitos estes testes, cabe ao sistema posicionar estes contentores na posição e ângulo corretos, e preenchê-los com os fragmentos da colagem. Primeiro foi criada uma variável para um espaçamento. Esse espaçamento é definido à priori e determinará a largura de um contentor e, consequentemente, o seu comprimento. Este valor é decidido conforme o impacto gráfico que tenha. O maior desafio foi entender que translações e rotações efetuar nesta fase. Para uma explicação mais clara, voltará a considerar-se o quadrilátero delimitador do contentor como forma geométrica representativa. Se esse quadrilátero for desenhado através da definição do seu primeiro ponto e dimensões, e se ignorarmos o ângulo do contentor então, para ser desenhado de forma central:

$$t_x = \frac{\text{comprimento}}{2} \qquad p_{x'} = p_{x1} + t_x$$

$$t_y = \frac{\text{largura}}{2} \qquad p_{y'} = p_{y1} + t_y$$

Em que t_x e t_y, representam as translações nos respetivos eixos, $p_{x'}$ e $p_{y'}$ representam as posições obtidas através dessas transações, e p_{x1}, p_{y1} as posições iniciais. (fig. 125).

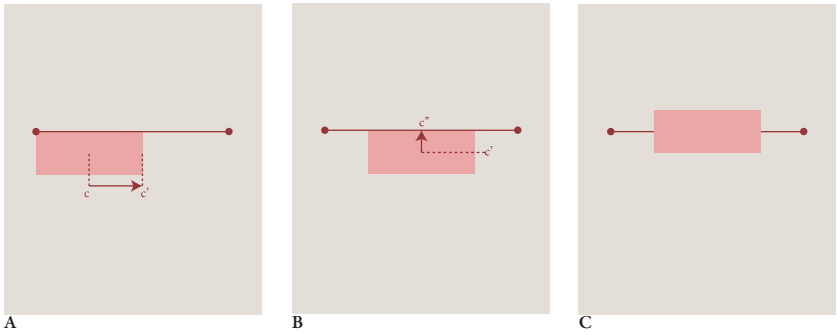


FIG. 125 – Translações para o desenho de um contentor na posição correta.

A. translação x
B. translação y
C. desenho correto

Como existe uma rotação definida pelo ângulo do contentor, este terá forçosamente de ser considerado no cálculo das posições, segundo as suas dimensões trigonométricas, ou seja:

$$p_{x'} = p_{x1} + (\cos(\alpha) \times t_x) + (\cos(\alpha + \tfrac{\pi}{2}) \times t_y)$$
$$p_{y'} = p_{y1} + +(\mathrm{sen}(\alpha) \times t_x) + (\mathrm{sen}(\alpha + \tfrac{\pi}{2}) \times t_y)$$

A translação no eixo y acontece segundo um ângulo ortogonal ao ângulo de rotação do contentor e é por essa razão que lhe é somado $\pi / 2$.

Com esta função, tornou-se possível efetuar uma translação capaz de centrar os contentores nas posições corretas. Quando é desenhado o Arranjo, todas as imagens são rodadas e transladadas segundo este cálculo. Depois, sofrem uma segunda translação dada pelo comprimento da imagem anterior, à semelhança daquilo que já tinha sido concluído como funcional na iteração prévia (fig. 126).

FIG. 126 – Colagem tipográfica da palavra "Olá" com recurso à ferramenta desenvolvida.

V.5.3 **Resultados**

O presente estado de desenvolvimento deste sistema é indicador do seu valor. Considera-se que os resultados que se obtém atualmente são positivos, porque nesta ferramenta é clara a citação da colagem enquanto método gerador de artefactos. Nomeadamente, é percetível que os objetos gerados pelo sistema utilizam módulos de forma inesperada, segundo diferentes configurações, mas sempre seguindo as diretrizes que desenham um determinado glifo.

Essa escolha sempre diferente é elucidativa no processo humano de compor uma colagem. A variação da composição e por vezes até estrutura de um dado glifo em contraste com a sua resposta rígida de colocar os fragmentos sobre uma matriz, anuncia imediatamente a vertente ingénua que se procurava nesta exploração. A surpresa associada às diferentes configurações é valiosa porque atribui ao utilizador as tarefas de maior nível.

Nomeadamente, cabe a quem utilizar esta ferramenta, (i) escolher os módulos, (ii) escolher o tipo de letra que será submetido à estrutura do esqueleto, (iii) criar ou curar o conteúdo do texto, e por fim (iv) decidir quais *outputs* terão maior interesse gráfico ao seu propósito. Para a máquina, sobra o trabalho de estruturar, dividir, aplicar e expor as diferentes hipóteses de *output*. Nessa ótica, considera-se que este sistema, como está, é capaz de provar a sua viabilidade para um desenvolvimento futuro.

Em termos de aplicação, note-se que a colagem permite a integração de elementos de quaisquer tipos e variadas expressões plásticas. Se se pensar na sua utilidade, o conteúdo dos módulos pode ser reflexo do conteúdo de sentido do seu texto. Ou seja, esta ferramenta pode utilizar fragmentos com significado, recolhidos exatamente para serem parte integrante da dimensão comunicativa de um dado pedaço de texto.

Para além disso há uma nuance evidente nestes artefactos associada à infantilidade. Uma ferramenta deste género pode ser útil para parametrizar ilustrações tipográficas simples em conteúdo para ou sobre crianças.

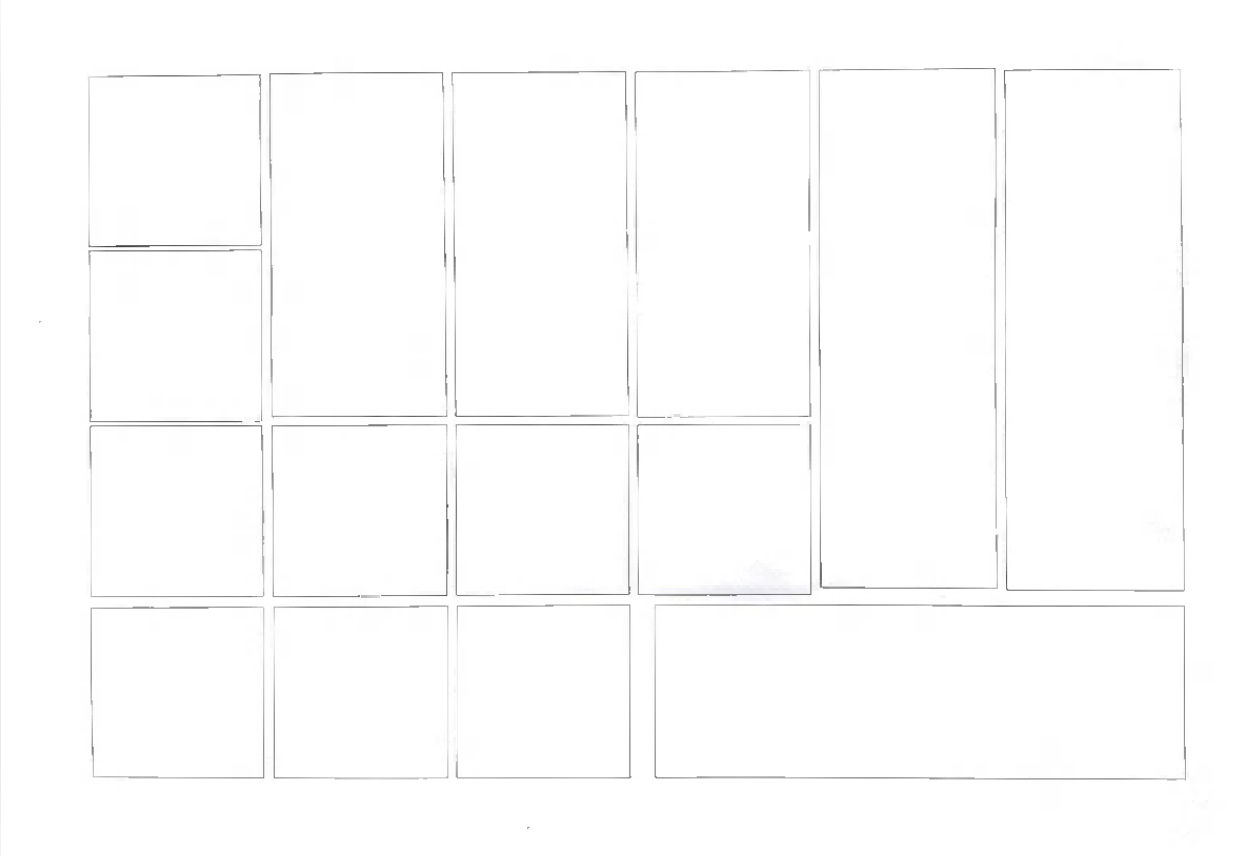


FIG. 127 – Aspeto da estrutura impressa com quadriláteros de três tamanhos (contentores) para a recolha de módulos e posterior teste da ferramenta desenvolvida. Vários exemplares foram distribuídos por participantes para serem preenchidos.

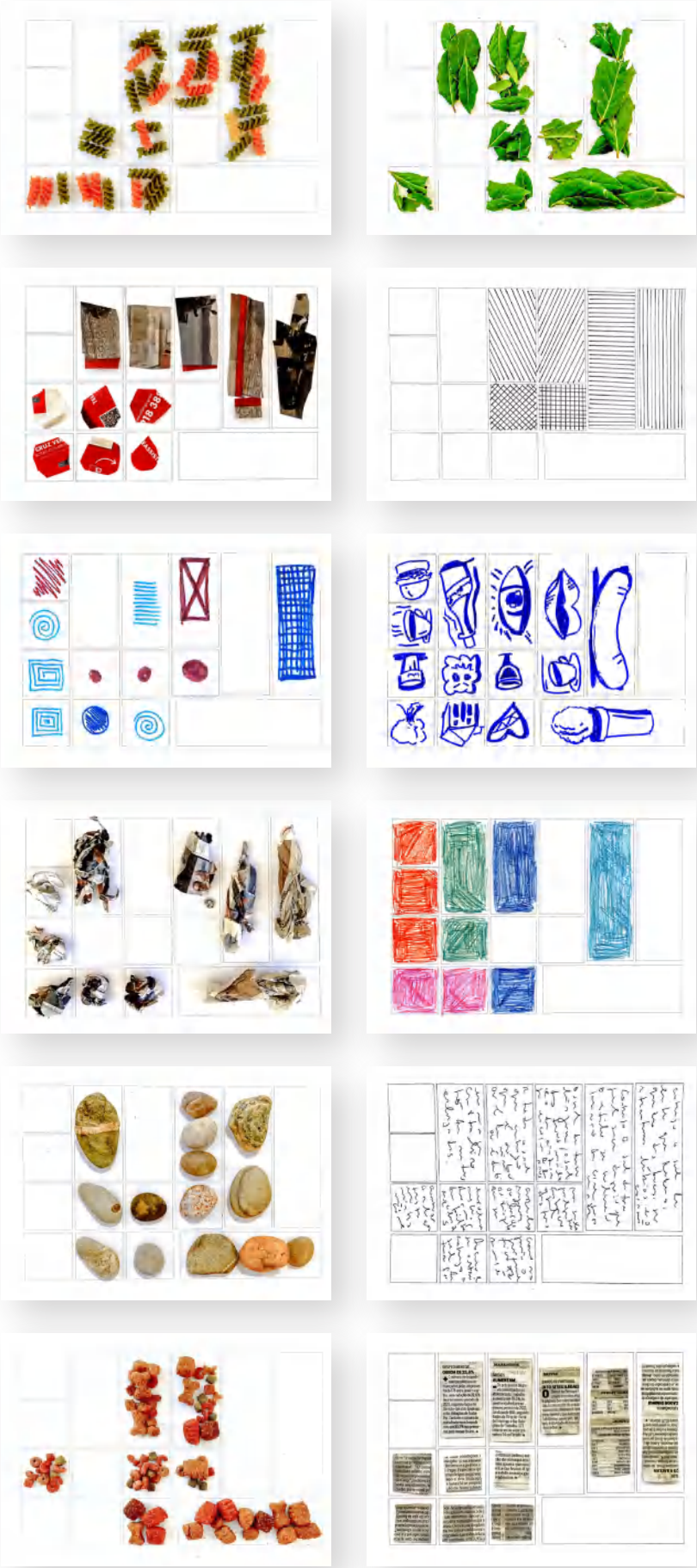
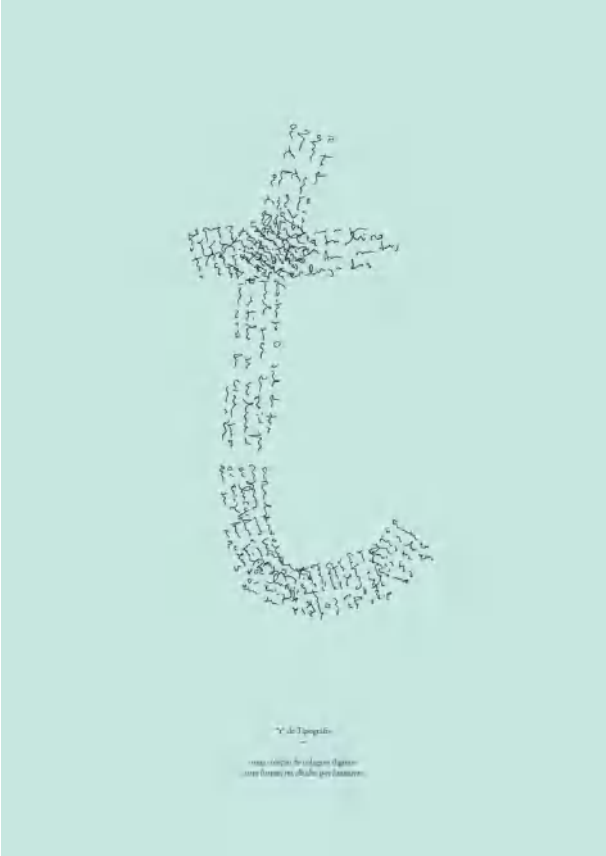


FIG. 128 – Diferentes participações para o preenchimento dos espaços na estrutura.

FIG. 129 – Aspeto da estrutura base para a geração da coleção ««t» de tipografia», uma coleção de cartazes em que se utiliza os módulos recolhidos das participações, aplicando-os numa colagem sobre a letra «t».

FIG. 130 – **A**, **B** e **C**, exemplos de outputs utilizando esta estrutura, recorrendo a diferentes recolhas de módulos.

A



B

C

A

"t" de Tipografia
–
uma coleção de colagens digitais
com formas recolhidas por humanos

B

C

FIG. 131 – **A**, **B** e **C**, exemplos de variações de um cartaz utilizando esta estrutura, recorrendo à mesma recolha de módulos.

CAPÍTULO VI

Conclusão

If the doors of perception were cleansed, everything would appear to man as it is, infinite.

Aldous Huxley, 1954

Nunca noutra altura da História estiveram ao dispor tantas ferramentas para desenhar e compor com tipografia. Esta DISSERTAÇÃO procurou ao longo do seu decurso refletir de forma informada sobre o papel do analógico na produção tipográfica num contexto contemporâneo. Sobretudo, colocou-se em questão a sua relevância. Numa era em que é possível comunicar qualquer pedaço de texto, com quaisquer características anatómicas, para uma qualquer audiência sem que para isso seja necessário recorrer a um único processo analógico, qual a sua utilidade?

Para responder a esta pergunta decidiu-se levar a cabo uma investigação dividida em duas fases. Por um lado foi necessário efetuar uma averiguação do percurso histórico da produção tipográfica e da tipografia, entendendo os momentos, contextos e razões que levaram ao seu decurso específico. Para além disso, considerou-se imprescindível entender como são utilizados os métodos analógicos na atualidade. Percebeu-se que a sua presença é relevante não só por razões relacionadas com o processo, com a condição humana, mas também porque acarretam possibilidades de expressão muito particulares. Assim sendo concluiu-se a certo ponto que estas ferramentas e processos são ainda muito pertinentes nos dias que correm.

Como muitas das justificações que sustentam essa razoabilidade são de teor especulativo, ou partem de estudos de âmbito diferente ao desta DISSERTAÇÃO, decidiu-se acentuar a hipótese de as legitimar através de testemunhos reais de praticantes. Com esse intuito levaram-se a cabo entrevistas semi estruturadas, das quais foi possível constatar de forma mais informada aquelas que tinham sido as conclusões obtidas na revisão teórica. Experimentar e "sujar as mãos de tinta", foi a fase final desta constatação.

Tudo isto serviu para responder, se porventura ainda restassem dúvidas, que ainda existe um lugar com propósito e sentido próprio para incorporação de ferramentas e métodos analógicos no contexto da produção tipográfica contemporânea.

Os processos híbridos — em que se utilizam simultaneamente ferramentas analógicas e digitais — são combinações ágeis das diferentes valências que ambas as naturezas oferecem.

Portanto, a segunda etapa desta DISSERTAÇÃO foi levar a cabo um projeto prático exploratório do qual fosse possível constatar a efetividade de alguns métodos. Com base no levantamento das razões para o uso e pertinência das diferentes ferramentas, chegou-se a uma série de conceitos que prometiam tirar partido de forma astuta das mais valias de algumas delas, em que se definiu como objetivo tirar partido de algumas delas.

Realizaram-se quatro explorações, cada uma delas com um propósito específico. Daí resultaram provas de conceito que sugerem a sua viabilidade de desenvolvimento e pertinência.

Para cada exploração existem momentos para refletir sobre o seu conceito, processo de experimentação e possibilidades de aplicação. Todas as explorações são isso mesmo — explorações —, portanto não ambicionam ser vistas como objetos finalizados, ou ferramentas em estado útil de operação. A sua validade é indicada não só pela sua pertinência, mas também porque o seu estado atual de desenvolvimento permite demonstrar o seu conceito. Esse estado é diferente em cada uma delas, mas é sempre comprovativo da sua utilidade, já que todos os sistemas são funcionais. Sobretudo, o foco deste projeto foi o de sugerir caminhos.

A abordagem aqui exposta, reflete uma postura de procura em superfície em detrimento de um aprofundamento mais afunilado. As conclusões que daqui surgem indicam o futuro das várias explorações. Todas elas poderão ser iteradas, e esse será o exercício decorrente desta DISSERTAÇÃO.

CAPÍTULO VII

Referências

Alhajri, S. (2016). The Effectiveness of Teaching Methods Used in Graphic Design Pedagogy in Both Analogue and Digital Education Systems. Sultan Qaboos University, Omã.

Abeles, P.. (2011-2021). BoofCV.

Barbosa, C. (2004). Manual Prático de Produção Gráfica. 4ª edição (2019), publicado por Principia, Portugal.

Bearman, M. (2019). Eliciting rich data: A practical approach to writing semi-structured interview schedules. Focus on Health Professional Education, 20(3), 1–11. https://search.informit.org/doi/10.3316/informit.002757698372666

Biľak, P. (2010). The History of History. Artigo publicado na Typotheque. Último acesso feito a 12 Janeiro de 2022: https://www.typotheque.com/articles/the_history_of_history

Bradski, G. (2000). The OpenCV Library. Dr. Dobb's Journal of Software Tools.

Buoro, T. (2014). O TEXTO PLURICÓDIGO DA POESIA VISUAL.

Butler, A. (2021). The Printed Poetry Symposium. Center for Print Research, University of the West of England. Último acesso a 11 de Janeiro de 2022: https://cfpr.uwe.ac.uk/the-printed-poetry-symposium-october-2021/

Carney, A. (2015). The Beautiful Universe of a Typomaniac: Interview with Erik Spiekermann. Último acesso a 11 de Janeiro de 2022: https://www.vitra.com/en-cn/magazine/details/erik-spiekermann

Dammaco, G. (2016). James Briddle "My Life in Tweet" (2009). Último acesso feito a 13 de Janeiro de 2022: http://www.postdigitaltribe.org/2016/01/08/james-brindle-my-life-in-tweet-2009/

Diogo, M. (2016). A Tipografia de Caracteres Móveis no Contexto da Produção Editorial Contemporânea. Dissertação de Mestrado. Universidade de Lisboa, Portugal.

Eddy, S. R. (2004, July). What is dynamic programming? Nature Biotechnology, 22(7), 909–910. https://doi.org/10.1038/nbt0704-909

Falla, D. (2013). Tactile Typography in the New Aesthetic. Griffith University, Austrália.

Gonçalves, J. (2021). A Estampagem com Tipos – História, Evolução e Técnicas da Tipografia. Dissertação de Mestrado. Coordenado por DSDA - Direção de Serviços de Documentação e de Arquivo.

Haight, Joel & Caringi, Ralph. (2007). Automation vs. human intervention: What is the best mix for optimum system performance? A case study. International Journal of Risk Assessment and Management - Int J Risk Assess Manag. 7. 10.1504/IJRAM.2007.014095.

Haley, A.; Poulin, R.; Tselentis, J.; Seddon, T.; Leonidas, G.; Saltz, I.; Henderson, K.; Alterman, T. (2012). Typography Referenced: A Comprehensive Visual Guide to the Language, History, and Practice of Typography. Publicado pela Rockport Publishers, EUA.

Hamilton, F. (2009). Books Before Typography. Publicado por The Committee on Education United Typothetae of America, EUA.

Hardwig, F. & Maier, T. (2017) From Lettering Guides to CNC Plotters — A Brief History of Technical Lettering Tools. Ensaio publicado na Typotheque. Último acesso a 12 de Janeiro de 2022: https://www.typotheque.com/articles/from_lettering_guides_to_cnc_plotters

Harrison, A. (2014). A23D: A 3D-Printed Letterpress Font (vídeo). Último acesso a 11 de Janeiro de 2022: https://vimeo.com/106092839

Huang, L. (2020). LingDong-/skeleton-tracing: A new algorithm for retrieving topological skeleton as a set of polylines from binary images. GitHub. Retrieved September 5, 2020, from https://github.com/LingDong-/skeleton-tracing

Hunt, R. (2020). Advanced Typography: From Knowledge to Mastery. Publicado pela Bloomsbury Visual Arts, EUA.

Jespersen, O. (1922). Language Its Nature, Development, and Origin. Publicado pela Routledge (2007), Reino Unido.

Jób, O. (2014). Making the Woodkit Typeface System. Publicado na Typotheque. Último acesso a 12 de Janeiro de 2022: https://www.typotheque.com/articles/making_the_woodkit_typeface_system

Jung, H., & Stolterman, E. (2010). Material probe: exploring materiality of digital artifacts. In Proceedings of the fifth international conference on Tangible, embedded, and embodied interaction

Jury, D. (2004). Letterpress: the allure of the handmade. Publicado pela Rotovision, Reino Unido.

Kaltenbrunner, M. (2005). reacTIVision 1.6. https://github.com/mkalten/reacTIVision

Kaltenbrunner, M. (2016). TUIO SIMULATOR. https://github.com/mkalten/TUIO11_Simulator

Kaltenbrunner, M., & Bencina, R. (n.d.). ReacTIVision – a toolkit for tangible multi-touch surfaces. http://reactivision.sourceforge.net/. http://reactivision.sourceforge.net/

Kaltenbrunner, M., & Echtler, F. (2018, June 19). The TUIO 2.0 Protocol. Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction, 2(EICS), 1–35. https://doi.org/10.1145/3229090

Korman, S. (2016). From Minimalism to Algorithm. Último acesso a 13 de Janeiro de 2022: https://www.frieze.com/article/minimalism-algorithm

Letterpress Workers (n.d.a). Último acesso a 11 de Janeiro de 2022: https://letterpressworkers.org/worker/paolo-celotto-neldubbiostampo-tipografia-filopoetica/

Letterpress Workers (n.d.b). Último acesso a 11 de Janeiro de 2022: https://letterpressworkers.org/worker/naomi-midgley-inksquasher/

Lorusso, S. (2014). The Post-digital Publishing Archive: An Inventory of Speculative Strategies. Último acesso a 12 de Janeiro de 2022.: http://p-dpa.net/the-post-digital-publishing-archive-an-inventory-of-speculative-strategies/

Lorusso, S. (2017). p0es1s – Postdigital show at Kunsttempel (Kassel). Último acesso a 12 de Janeiro de 2022: http://p-dpa.net/p0es1s/

Ludovico, A. (2012). Post Digital Print: The Mutation of Publishing since 1894. Publicado por Onomatopee, Países Baixos.

Lupton, E. (2004). Thinking With Type. Publicado por Princeton Architectural Press, EUA.

Manoprint (n.d.). Manoprint. Último acesso a 11 de Janeiro de 2022: https://manoprint.30dedos-letterpress.com/

Martins, L. (2007). Colagem: investigações em torno de uma técnica moderna. ARS. https://doi.org/10.1590/S1678-53202007000200006

Martins, T., Bicker, J., & Parente, J. (2018). Skelefont. https://github.com/tiagofmartins/skelefont

McLuhan, M. (1962). The Gutenberg Galaxy. Publicado pela University of Toronto Press, Scholarly Publishing Division, Canadá.

Meggs, P. & Purvis, A. (2016). Meggs' History of Graphic Design, 6th Edition. Publicado pela Wiley, EUA.

Meira, S. (2018). Obsoletos, em Imprimere. Publicado por INCM – Imprensa Nacional Casa da Moeda, Portugal.

Miles, J., & Gilbert, P. (2005, September 1). A Handbook of Research Methods for Clinical and Health Psychology (Illustrated). Oxford University Press.

Monteiro, J., Dias, R. (2016). Manual Prático do Tipógrafo. Editado na Tipografia Damasceno, Portugal.

P22 Type Fondry (n.d.). Blox. Último acesso a 13 de Janeiro de 2022: https://p22.com/family-Blox

Perez, C. (2009). Technological Revolutions and Techno-economic Paradigms. The Other Canon Foundation, Norway and Tallinn University of Technology, Estónia.

Qualtrough, A. (2016). Is Letterpress Practice Relevant to Digital Design? A Critical Analysis of the Letterpress Renaissance in the UK and the USA in Relation to Contemporary Design Practice. Plymouth College of Art em parceria com a Open University, Inglaterra.

Ratcliffe, M. (2013). Touch and the Sense of Reality. The Hand: an Organ of the Mind. MIT Press, EUA.

Raubdruckerin (2005). Último acesso a 11 de Janeiro de 2022: https://raubdruckerin.de/pages/story

Rock, M. (1996). The Designer as Author, em Eye Magazine. Último acesso a 11 de Janeiro de 2022: https://www.eyemagazine.com/feature/article/the-designer-as-author

Shiffman, D. (2014). Computer Vision — Color Tracking in Processing.

Shiffman, D. (n.d.). Kinect and Processing. Shiffman. https://shiffman.net/p5/kinect/

Stones, C. (2006). Comparing Synthesis Strategies of Novice Graphic Designers Using Digital and Traditional Design Tools. University of Leeds, Reino Unido.

Studio Schultzschultz (2019). ALLES NEU! Museum for Applied Art Frankfurt. Último acesso a 11 de Janeiro de 2022: https://www.behance.net/gallery/82316615/ALLES-NEU-Museum-for-Applied-Art-Frankfurt

The Department of Small Works (n.d). The Printing Bike project brought together a love of the bicycle and letterpress printing. Último acesso a 11 de Janeiro de 2022: https://www.departmentofsmallworks.co.uk/slowcoast-1

Thomson, M. (2010) Peter Biľak interviewed by Mark Thomson. Entrevista publicada na Typotheque. Último acesso a 12 de Janeiro de 2022: https://www.typotheque.com/articles/peter_bilak_interviewed_by_mark_thomson

Veillard, L. (2015). Point à Point. Último acesso a 11 de Janeiro de 2022: https://www.louiseveillard.com/projets/point-a-point

Vosniadou, S. (2001). How Children Learn. International Academy of Education.

Willen, B., Strals, N. (2009). Lettering & Type: Creating Letters and Designing Typefaces. Publicado por Princeton Architectural Press, EUA.

Wilson, C. (2020). The Post-digital Letterpress Print Exchange (vídeo). Apresentado na conferência na Post-Digital Letterpress Printing (PDLP20), Portugal. Último acesso a 13 de Janeiro de 2022: https://www.youtube.com/watch?v=D15AwMjSqo8&list=PLr7fI0hEY_Kai2XqNEvWjsLANDu8bJPfR&index=8&ab_channel=I2ADS

Xiang Zhang, S. Fronz and N. Navab, "Visual marker detection and decoding in AR systems: a comparative study," Proceedings. International Symposium on Mixed and Augmented Reality, 2002, pp. 97-106, doi: 10.1109/ISMAR.2002.1115078.

Zevelakis, S. (2014). Interview With Graphic Designer Anthony Burrill. Último acesso a 11 de Janeiro de 2022: https://www.smashingmagazine.com/2014/01/anthony-burrill-work-hard-be-nice-to-people/