

# AUDIO TYPE

Comportamento responsivo da letra ao som





# AUDIO TYPE

## Comportamento responsivo da letra ao som

Dissertação de Mestrado em Design de Comunicação

Orientadora: Eliana Penedos Santiago

Escola Superior de Artes e Design de Matosinhos / ESAD





# RESUMO

---

## Palavras-Chave

Tipografia Dinâmica

Tipografia Experimental

Programação

Tipografia e Som

Desde o final do século XX até aos dias de hoje a tecnologia evoluiu radicalmente, originando novas maneiras de elaborar e contemplar a tipografia. Os avanços tecnológicos originaram a transição da tipografia do mundo analógico para o digital, oferecendo novas possibilidades estéticas e uma maior democratização do design da mesma. Atualmente a tipografia pode-se adaptar ao utilizador e ao meio em que é visualizada.

Nesta dissertação pretende-se investigar novas possibilidades criativas no campo da tipografia experimental, usando meios tecnológicos para elaborar um sistema de construção tipográfica que reage ao som e possibilita a interação de um utilizador.

Para fundamentar a elaboração deste projeto serão abordadas várias temáticas e diversas obras que se debruçam sobre a compreensão dos principais tópicos deste projeto: a tipografia e o som. Com essa finalidade serão abordados temas como a evolução tipográfica, a construção tipográfica sobre métodos matemáticos, o som e a arte computacional, entre outros.

Posteriormente, pretende-se elaborar uma plataforma que sustente o sistema de criação tipográfica elaborado neste projeto e permita que a interação do utilizador com a mesma e os *inputs* fornecidos pelo som construam o aspeto gráfico da *Audiotype*.

Este projeto procura contribuir para o campo da tipografia experimental, através da exploração dinâmica de narrativas visuais de construção tipográfica.



# ABSTRACT

---

## Keywords

Dynamic Typography

Experimental Typography

Programming

Type and Sound

From the end of the twentieth century to today technology has entirely evolved creating new ways of producing and seeing typography. Technological advances originated the typographic transition of the analogue to digital world offering new aesthetic possibilities and a greater democratization of the type design. typography can now be adapted to the user and to the medium in which it's viewed.

This dissertation intends to explore new creative possibilities of experimental typography using technological means to elaborate a system of type construction that reacts to the sound and allows user interaction.

To support the creation of this project will be approached various subjects and projects that address the same subject: typography and sound. Topics such as typographic evolution, typographic construction with mathematical methods, sound, computational art and others.

Subsequently, it is intended to create a platform that supports the type creation system elaborated in this project and uses the interaction of the user and the *inputs* provided by the sound to construct the graphic aspect of the Audiotype

This project seeks to contribute to the field of experimental typography through the dynamic exploration of visual narratives of typographic construction.



# **AGRADECI- MENTOS**

À professora Eliana Santiago, que me orientou ao longo deste projeto.

Ao departamento de web da ESAD, especialmente ao Diogo Terremoto que elaborou todo o código para a criação da Audiotype. Sem ele este projeto não sairia do papel.

À minha família e amigos pelo apoio e compreensão.

Ao meu avô.

# 01 INTRODUÇÃO

# 06 ESTADO DA ARTE

SOM 10

CONSTRUÇÃO

TIPOGRÁFICA MATEMÁTICA 28

CASOS DE ESTUDO 56

**100** **PROJETO**

---

**122** **CONCLUSÃO**

---

**126** **BIBLIOGRAFIA**

---

**134** **LISTA DE**  
**IMAGENS**

---



**1.**

# **INTRODUÇÃO**

Esta dissertação é um estudo aprofundado de várias áreas de conhecimento relevantes que sustentam a criação de um projeto de tipografia experimental. Para fundamentar este projeto foram estudadas várias obras e autores que se debruçam sobre a compreensão profunda quer da tipografia quer do som. Este estudo contribui para o campo da tipografia experimental, contemplando em si uma nova visão sobre a mesma.

A análise de obras de criação tipográfica sobre métodos matemáticos como: *new alphabet* de Wim Crouwel e *chicago* de Susan Kare; de representações gráficas do som como *the reactive square* de John Maeda e *an optical poem* de Oskar Fischinger; e projetos contemporâneos que abordam a mesma temática desta dissertação como *look / hear* de Ran Zheng e *meek fm* de Rob Meek e Frank Muller tornou-se determinante no desenvolvimento deste projeto.

Assente em todos estes pressupostos, surgiu a *Audiotype*: uma obra de tipografia experimental que procura interpretar os *inputs* apresentados pelo som em elementos visuais dinâmicos.

"You will have systems and designers will create the systems within which things take shape. That's why I introduced the idea of 'design preparation'. A designer would be concerned mostly with systems in other words, with the road to the end product with structuring the systems both in two and three dimensions. This shouldn't be called design but design preparation. Other people will use it to make the end product."

(Crouwel, 1970, 8:43)

Os avanços tecnológicos possibilitaram a criação de um sistema digital que permitiu criar um conjunto de regras e especificações que disponibilizaram os meios para a criação da *Audiotype*.

Através de uma grelha, de caracteres desenhados sobre ela e dos elementos geométricos que a compõem, foram criadas todas as ferramentas para a criação de um sistema tipográfico. Aplicando todos estes elementos numa plataforma interativa, é possível criar os códigos necessários para que o utilizador possa interagir com a *Audiotype*. A criação deste sistema permite gerar infinitos resultados que são determinados unicamente pelas escolhas do utilizador na plataforma e pelos *inputs* facultados pelo som.



**2.**

**ESTADO**

**DA ARTE**

A ligação entre a tipografia e o som, no alfabeto romano, está presente desde a sua origem, pois os caracteres correspondem a representações gráficas dos sons<sub>68</sub>.

Historicamente, a escrita desenvolveu-se com uma extensão dos sinais pictóricos que direta e indiretamente representavam uma ação ou um evento. Múltiplos sistemas de escrita desenvolvidos por todo o mundo geraram-se através de sinais pictóricos, no entanto evoluíram de diferentes maneiras formando assim diversificados sistemas de escrita. Os caracteres chineses, por exemplo, apesar de terem sofrido várias estilizações ao longo do tempo ainda carregam a origem pictórica em alguns caracteres.

O alfabeto grego surge da escrita fenícia, um sistema de escrita silábico que indica os sons consonânticos<sub>60</sub>.

"By a stroke of genius, a Greek community decided to employ certain consonantal signs to which no consonant sound corresponded in Greek as independent vowel signs, thus producing an alphabet, a set of letters standing for consonants and vowels."

(Robins & Crystal, n.d.)

Este alfabeto espalhou-se pelo mundo grego antigo, sofrendo algumas alterações ao longo do tempo e é através dele que surge o alfabeto latino<sub>60</sub>.

O alfabeto latino, também conhecido por alfabeto romano, é o sistema de escrita alfabética mais utilizado no mundo. Este é utilizado pela maioria dos idiomas da Europa ocidental e central, como também nas áreas colonizadas pelos europeus. Atualmente é constituído por 26 caracteres que representam as diferentes sonoridades<sub>26</sub>.

Contudo, apesar dos caracteres romanos representarem sons, existem componentes integrantes numa mensagem oral que se perdem na transição da oralidade para a escrita. O conteúdo e a forma são elementos essenciais na transmissão de uma mensagem. Oralmente o conteúdo frásico é-nos fornecido através da sintaxe, da fonologia e da estrutura semântica das palavras. A forma recai sobre a transmissão prosódica das palavras, nomeadamente a entoação, o sotaque, entre outros componentes. Além destes, existem outros elementos que demonstram o real sentido das frases, como o acompanhamento de gestos paralinguísticos com os vocábulos. Para uma fiel transição de todos estes componentes para um suporte escrito é necessário a implementação de nuances tipográficas, que procuram transmitir a sonoridade através da forma dos caracteres. Para esta tradução o género de tipografia, o seu tamanho, o seu peso e a sua distribuição espacial são os elementos visuais a serem usados na tentativa de uma tradução fiel da linguagem oral para escrita<sub>68</sub>.

É sobre esta problemática, a fiel transição do som para forma, que se debruça este projeto. Para uma melhor elaboração do mesmo foi necessário analisar algumas das áreas sobre as quais este projeto se assenta. Este capítulo procura isso mesmo, a análise e contextualização histórica dessas mesmas áreas. Este está dividido em três subcapítulos: o som, a construção tipográfica matematicamente e os casos de estudo.

No som irão ser abordados temas como a sua definição, a música, a teoria musical, entre outros. Este subcapítulo procura apenas definir sucintamente o som, pelo que não aprofunda excessivamente a análise do mesmo.

A construção tipográfica matemática representa um subcapítulo que aborda a história da tipografia, o início da construção tipográfica através de métodos matemáticos e os avanços tecnológicos alcançados ao longo dos séculos. Neste subcapítulo não será apenas elaborada uma contextualização histórica da tipografia como também uma breve resenha histórica da sociedade e os seus avanços tecnológicos.

Os casos de estudo são um subcapítulo que pretende analisar diferentes projetos relacionados com a temática da *Audiotype*, este está dividido em três partes: A tipografia experimental, a arte e som e *type and sound*.

Na tipografia experimental é elaborada uma curta contextualização histórica de alguns movimentos artísticos que impulsionaram a tipografia experimental e são analisados projetos tipográficos experimentais, como a tipografia *ff beowolf* de Just van Rossum e Erik van Blokland.

A arte e som é construída sobre a análise de projetos artísticos que abordam a arte em conformidade com o som e a arte computacional. Irão ser abordados projetos como *fontana mix* de John Cage e *cubic limit* de Manfred Mohr.

*Type and sound* representa uma contextualização contemporânea de projetos que assentam nos mesmos ideais da *Audiotype*. Neste segmento são analisados projetos que procuram criar uma ligação entre o som e a tipografia.



# 2.1

## SOM

Neste subcapítulo será abordado o *input* que determinará a forma da áudio type: o som. O estudo do som desdobra-se em várias temáticas como a acústica (o estudo das características físicas do som) ou a teoria musical (o sistema de escrita musical), para uma melhor compreensão do mesmo serão abordados alguns desses tópicos que o constituem e similarmente serão analisados movimentos artísticos que se operam através do som, como a música visual e a *cymatics*. Este subcapítulo procura apenas definir sucintamente o som, pelo que não aprofunda excessivamente a análise do mesmo.

## Definição

Som

O som define-se como a propagação de uma onda mecânica gerada por uma matéria vibrante que cria oscilações no meio envolvente. O som propaga-se através de matérias compressíveis, como a água e o ar. O meio mais comum pelo qual os seres humanos percebem o som é o ar.<sup>20</sup> As moléculas do ar estão agrupadas em pequenas partículas e cada oscilação de uma matéria vibrante desloca as partículas de ar adjacentes para fora da sua posição, criando assim a onda sonora.<sup>61</sup>

# Ondas sonoras

Som

A análise física das ondas sonoras pode ser executada através de vários dispositivos que permitem análise física do mesmo, como um osciloscópio. Este é um aparelho electrónico que permite a visualização e análise de sinais de tensão na forma de um gráfico em função do tempo. Este dispositivo tem múltiplas finalidades, pode ser usado para ler sinais sonoros, ondas cerebrais, entre outras funcionalidades.

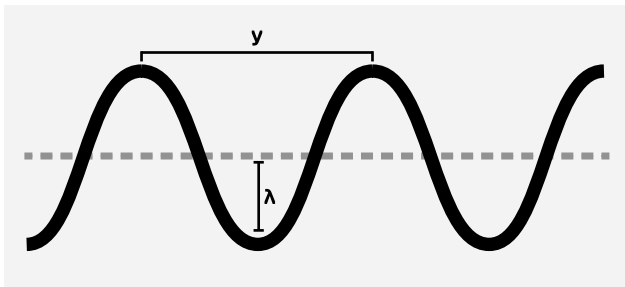


Fig. 01

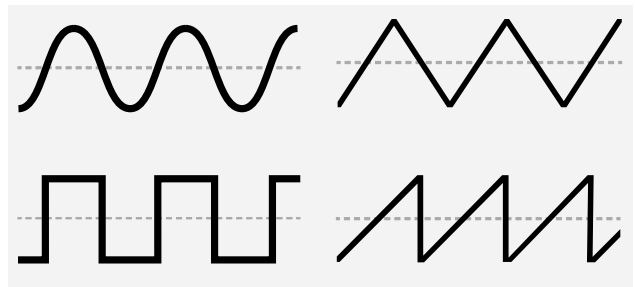


Fig. 02

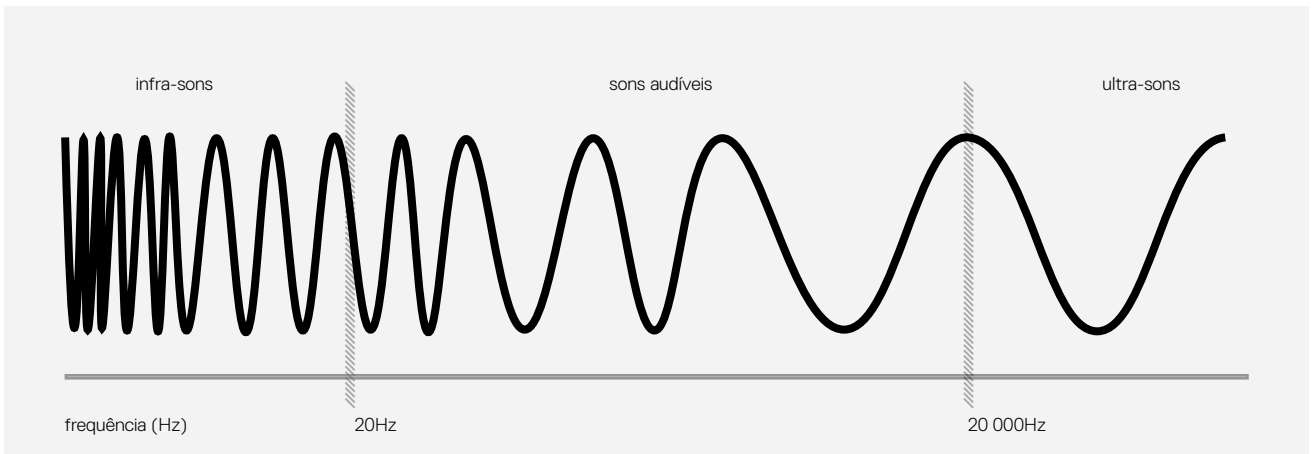


Fig. 03

As ondas sonoras consistem em áreas de alta e baixa pressão denominadas de compressões e rarefações, respetivamente, sendo definidas por um conjunto de propriedades<sub>20</sub>:

**Comprimento de onda ( $\lambda$ ):**  
pode ser definido pela distância horizontal entre dois pontos sucessivos e equivalentes da onda.

**Período:**  
define-se pelo tempo que uma oscilação demora a repetir-se.

**Amplitude ( $\lambda$ ):**  
é equivalente à altura da onda.

**Frequência:**  
é a quantidade de vezes que uma oscilação se repete por unidade de tempo, esta é medida em *Hertz* (Hz).

A onda sonora ilustrada na figura 1 é uma das quatro principais ondas básicas, como podemos observar na figura 2, que embora não sejam comuns na natureza são facilmente criadas tecnologicamente<sub>78</sub>.

Como se pode observar na figura 3, o ouvido humano tem a capacidade de captar sons com frequências proximamente de 20Hz a 20 000Hz. As frequências inferiores a 20Hz são denominadas de infra-sons. Estas podem ser encontradas na natureza, como por exemplo em vulcões, ondas do mar, entre outros locais. As frequências superiores a 20 000Hz são denominadas de ultra-sons. Estes são perceptíveis a diversos animais como o morcego, que tem uma capacidade de captação de sons até aproximadamente 160 000Hz<sub>05</sub>.



**"O som é um fenômeno natural comum: a música, por seu turno, é o resultado da organização consciente, operada pelo ser humano, do som, tornada numa arte musical e numa ciência."**

(Rowley & Bento, 1997, pp.9).

O som é um fenómeno natural, no entanto a música resulta da organização consciente do som<sub>59</sub>. O ser humano é o único ser vivo a compreender a música, apesar de outros animais conseguirem reconhecer alguns elementos da mesma, como o ritmo e o timbre, o ser humano é o único com a percepção total de todos os elementos<sub>56</sub>.

A música faz parte da cultura da Humanidade desde os seus primórdios. Embora não existam estudos científicos que permitam estabelecer de forma exata o seu desenvolvimento, a história da música confunde-se muito com a própria história do desenvolvimento da inteligência e da cultura humana<sup>69</sup>.

**"A teoria musical presta-se à análise e compreensão dos sistemas e estruturas musicais, destinando-se a ditar regras a serem aplicadas a elementos organizacionais, segundo uma intenção expressiva."** (Leite, 2009, pp.50).

A teoria musical surgiu para explicitar e propagar os sons que já eram produzidos há milhares de anos. Iniciou-se no século V a.C., na Antiguidade Clássica, as peças musicais disponíveis deste período são escassas, sendo a maioria grega<sub>69</sub>.

"A teoria mais elaborada para a linguagem musical na Antiguidade deve-se aos filósofos gregos. Pitágoras (570 a. C.- 490 a. C.) acreditava que a música e a matemática formavam a chave para os segredos do mundo, que o universo cantava, justificando a importância da música na dança, na tragédia e nos cultos gregos." (Tavares, 2014, pp.11).

O sistema de escrita musical ocidental evoluiu durante vários séculos. Inicialmente era apenas formado por uma linha horizontal e com o passar do tempo foi se tornando mais complexo através da adição de linhas até chegar ao sistema moderno padrão: o pentagrama ou pauta musical<sub>69</sub>.

O pentagrama é composto por cinco linhas e quatro espaços, nos quais cada área representa um diferente tom da nota musical<sub>01</sub>. Este sistema permite a especificação de duas das principais características da música: a nota a ser reproduzida e a sua duração<sub>02</sub>.

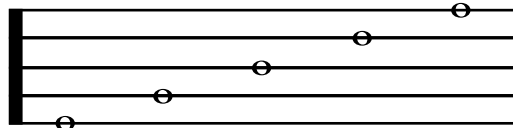


Fig. 04

A música visual refere-se aos métodos e dispositivos que transformam sons em representações visuais. Esta teve como primeiro foco de interesse a combinação entre sons e cores<sup>69</sup>. A ligação da música com a cor é um tema debatido há vários séculos, já na Grécia antiga filósofos como Aristóteles e Pitágoras acreditavam numa conexão entre a escala musical e o espectro das cores do arco-íris<sup>49</sup>.

O padre jesuíta Louis Bertrand Castel foi um dos pioneiros da música visual. Por volta de 1730 construiu uma *ocular harpsichord*, que consistia em uma moldura quadrada de quase dois metros por cima de uma *harpsichord* normal. Esta obra conjugava o som e a música, pois ao ser premida uma tecla, uma cortina se levantava brevemente mostrando um flash de cor correspondente. Esta obra fascinou a sociedade da época, que se reunia para observar demonstrações desta invenção<sup>49</sup>.

Em 1912, Wallace Rimington no seu Livro *Colour-Music: the art of mobile colour* delineou algumas semelhanças entre o som e a cor:

"1. A cor e os sons musicais são produzidos por vibrações que atuam nas terminações nervosas do olho e da orelha, respetivamente.

2. Ambos estão limitados a uma gama de vibrações visíveis e audíveis, e há certas relações numéricas nelas que podem ou não ter significado psicológico.

3. Os dois são largamente dependentes de seus efeitos comuns, mentais ou psicológicos sobre graus relativos de harmonia e discórdia.

4. Combinações e sequências de notas ou matizes são capazes de nos afetar emocionalmente.

5. Ambos são capazes de adicionar interesse e aprofundar ou diminuir as impressões mentais recebidas de outras fontes."

(Rimington, 1912, pp34-35, tradução livre).

A ideia de relacionar o som e a cor inspirou inúmeros artistas, que exploraram o teor emocional das cores em relação com o potencial de expressão musical. O mais célebre entre essas caracterizações pode ser encontrado no ensaio clássico de Wassily Kandinsky, *On the Spiritual in Art*. No qual Kandinsky descreve as cores comparando-as a sons musicais.<sup>14</sup>



Fig. 05

"Kandinsky era fascinado pela música e percebeu as relações entre os sons e o movimento. Para ele, a música, ao expressar-se através do som e do tempo, promovia ao ouvinte a liberdade de imaginar, interpretar e articular emoções. A música não se baseava em representações literais ou descritivas, mas numa qualidade abstrata que a pintura nunca alcançaria enquanto tentasse representar o mundo visível." (Tavares, 2014, pp.12).

No final de 1940, Oskar Fischinger inventou também, à semelhança do padre Louis Bertrand Castel, um instrumento que permitia reproduzir luzes coloridas em qualquer música: o *Lumigraph*. Esta obra permite ao artista gerar exposições cromáticas através do movimento das mãos.<sup>28</sup> Fischinger acreditava que os *Lumigraphs* iriam tornar-se utensílios domésticos comuns.<sup>49</sup>

Apesar das várias tentativas de criar música visualmente através de diversas invenções, como o *ocular harpsichord* e o *Lumigraph*, o sonho de criar música visual comparável à música auditiva encontrou sua realização nos filmes abstratos animados de artistas como Oskar Fischinger<sup>49</sup>.

Nos seus filmes abstratos, como em *an optical poem*, Fischinger demonstra uma enorme capacidade de combinar visuais abstratos sincronizados com a música, onde cada *frame* é cuidadosamente desenhado ou fotografado à mão. O seu trabalho demonstra uma enorme mestria do movimento e da cor, ao ponto que mesmo usando a tecnologia disponível atualmente copiar o trabalho de Fischinger seria uma tarefa difícil<sup>28</sup>.

**"Oskar Fischinger is one of the greatest artists of the 20th century (...)"**

(Mortiz, 2003, pp.21).

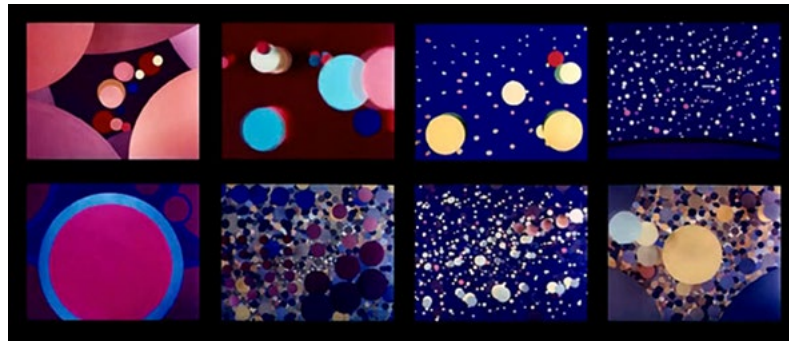


Fig. 06

*Cymatics* é o estudo da vibração sonora visível e demonstra a natureza transformacional do som e da matéria<sup>03</sup>. Baseia-se no princípio de que o som ao encontrar uma superfície imprime na mesma um padrão invisível de energia<sup>17</sup>. Este estudo combina os campos do som, geometria e matemática em um único através da exibição de imagens criadas por frequências sonoras<sup>03</sup>.

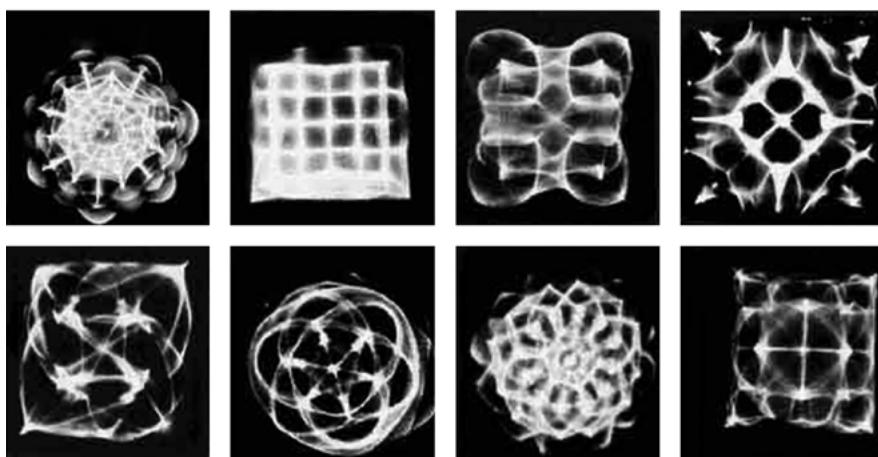


Fig. 07

A proveniência da *cymatics* remonta, no mínimo, às tribos africanas, que usavam a pele esticada de tambores polvilhados com pequenos grãos para adivinhar eventos futuros. O tambor é um dos mais antigos instrumentos musicais e os efeitos da areia em contacto com uma superfície vibrante provavelmente já são conhecidos há milénios<sup>17</sup>.

Ernst Chladni foi um músico e cientista alemão, intitulado por muitos como o pai da acústica, que desenvolveu múltiplos estudos sobre a vibração sonora. Usando uma camada fina de areia depositada sobre uma placa de metal, Chladni descobriu que ao serem reproduzidas diferentes frequências sobre a placa, a areia reagiria de maneira díspar, formando assim inúmeros padrões geométricos. Esses padrões ficaram conhecidos como *Chladni Figures*.<sup>17</sup>



Fig. 08

Em 1967, Dr. Hans Jenny publicou *Cymatics*. Inspirado pelo trabalho de Ernst Chladni e sua prática médica, este livro foi uma documentação fotográfica e redigida dos efeitos das vibrações sonoras em fluídos, pós e pastas líquidas, que refletiam padrões encontrados na natureza, arte e arquitetura. Todos esses padrões foram elaborados usando tons puros, vibrações de onda senoidal simples, que se encontram dentro do espectro audível. Através de suas experiências, Dr. Hans demonstrou a manifestação do som em forma através de diversos materiais.<sup>74</sup>



# 2.2

## CONSTRUÇÃO

### TIPOGRÁFICA

#### MATEMÁTICA

Este subcapítulo apresenta a contextualização histórica da tipografia, enfatizada na construção tipográfica através de métodos matemáticos. Para uma melhor compreensão da evolução tipográfica é realizada uma breve resenha histórica da sociedade e os seus principais avanços tecnológicos, pois estes estão interligados à evolução tipográfica.

Na Europa do século XV, as rápidas mudanças sociais alimentaram uma necessidade de reprodução eficiente e económica de documentos escritos. Até então, os livros eram copiados à mão por monges e escribas leigos. Este era um processo lento e trabalhoso para um grupo limitado de pessoas alfabetizadas<sup>41</sup>.

A invenção da impressão usando tipos móveis foi revolucionária. Inicialmente para a publicação comercial de documentos curtos, e logo depois para o primeiro livro produzido em massa: a Bíblia de 42 linhas de Johannes Gutenberg, de 1455<sup>41</sup>. Apesar de ser o primeiro livro produzido em massa, a Bíblia de Gutenberg não é o primeiro a ser elaborado desta forma, pois existem vários livros impressos através de tipos móveis na China e na Coreia publicados antes do nascimento de Gutenberg, ainda assim este foi um passo significativo em uma revolução tipográfica<sup>12</sup>.

"The art of printing combined a number of features from existing technologies, such as paper-making methods that had evolved from the textile industry and the adaptation of presses first used for wine making. Its most significant innovation, however, was the cutting and casting of movable metal type, a process that remain in use, almost unchanged, until the late nineteenth century. To manufacture type, a pattern for each character was carved into the end of a steel bar - a punch - that was then struck into a soft copper blank. This impression was inserted into a mould into which a molten metal alloy was poured, cooling quickly to become hard. The resulting reversed images of letters could be handled in minutes, assembled and locked in a frame, coated in ink and then impressed onto paper to make a page of text."

(McNeil, 2017, pp.11).

A invenção da imprensa permitiu a grande explosão da aprendizagem, que ocorreu durante os séculos XV e XVI, pois daí em diante os textos poderiam ser multiplicados de uma forma rápida e barata como nunca antes no Ocidente. Apesar da página composta através de tipos moveis ser mais rígida que nos manuscritos, haviam vantagens compensatórias. Além dos benefícios textuais já mencionados, este avanço tecnológico proporcionou a percepção de que as formas dos caracteres poderiam ser aperfeiçoadas, preservadas e repetidas indefinidamente. Assim a ideia de tipografia nasceu.<sup>10</sup>

Os séculos XVII e XVIII ficaram marcados por revoluções económicas, científicas e sociais, levando a uma expansão global<sub>41</sub>. Consequentemente, o paradigma filosófico alterou-se surgindo a Idade do Iluminismo, que defendia a razão como valor máximo na estética, ética e lógica. Esta filosofia permitiria aos seres humanos obterem uma verdade objetiva sobre o universo<sub>80</sub>. Durante o séc. XVII, foram realizados poucos avanços na impressão e publicação, mas em 1692 desenvolveu-se um avanço conceptual significativo em França. Quando a academia francesa encomendou um alfabeto racionalmente construído: o *Roman du Roi*. Este foi um marco tipográfico da Era da Razão que assinalou o início de uma maneira totalmente nova de entender as comunicações visuais<sub>41</sub>.

A *Roman du Roi* foi uma tipografia elaborada através de um sistema lógico matemático. A sua construção foi baseada em grelhas divididas em quadrados de 8x8 para as maiúsculas e 15x8 para as minúsculas<sub>41</sub>, este processo confere à Roman de Roi uma composição geométrica com contraste entre traços grossos e finos que a diferenciam de todos os seus precedentes<sub>76</sub>. A *Roman du Roi* foi um marco na construção tipográfica, o seu impacto estendeu-se até século seguinte, influenciando vários autores incluindo Baskerville e eventualmente levando à criação das tipografias modernas *Didot* e *Bodoni*<sub>41</sub>.

Fig. 09

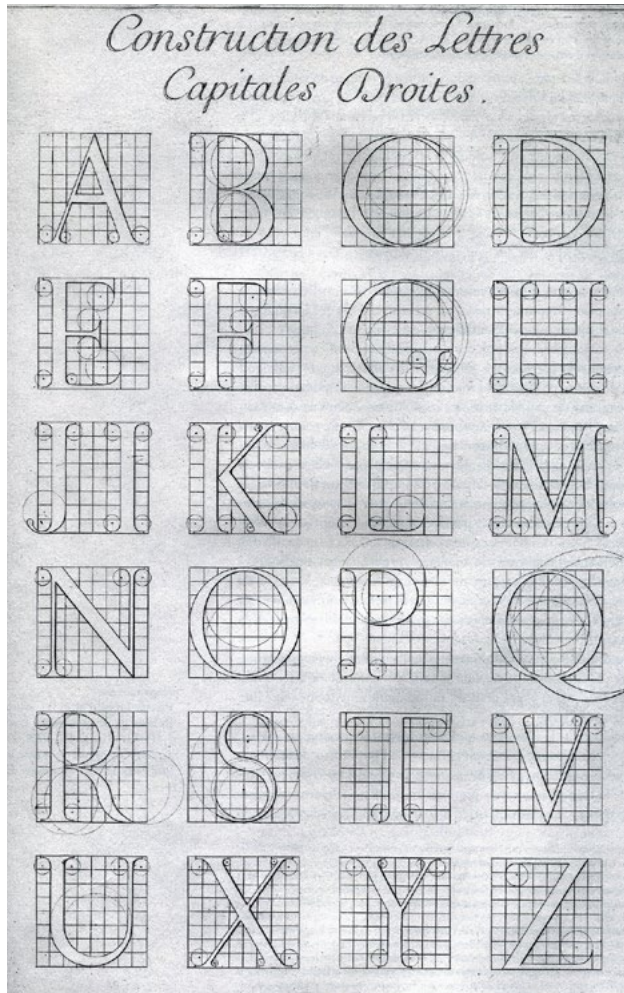
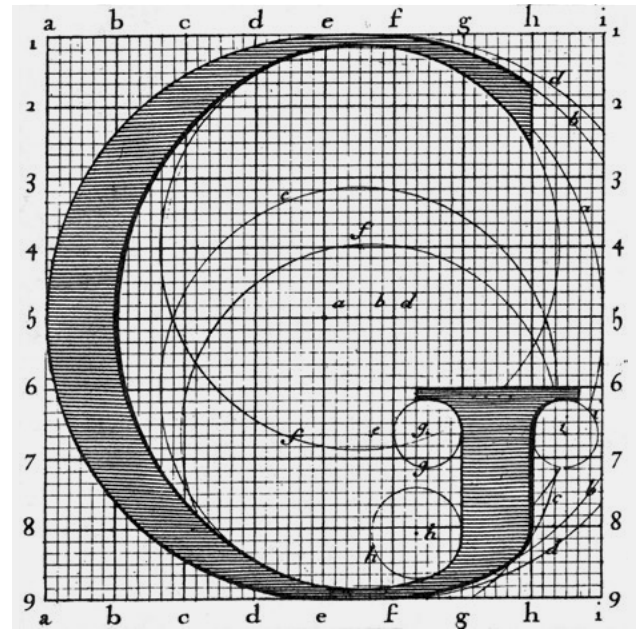


Fig. 10



**"The Roman du Roi marks a significant new stage in the long process of typographic withdrawal from the heritage of calligraphy."**

(Chappel & Bringhurst, 1999, pp158).

John Baskerville foi um impressor inglês que embora seja principalmente conhecido pela sua tipografia, as suas inúmeras melhorias do papel, da tinta e do processo de impressão tiveram um impacto igualmente decisivo no desenrolar da história da tipografia<sup>41</sup>. O brilho do acabamento sedoso das suas páginas, da tinta especialmente formulada e a tipografia severa e não-decorada conquistaram grandes elogios na Europa<sup>12</sup>.

No final dos anos 1700 e início de 1800, múltiplos tipógrafos usaram as suas técnicas e formas de letras para criar os seus próprios caracteres, que agora são descritos como “modernos”. Entre os primeiros e os mais influentes estavam Firmin Didot, de Paris e Giambattista Bodoni, de Parma<sup>41</sup>.



Fig. 11

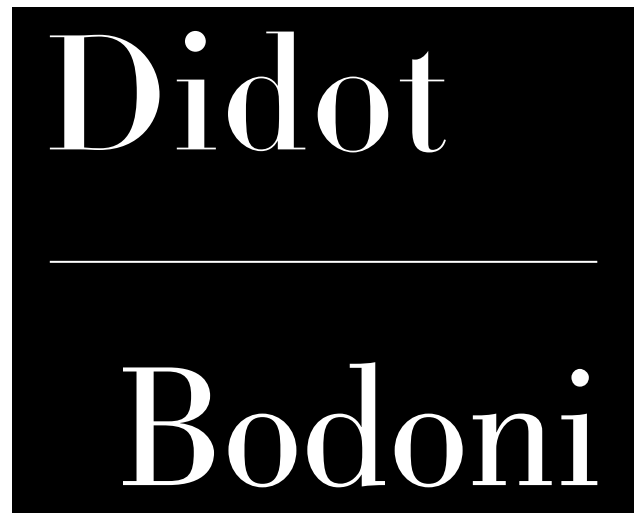


Fig. 12

Firmin Didot, o segundo filho de François-Ambroise Didot, dirigiu a partir de 1789 os projetos do seu pai, onde aperfeiçoou a qualidade dos caracteres aumentando ao mesmo tempo a sua variedade. A dinastia Didot marcou, ao longo de cinco gerações, de forma indelével a qualidade da tipografia francesa e europeia. Foi responsável por colocar em prática o sistema de pontos Didot que dimensionava os caracteres por largura<sup>26</sup>, equivalendo a 1/72 de uma polegada francesa, que era maior que qualquer uma das antigas polegadas imperiais do Reino Unido ou dos Estados Unidos a América<sup>80</sup>.

Giambattista Bodoni foi um talentoso tipógrafo responsável por levar as técnicas e ideais de Baskerville a uma conclusão extrema<sup>41</sup>. Bodoni alcançou um nível sem precedentes de subtileza técnica, permitindo-lhe que reproduzisse fielmente formas de letras com traços muito finos, contrastando com outros mais grossos que constituíam as hastes principais dos caracteres<sup>80</sup>.

As obras mais impressionantes do século XVIII, desde a *Médailles da Imprimerie Royale* de 1702, a primeira publicação a usar a *Roman du Roi*, até o *Manuale tipográfico* de Bodoni, representaram grandes avanços técnicos, com a melhor fusão e adaptação dos tipos, um papel com superfícies de impressão mais consistentes e uma melhor tinta e prensagem<sup>12</sup>.



Fig. 13

**"typefaces of a narrower underlying armature, with an overall geometric construction, an extreme contrast between thick and thin strokes, and hairline serifs with minimal brackets."**

(McNeil, 2007, pp.97).

Embora o originador da forma moderna permaneça não comprovado, os designs de Didot são considerados por muitos como o primeiro tipo verdadeiramente moderno. Podemos afirmar que Bodoni e Didot se influenciaram um ao outro<sup>41</sup>. Os seus designs dominaram a impressão até ao final do século XIX, perdendo importância com o surgimento do movimento *Arts and Crafts*. Este movimento retornou à solidez das letras humanistas e à textura da impressão da Renascença. Depois de perder importância, as fontes tipográficas *Bodoni* e *Didot* voltaram no início do século XX, sendo que o seu aspeto geométrico aparentava modernidade<sup>46</sup>.

Entre os séculos XVII e XX, a indústria na Grã-Bretanha expandiu-se a um ritmo sem antecedentes, emergindo assim a Revolução Industrial. A Revolução Industrial introduziu várias inovações significativas nas tecnologias de impressão. Em 1814, as prensas que até então eram operadas manualmente foram substituídas por prensas movidas a vapor, permitindo assim produzir impressões seis vezes mais rápido do que até então. A composição tipográfica do texto também sofreu alterações com a introdução de máquinas que mecanizavam o processo, como a *lynotype* de 1886 e a *monotype* que surgiu um ano depois. Estas tecnologias permitiram que a tipografia fosse selecionada através de um teclado e distribuída na máquina automaticamente, o que acelerou o tempo de produção para cerca de 15% em comparação com a composição manual. As velocidades de composição e impressão aumentaram, o mesmo sucedeu com corte dos *punches*.

Em 1884, Linn Boyd Benton inventou o *benton pantograph*, um dispositivo que automatizou o meticuloso processo de criação de *punches*. Com o *pantograph*, um desenho tipográfico poderia ser dimensionado para qualquer tamanho, podendo ser comprimido, expandido ou variado nos seus pesos de linha para compensar as diferentes condições. A gama quase ilimitada de variantes tipográficas assinalou um afastamento da compreensão das letras como arquétipos físicos com origens na escrita manual.

Com enorme variedade de tipologias no final do século XIX, o alfabeto começou a ser manipulado como um sistema de elementos de design flexíveis para a comunicação visual em vez de um conjunto de símbolos ancorados na tradição.<sup>41</sup>

No século XX durante a 1ª Guerra mundial, o design gráfico desempenhou um importante papel político, sendo responsável pelas propagandas gráficas criadas pelos governos. Foram elaborados cartazes para estimular a produtividade, apresentar imagens negativas do inimigo, incentivar o alistamento nas forças armadas e reforçar a moral dos cidadãos<sup>43</sup>. Com o fim da Guerra, surgiu uma resistência às normas aceitas que se consolidou em vários movimentos artísticos, literários e filósofos de vanguarda que surgiram para desafiar as instituições sociais e as atitudes que elas representam<sup>41</sup>.

Os artistas das primeiras vanguardas acreditavam que a arte e o design poderiam ajudar a construir uma melhor sociedade, através da rejeição de todas as formas de historicismo e embelezamento, resultando numa estética de formas limpas, simples e funcionais<sup>62</sup>. Os projetos elaborados com esta filosofia reescreveram completamente a agenda da produção criativa do séc. XX e tiveram um grande impacto nos campos da arte comercial, tipografia e impressão.

Em 1919 surge uma escola de design que reflete estes ideais, a *Bauhaus*, que inicialmente tinha uma visão expressionista e utópica sobre o design, mas com o passar do tempo essa visão alterou-se para uma abordagem funcionalista<sup>43</sup>. A *Bauhaus* exerceu grande influência na tipografia na Europa na década de 1920, através dos ideais tipográficos que apoiavam a construção racional, livre de serifas e contrastes<sup>12</sup>.

Em 1927, Paul Renner, não pertencendo à *Bauhaus*, projetou uma tipografia que respondia aos mesmos fundamentos da escola de design alemã, a *futura*.<sup>12</sup> O seu desenho inicial foi elaborado com uma caneta, bússola e régua, usando o círculo, o quadrado e o triângulo como pilares de construção para produzir caracteres que eram abstrações extremamente distintas de letras romanas convencionais.<sup>41</sup>

*Futura* é uma tipografia construída logicamente a partir de um conjunto de formas geométricas simples, duplicadas e refletidas.<sup>41</sup> Mas apesar da sua construção geométrica, ela contém subtis variações óticas que criam um equilíbrio visual.<sup>36</sup> Isto é perceptível na circularidade do carácter “o”, que é ligeiramente elíptico e no afinamento de curvas tangentes a outros traços, por exemplo quando a perna direita do “h” se encontra com o seu tronco. Com a sua construção lógica e ausência de decoração, *futura* tornou-se uma das mais emblemáticas do movimento modernista.<sup>41</sup>

**“Futura is indeed the most legible of geometric sanserif types”**  
(Gasper & Brinckhurst, 1999, pp. 246)

Fig. 14

ABCDEFGHIJKLMN  
OPQRSTUVWXYZ  
abcdefghijklmn  
opqrstuvwxyz  
1234567890

Fig. 15





Fig. 16



Fig. 17

Na década de 1950, a aspiração em alcançar a objetividade nas comunicações estava-se a tornar uma preocupação de muitos designers, com base nos ideais do modernismo pré-guerra. Após o fim da Segunda Guerra Mundial, o comércio e a indústria começaram a recuperar e o mesmo ocorreu com a procura por comunicações comerciais projetadas e impressas. Esta forte demanda pelo design surgiu num momento de rápidos avanços tecnológicos no desenvolvimento da tipografia. É sobre estes avanços que surge a *photocomposition*.<sup>41</sup>



Fig. 18

"Photocomposition, also called Phototypesetting, or Filmsetting, method of assembling or setting type by photographing characters on film from which printing plates are made. The characters are developed as photographic positives on film or light-sensitive paper from a negative master containing all the characters; the film, carrying the completed text, is then used for making a plate for letterpress, gravure, or lithographic printing by a photomechanical process."

(Das, 2010).

Nos anos 60, chegaram os *dry-transfer lettering*, colocando assim a tipografia nas mãos dos designers pela primeira vez. Esta tecnologia intermediária, acessível e barata, espelhava a cultura popular da sua época com o uso de variadas tipografias atraentes.<sup>41</sup> Juntas, essas novas tecnologias transformaram a indústria do design. Combinadas com métodos rápidos e baratos de impressão litográfica *offset*, as novas tecnologias trouxeram uma revolução nas operações envolvidas em comunicações visuais. Mudando assim as principais atividades das gráficas tradicionais para designers, tipógrafos e agências de publicidade.<sup>43</sup> Designers na Suíça e na Alemanha codificaram o design gráfico modernista num movimento coeso chamado *swiss design*, ou o Estilo Internacional Tipográfico. Esses designers procuravam uma abordagem neutra e objetiva que enfatizasse o planeamento racional e se afastasse da expressão subjetiva ou individual. Construíram grelhas modulares de linhas horizontais e verticais e usaram-nas como estrutura para regularizar e alinhar os elementos nos seus projetos. As formas do estilo detinham harmonia e clareza, fazendo com que os admiradores as considerassem uma expressão apropriada da era científica e tecnológica do pós-guerra.<sup>43</sup>

Wim Crowel é um designer holandês reconhecido pelos seus projetos tipográficos elaborados através de rigorosas grelhas<sup>41</sup>, que combinam em perfeita sintonia a funcionalidade com a estética, harmonizando lógicas estruturais rigorosas com uma grande expressividade tipográfica<sup>51</sup>.

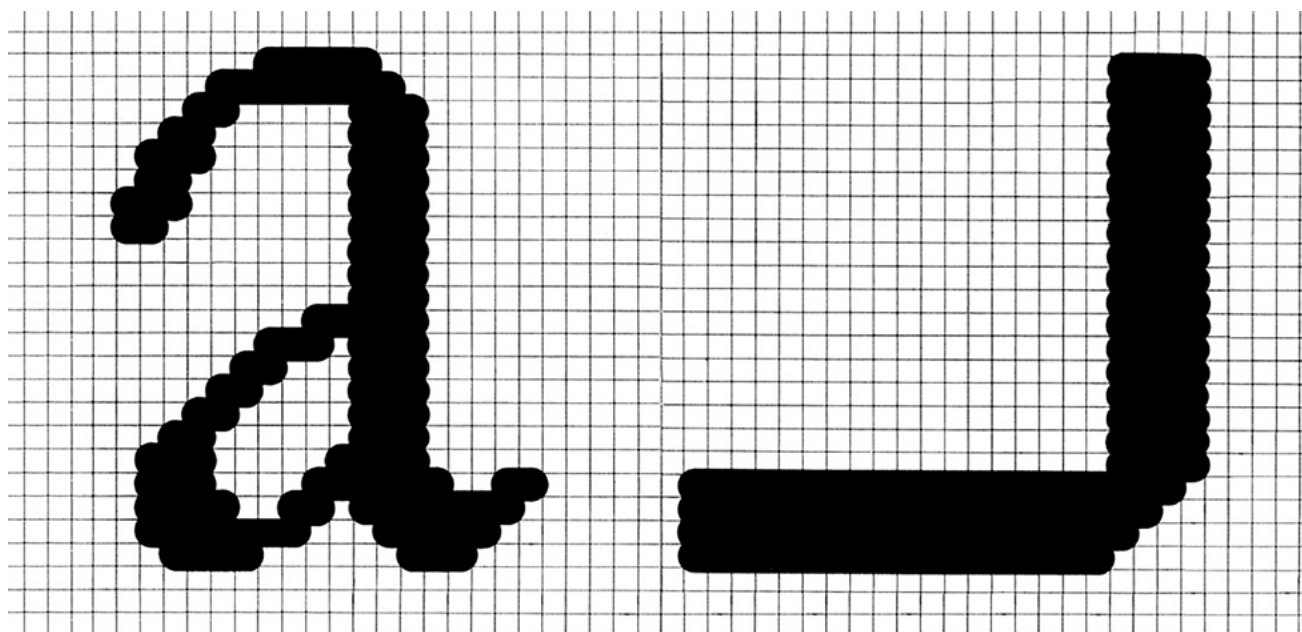


Fig. 19

## "One of the finest post-war Dutch designers (...)"

(Poynor, 2002, pp.248).



Fig. 20

Em 1967, Crouwel lançou uma tipografia experimental intitulada de *New Alphabet*, que foi concebida para ser compatível com a tecnologia *CRT*, usada nos primeiros monitores dos computadores. Esta tecnologia convertia imagens em pixels, o que dificultava a construção de formas curvilíneas, levando Crouwel a usar apenas linhas retas e diagonais na elaboração do projeto, fazendo assim com que a tipografia se adaptasse à tecnologia e não o contrário.<sup>51</sup> Este projeto foi apenas especulativo e experimental, elaborado para provocar e para iniciar debate e não com o propósito de ser uma tipografia operacional.<sup>41</sup>

Em 1968, o *Stedelijk museum* apresentou a exposição *Vormgevers*. O poster de Wim Crouwel para promover o evento tornou-se um clássico do design gráfico<sup>51</sup>, com uma grelha visível de 57 blocos verticais por 41 horizontais, este projeto expõe uma ferramenta chave para o design gráfico que está quase sempre escondida: a grelha. Os caracteres são compostos por simples retângulos e as articulações por pequenos arcos<sup>41</sup>. Embora desenhados à mão com uma caneta, uma régua e uma bússola, as formas geométricas dos caracteres do poster *vormgevers* e os binários em preto e branco antecipavam a tipografia *bitmap* dos primeiros *displays* de computador.<sup>41</sup>

stedelijk museum amsterdam  
5 april t/m 23 juni 1968

WORM  
GALERIES

O final do século XX veio revolucionar o design gráfico, que até ali se baseava em processos analógicos. Como consequência dos rápidos avanços tecnológicos, o paradigma do design gráfico alterou-se radicalmente<sup>43</sup>. No início dos anos 80, com a chegada do computador pessoal, todos os aspetos do design gráfico sofreram uma enorme mudança. É nesta altura que surge também *Adobe's PostScript page-description language*, que surge como um protocolo independente de um dispositivo que converte dados digitais em *visual output*. A capacidade de lidar com dados gráficos complexos e a pré-instalação em novos dispositivos hardware, como as impressoras *LaserWriter* da *Apple*, fizeram dele um sucesso instantâneo<sup>41</sup>.

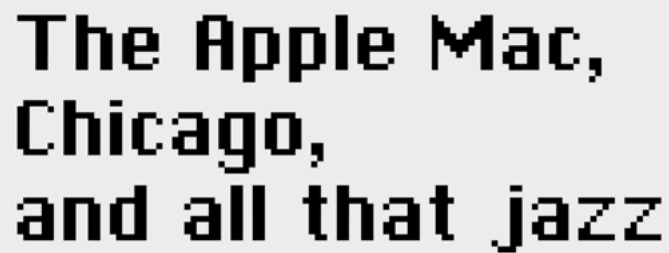
O lançamento dos primeiros pacotes de *software* de design acessíveis e de fácil uso, para os computadores *Apple Macintosh*, levou a uma mudança nas indústrias de design, impressão e publicação, intitulada de *desktop-publishing revolution*. As enormes mudanças deste tempo tiveram um impacto económico considerável. Todas estas mudanças levaram a que as ferramentas tipográficas digitais, como outros softwares de design gráfico, ficassem mais acessíveis o que levou a que a produção tipográfica estivesse agora disponível a qualquer pessoa, formalmente treinada ou não<sup>41</sup>.

A produção tipográfica digital apesar da sua vasta disponibilidade, contém bastantes restrições. Em contraste com as infinitas variações de aparência e construção tipográfica que existiam até então, no início da era digital essas variações não existiam. Inicialmente os tipos de letra foram projetados com vários constrangimentos técnicos, como a baixa resolução e a sua adaptação a uma grelha quadrangular limitadora<sup>30</sup>. É sobre estas restrições que surge a fonte tipográfica *Chicago*.



Fig. 22

A *chicago* foi a primeira tipografia a ser desenvolvida para a *Apple Macintosh* em 1983. Projetada por Susan Kare, esta tipografia foi elaborada especificamente para uso digital, sendo que inicialmente possuía apenas um tamanho: 12 *pixels* de altura. Elaborada apenas numa cor, preto, e com uma grelha de *pixels* extremamente limitada, Kare conseguiu obter uma tipografia com larguras de traço subtilmente contrastantes, facilitando a leitura mesmo em monitores de baixa resolução.<sup>41</sup>



The Apple Mac,  
Chicago,  
and all that jazz

Fig. 23

*Chicago* não contém curvas, apenas escadarias de *pixels*, no entanto numa distância normal de leitura, os cantos parecem suavizados e possivelmente curvados, enquanto que as hastes principais e os traços transversais permanecem retos e uniformemente espaçados<sup>06</sup>. O uso do espaçamento proporcional entre letras foi uma grande inovação da plataforma Mac, permitindo que a *chicago* mantivesse a legibilidade nos materiais impressos<sup>41</sup>. O grande impacto desta tipografia, levou-a a ser usada nos produtos apple por mais de duas décadas.<sup>15</sup>

**"The best typeface that  
ever been designed (...)"** (McNeil, 2016, 46:24).



Fig. 24



Fig. 25

## "Replica became one of the most successful typefaces of the decade."

(McNeil, 2017, pp.625).

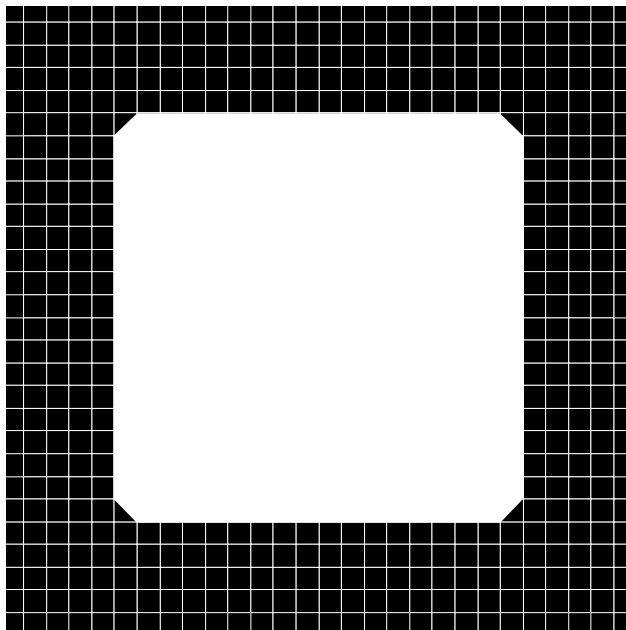


Fig. 26

*Replica* é uma tipografia *sans-serif* elaborada por Dimitri Bruni e Manuel Krebs do estúdio de design *Norm*. A aparência dos seus caracteres é determinada por uma grelha de construção reduzida<sup>41</sup>. A *replica* foi projetada numa grelha rigorosa que em vez das 700 unidades de altura padrão do *software Fontlab*, foi reduzida para 70 unidades, o que cria uma grande restrição na construção tipográfica<sup>35</sup>. Para obter uma construção coerente, todas as ligações de traço externas são cortadas de modo angular. Como resultado, não há terminais pontiagudos, as letras encaixam-se compactamente. As junções internas do traçado são cortadas da mesma forma, criando uma impressão levemente volumosa dentro das contra-formas. Estas características tornaram-se os principais traços de identificação deste tipo de letra, que apesar das suas origens geométricas seguiu a herança dos modelos grotescos do século XX. A sua aparência flexível oculta a origem matemática subjacente ao projeto<sup>41</sup>.



# 2.3

## CASOS DE

### ESTUDO

Para uma melhor compreensão da temática deste projeto, neste subcapítulo serão exibidos e analisados diferentes projetos que se relacionam com a temática da *Audiotype*. Dividiu-se esta secção em três partes distintas, segmentando assim os projetos pela sua área de estudo, respetivamente: Tipografia experimental, Arte e Som e *Type and sound*.



## 2.3

### CASOS DE

### ESTUDO

## TIPOGRAFIA

## EXPERIMENTAL

Neste segmento será abordada uma breve contextualização histórica da tipografia experimental, na qual serão referenciados alguns projetos que representaram um incentivo para a elaboração da *Audiotype*.

**Contextualização histórica**

Tipografia Experimental

"Traditionally, the role of the experimental has been located within the territory of the van-garde, operating outside dominant traditions. Consider British architectural group Archigram's innovative 'Plug-In City' (1964); and composer John cage's composition 4'33 (1952). In literature, the existential writings of James Joyce and 'cut-ups' of Brian Gysin and William S. Burroughs (1959) were experimental in the way words and language were deconstructed to create a fragmentary non-linear approach to the contemporary narrative form. In cinema, remember the exploration Dada films of Man Ray (Return to Reason, 1923) or Lars von Trier and the 'Dogme95' movement (1995), whose manifesto called a democratization of cinema; for example, films were to be made on location with hand-held cameras." (Triggs, 2003, pp.07).

Os movimentos de vanguarda do século XX na Europa foram caracterizados por vários movimentos artísticos que reprovavam o *mainstream*, desafiando os cânones da época, desenvolvendo novas formas de observar o mundo e, no caso da tipografia, novas formas de leitura. Estes movimentos normalmente rejeitavam as tradições, mas também levaram ideias existentes a novas conclusões, desenvolvendo assim posições originais. Por norma o que é experimental num ponto histórico ou num contexto cultural não pode ser considerado experimental noutra, havendo apenas alguns exemplos que transcendem o seu tempo. A vanguarda é uma posição inerentemente instável e seus limites mudam constantemente em busca da próxima novidade<sup>70</sup>.

Grande parte da exploração tipográfica contemporânea deve-se aos movimentos artísticos do século XX, como o Futurismo, o Construtivismo, o Dadaísmo e o Modernismo.

## **"Las raíces de la tipografía moderna están entrelazadas con las de la pintura, la poesía y la arquitectura del siglo XX."**

(Spencer, 1995, pp 11-15).

Estes movimentos surgiram numa era de descobertas científicas e tecnológicas significativas, em que a indústria e o comércio foram radicalmente transformados. Surgiram novas atitudes em relação à vida social, cultural e política e a tipografia tornou-se o seu artefacto visível.

Artistas e designers desenvolveram novas maneiras de pensar sobre linguagens gráficas nas quais a escrita, a estrutura e as formas visuais refletiam os contextos do mundo moderno, promovendo uma nova relação entre a arte, a tipografia e a literatura.<sup>70</sup>

O futurismo surgiu do esforço dos artistas italianos para agitar a política e a cultura em Itália no início do século XX. Os artistas futuristas desafiavam os valores estabelecidos, propondo novos programas destinados a aproximar Itália à Europa através de uma agressividade verbal e cultural<sup>08</sup>.

Em 1909, Filippo Marinetti, fundador deste movimento, anunciou o movimento futurista através de um manifesto publicado no jornal francês *Le Figaro*<sup>83</sup>. Anos mais tarde, em 1914, Marinetti publicou o seu primeiro livro intitulado de *Zang Tumb Tumb*. Esta obra foi uma pintura visual que celebrava a batalha de Tripoli, em que Marinetti procurou representar os sons da batalha como elementos visuais, através de formas e do tamanho dos caracteres<sup>27</sup>. A técnica de propaganda usada por este movimento era violenta e incendiária, e acabou por ser amplamente imitada em toda a Europa, pelo movimento Dadaísta, Construtivista, De Stijl, entre outros movimentos<sup>64</sup>.



Fig. 27



Fig. 28

## "Dada applies itself to everything, and yet it is nothing"

(Tzara, 1922, pp.389).

O dadaísmo nasceu da desilusão causada pela guerra e do desgosto pelo massacre de milhões de pessoas nos campos de batalha europeus<sup>64</sup> e procurando suprimir as referências culturais do passado<sup>68</sup>. Artistas e poetas dadaístas realizaram experiências tipográficas semelhantes aos futuristas, usando impressão tipográfica, colagem, montagem e várias formas de reprodução fotomecânica<sup>36</sup>.

"Kurt Schwitters defendeu que um dos princípios desta nova estética tipográfica era o de "fazê-lo de uma forma que nunca tivesse sido feita antes". O seu interesse pela interação dos signos / sinais e sons, por exemplo resulta num estilo tipográfico no qual o peso das vogais era maior do que o dos outros caracteres." (Freitas, 2006, pp.7).

Este movimento é curto e seria encerrado pela *Bauhaus* mas ainda assim influenciou muitos designers a libertarem-se das restrições da época e a utilizarem a tipografia como uma experiência visual<sup>58</sup>.

O construtivismo surgiu na União Soviética no final da década de 1910, baseando-se nos movimentos futuristas e dadaístas, trazendo uma abordagem mais racional ao afastamento da tradição tipográfica. Neste movimento a página deixou de ser um objeto fixo, através do qual o conteúdo poderia ser visualizado, para uma extensão que poderia ser mapeada e articulada, num espaço que se estendia além da margem<sup>36</sup>.



Fig. 29

"In El Lissitzky's Beat the Whites with the Red Wedge, a street poster made about 1920, the simple shapes convey the collision of the two antagonistic forces in revolutionary Russia, not with the narrative descriptiveness of traditional art but with the stark legibility and incipient symbolism which is so appropriate to the poster's function."

(Scharf, 1974, pp. 161).

El Lissitzky, um dos artistas mais influentes deste movimento, utilizou os elementos gráficos para enfatizar a mecânica da tipografia, usando regras de impressão para tornar a matriz tecnológica ativa e fisicamente presente nas suas obras<sup>36</sup>.

O trabalho tipográfico elaborado neste movimento é concebido numa abordagem literal e conceptual, renovando assim o sentido tradicional em um resultado energético, com um imenso poder de comunicação<sup>58</sup>.



Fig. 30

Em 1917, Theo van Doesburg fundou o De Stijl, um dos mais influentes grupos de artistas do século XX.<sup>64</sup> Este movimento enaltecia o controle racional do processo criativo, baseado em formas elementares e nas cores primárias.<sup>26</sup> Estes princípios são ilustrados nas pinturas abstratas de Piet Mondrian.<sup>27</sup>

Os artistas deste movimento usavam a grelha como uma porta para o infinito criativo. Theo van Doesburg, Piet Zwart, entre outros, aplicaram esta ideologia ao design e à tipografia, convertendo curvas e ângulos do alfabeto em sistemas perpendiculares e elaborando os caracteres através da grelha.<sup>36</sup>

A orientação estética deste movimento ia de encontro aos interesses da *bauhaus*: em diminuir o relacionamento com a indústria, a produção em massa e a utilização de máquinas para elaboração do trabalho.<sup>26</sup>

**"The transition from analogue to digital technology and the advent of the personal computer are innovations whose effect will be as profound as Gutenberg's movable type."**

(Wozencroft, 1994, pp.5).

Os avanços tecnológicos ofereceram novas possibilidades estéticas, mas também uma maior democratização do design, o que naturalmente levou a uma infinidade de tipos de letra e *designs* personalizados desfilando seus novos papéis como autores gráficos.<sup>70</sup>

Os designers holandeses Just van Rossum e Erik van Blokland fundaram o *LettError* no final dos anos 80, quando a cultura digital emergente e as novas tecnologias estavam em alta.<sup>70</sup>

Em 1990, o duo projetou a *ff beowulf*, uma tipografia que demonstrava as novas possibilidades que conseguem ser alcançadas através dos meios digitais.<sup>70</sup> Esta tipografia demonstrou que as fontes digitais são elaboradas a partir de dados e códigos e, portanto, podem ser modificadas digitalmente.<sup>32</sup>

**"the project was a landmark in digital type design because had manipulated a typeface as a flexible code."** (McNeil, 2017, pp.473).

*Beowulf* é elaborada através da adaptação de um estilo tipográfico antigo que é reconstruído apenas usando linhas retas. Os comandos *PostScript* padrão foram substituídos por parâmetros definidos pelo duo, que permitiu que os caracteres fossem gerados aleatoriamente. Cada caracter colocado na página mudava automaticamente de forma, resultando numa aparência fragmentada e agitada. Esta tipografia é constituída por três versões com níveis crescentes de distorção.<sup>41</sup>

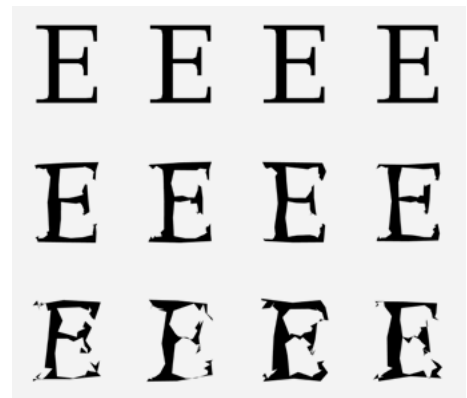


Fig. 31

"Beowolf was not a fixed alphabet but a collection of infinitely fluctuating objects incorporating chance and unpredictability. This challenged the certainty of the conventional relationship between what used typed and what the computed produced."  
(McNeil, 2017, pp.443).

Esta tipografia questionou a estética visual digital e usufruiu de todas as vantagens deste novo meio de criação tipográfica<sub>70</sub>.



Fig. 32

Neville Brody usou o computador como um novo meio que permite a exploração e criação de um conjunto completamente novo de atividades e códigos em linguagem visual.

Em 1991, Brody projeta uma tipografia que surge sobre estas bases: a *blur*.

*Blur* é uma tipografia que enfatiza o processo tecnológico com a qual foi elaborada, desmistifica a autoridade das palavras impressas e rejeita a precisão da linguagem digital.<sup>77</sup>

**"...it is the product of a process  
that could not have been imagined  
without the new technologies"**

(McNeil, 2017, pp.488).



Fig. 33

FF Blur Light  
FF Blur Medium  
FF Blur Bold

Fig. 34

A sua criação não parte de um desenho tipográfico no sentido tradicional, mas através da manipulação de uma imagem de um tipo de letra existente. Provavelmente trabalhando com a *Akzidenz-Grotesk*, Brody usou métodos fotográficos para desfocar e deformar letras em novas formas, que posteriormente usou para elaborar ficheiros vetoriais resultando assim no aspeto final da *blur*. Este processo de criação resultou em três níveis de degradação o que equivale a três pesos: *light*, *medium* e *bold*.

Blur foi uma celebração da imperfeição, um veículo de ideias, usando formas antigas para criar novas, a fim de levantar questões sobre conceitos de originalidade<sub>41</sub>.

*MuirMcNeil* é um estúdio de design britânico fundado em 2010 pelos designers Paul McNeil e Hamish Muir. Os seus trabalhos são focados na exploração de sistemas que geram soluções adequadas para problemas de comunicação visual<sup>54</sup>.

*TwoPlus* é um sistema modular tipográfico elaborado pelo grupo *MuirMcNeil* e surge como desenvolvimento do sistema *TwoPoints*, elaborado pelo duo em 2014<sup>44</sup>.

No *TwoPlus* as letras individuais operam como componentes variáveis dentro dos sistemas visuais diferenciais. Os caracteres são projetados para interagirem entre si e com os da *TwoPoint*, oferecendo uma enorme variedade de possibilidades visuais<sup>54</sup>.

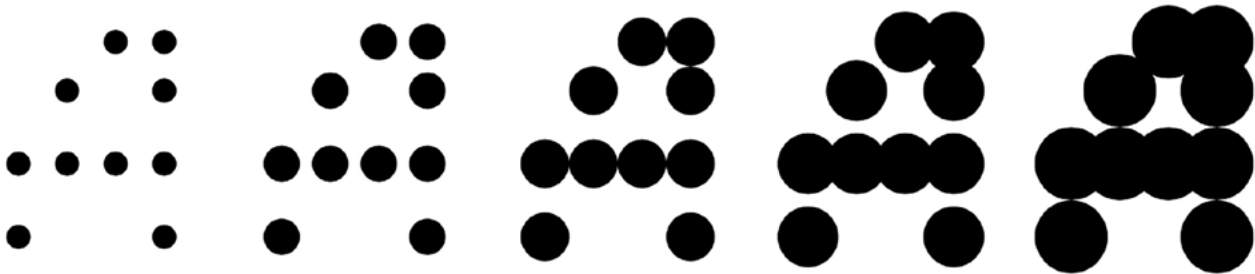


Fig. 35

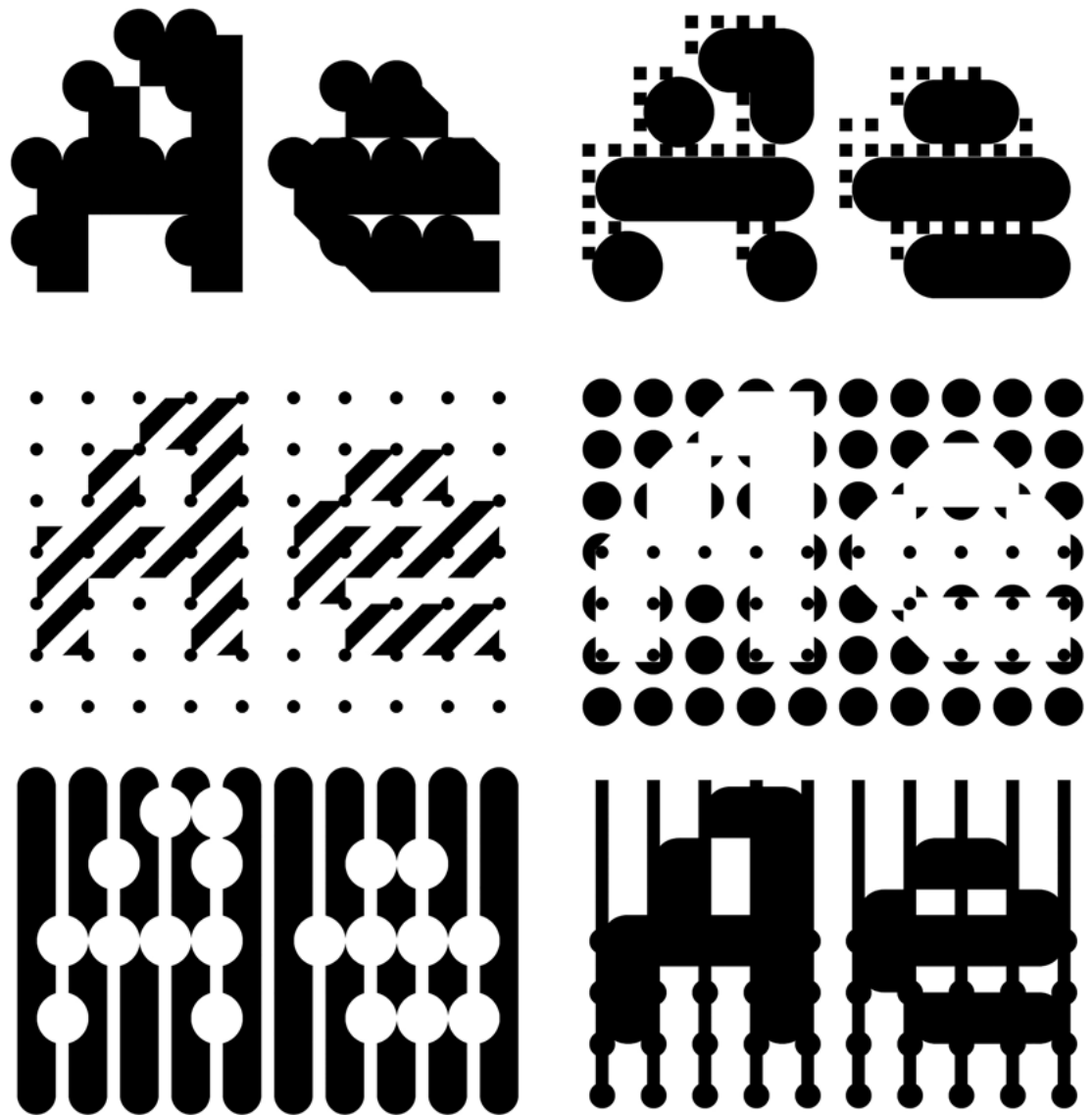


Fig. 36

A combinação dos sistemas tipográficos *TwoPoint* e *TwoPlus* resulta em 76 fontes, que podem ser manipuladas para fornecer mais de 5.500 configurações tipográficas imprevisíveis e com díspares aparências. Este projeto foi utilizado na elaboração da identidade gráfica da *TypeCon 2016*. O resultado final foi uma identidade flexível, mas instantaneamente reconhecível, em que as cores vivas, as geometrias limpas e as relações ambíguas de forma e contra-forma desafiam as noções de legibilidade, refletindo desta forma sobre os fundamentos modulares da forma tipográfica tradicional.<sup>75</sup>



## 2.3

### CASOS DE

### ESTUDO

## ARTE E SOM

Para uma melhor compreensão da fundamentação da forma em conformidade com o som e a envolvimento de duas áreas díspares como a programação e a arte, neste segmento são abordados projetos artísticos que fundem o som com a forma e é realizada uma breve resenha histórica da arte computacional, referindo alguns projetos explicativos.

Alguns destes projetos são dinâmicos, pelo que para uma melhor compreensão dos mesmos foram adicionados *QR codes* que estão interligados a plataformas digitais nas quais são exibidos vídeos demonstrativos dos projetos.

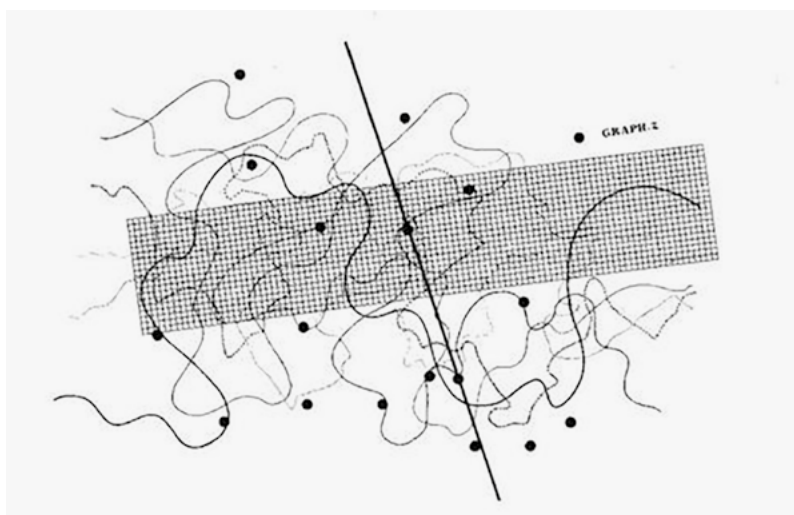


Fig. 37

*Fontana Mix* é uma composição musical escrita em 1958 por John Cage. Esta consiste em vinte páginas de matérias gráficas que se desdobram por dez páginas com seis linhas curvas, nas quais a espessura e a textura da linha se modifica, e dez folhas transparentes com pontos, que foram aplicados aleatoriamente<sub>67</sub>.

**"(...) as partituras gráficas representam uma expressão artística inovadora ao combinar arte visual com linguagens escritas e musicais."**

(Gomes, 2014, pp.85, tradução livre).

Com a junção de duas páginas é possível produzir linhas de conexão e medição que podem ser atribuídas livremente a ocorrências musicais, como o volume, o timbre, entre outros. O intérprete não encontra pontuação musical no sentido tradicional, mas um manual de tratamento para a notação de uma composição<sub>63</sub>.

Esta obra é uma reminiscência de alguns movimentos artísticos do início do século XX como o dadaísmo, o que reflete claramente o contacto de John Cage com artistas e intelectuais europeus como Hugo Ball, Marcel Duchamp, entre outros<sub>67</sub>. Cage compôs outras obras usando o material da *Fontana Mix* como *Water Walk*, *Sons de Veneza*, *Aria*, *Theatre Piece* e *WBAI*<sub>11</sub>.

**"Computer art represents a historical breakthrough in computer applications. For the first time computers became involved in an activity that had been the exclusive domain of humans: the act of creation."** (Dietrich, 1985, pp.33).

A arte computacional conduziu uma nova visão sobre a forma de criar arte. Ao desenvolver o código que gera a construção da obra, o papel do artista deixa de ser direto e passando assim a distanciar-se do resultado final. Este modo de criação, apesar de ter alcançado o seu auge através da arte computacional, foi fundado pelos artistas dos anos 60. Na arte conceptual, o artista transfere a função de construção do objeto e passa apenas a dar as instruções para a criação do mesmo<sup>22</sup>. Este modo de criação está presente nas obras de Sol LeWitt.

Sol LeWitt é um dos mais importantes e influentes artistas americanos dos últimos cinquenta anos<sup>25</sup>. O seu trabalho é designado de arte conceptual e minimalista devido ao uso de elementos artísticos básicos, como a linha. LeWitt usa também figuras geométricas simples e conceitos elementares da pintura na elaboração de suas obras<sup>55</sup>.

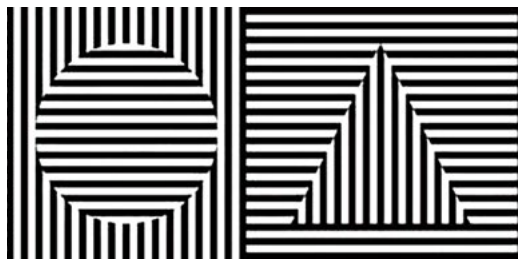


Fig. 38

"A arte conceitual não é necessariamente lógica. A lógica de uma peça ou série de peças é um dispositivo usado, por vezes, apenas para ser arruinado. A lógica pode ser usada para camuflar a verdadeira intenção do artista, para convencer o espectador a acreditar que ele entende o trabalho, ou para inferir uma situação paradoxal (como lógica versus ilógica)." (LeWitt, 1967, tradução livre).

LeWitt comparava o seu trabalho, principalmente nas obras de *Wall Drawings*, ao de um compositor musical, no qual ele elabora o plano de criação da obra e através dessas diretrizes os *performers* reproduzem a mesma. Isto significa que a obra pode existir em múltiplos espaços ao mesmo tempo como, por exemplo, uma sinfonia de Beethoven pode ser interpretada em diferentes salas de concerto simultaneamente. A idealização da obra deste modo torna-a imortal, pois mesmo após a morte do autor ela pode continuar sendo executada<sup>25</sup>.

**"The idea becomes a machine that makes the art."** (LeWitt, 1967).

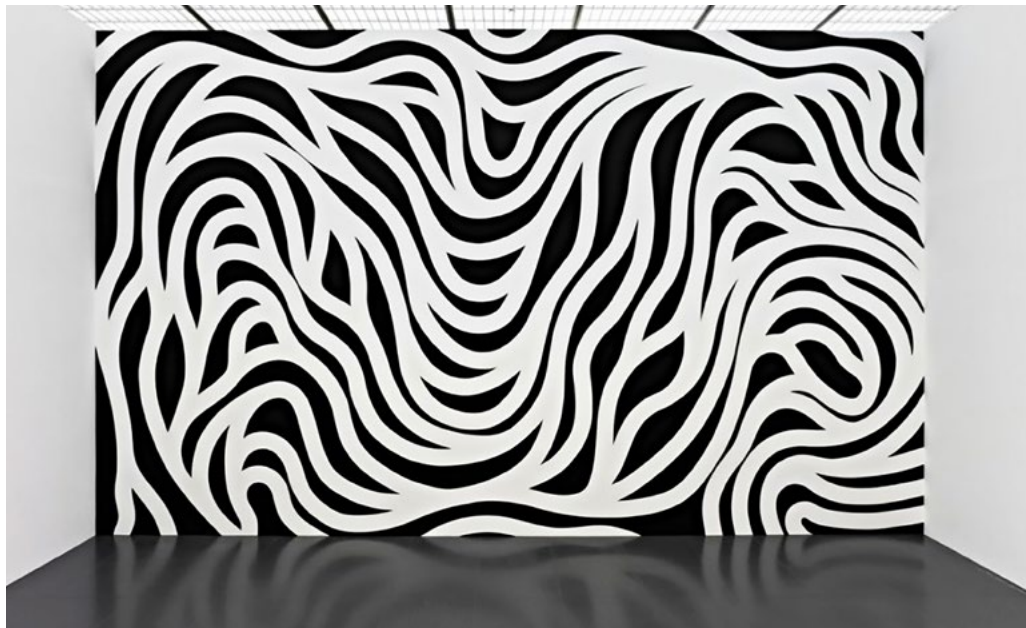


Fig. 39

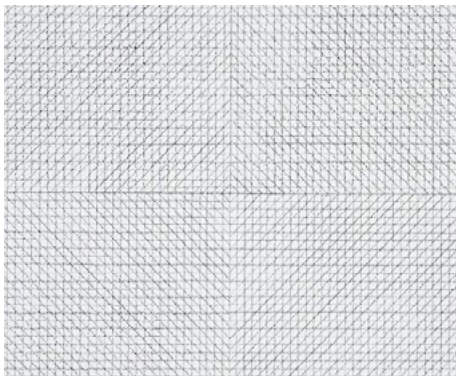


Fig. 40

LeWitt apresentou seu primeiro *Wall Drawing* em 1968, na Paula Cooper Gallery em Nova Iorque, intitulado de *Wall Drawing #11*<sup>39</sup>. As instruções para elaboração desta obra são simples: a divisão da parede horizontalmente e verticalmente em quatro partes iguais e dentro de cada parte quatro tipos de linhas, em quatro direções sobrepostas. Esta obra contém uma mistura de sensações. Inicialmente aparenta ser uniforme e sem incoerências, mas ao analisar mais atentamente observa-se inúmeros detalhes concebidos através da sobreposição de linhas<sup>29</sup>. A elaboração de obras através de um conjunto particular de instruções tornou-se a assinatura padrão de Sol LeWitt<sup>29</sup>.

Manfred Mohr iniciou a elaboração das suas obras computacionais a partir de 1969. Inicialmente as suas obras digitais eram uma transição natural da pintura, pois mantinham uma forte influência musical através do uso de ritmo e repetição<sup>55</sup>.

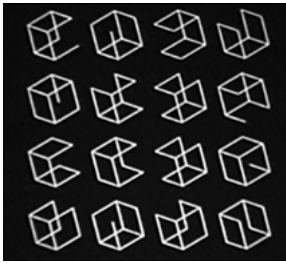


Fig. 41

“Going back to my music background, I dreamt of inventing a sort of musical instrument on which I could play “graphics” that would be recognisable with a common theme. If I play saxophone, no matter what I play, it would always sound like a saxophone. Then the cube came to my mind and I immediately adopted it as my instrument: A rigid structure of 12 lines and fixed relationships (later expanded into n-dimensional hyper-cubes).”

(Mohr, 2016).

*Cubic Limit* consiste numa série de obras que introduzem o cubo como um sistema fixo através do qual são gerados diversos ícones<sup>37</sup>, que surgem por meio da decomposição e desconstrução do cubo<sup>45</sup>. Na primeira fase do seu trabalho é criado um alfabeto de sinais através das doze arestas do cubo. A ilusão de um cubo tridimensional é evocada pela projecção de um conjunto de 12 linhas num plano bidimensional<sup>37</sup>.

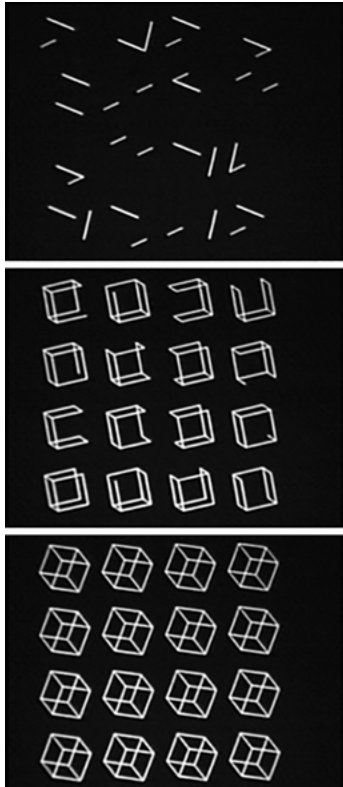


Fig. 42

**"The idea to create art from algorithms is the center point of my work (...)"** (Mohr, 2016)

Em "*P 159 A*", obra de 1973, Mohr dissolve a tridimensionalidade do cubo removendo consecutivamente as suas arestas, formando assim novas figuras bidimensionais. Adicionalmente são introduzidas rotações e outras transformações do cubo para promover ambiguidade visual e instabilidade. A dinâmica deste processo e sua reinvenção visual são exploradas sistematicamente, e cada resultado é desenhado como parte de um grupo de imagens representando o conjunto completo de combinações<sup>19</sup>. Através da transfiguração do cubo, Mohr desenvolve estruturas gráficas de acordo com a lógica matemática, utilizando processos combinatórios, estatísticos, aditivos ou restritivos, entre outros<sup>45</sup>.



**"Viewers could talk to The  
Reactive Square, and it would  
react accordingly."** (Maeda, 2000, pp.115).

John Maeda é um artista, designer gráfico, cientista e educador cuja carreira reflete a sua filosofia de humanizar a tecnologia. Por mais de uma década, Maeda trabalhou para integrar a tecnologia, a educação e as artes numa síntese de criatividade e inovação.<sup>47</sup> No seu trabalho a tecnologia é usada para unir o pensamento expressivo e analítico. As suas obras geradas a partir de código algorítmico influenciaram a forma como vemos a *internet* e o *digital media* atualmente.<sup>48</sup>

No final do século XX Maeda lançou uma série de cinco livros que conciliam o impresso com o digital, os *Reactive Books*. As obras presentes nesta série são interativas tronando-se assim poemas de interação humano-computador. *The Reactive Square* é o primeiro livro da série e surge como uma adaptação da pintura *Black Square* de Kazimir Malevich para o dinamismo da era digital.<sup>48</sup>

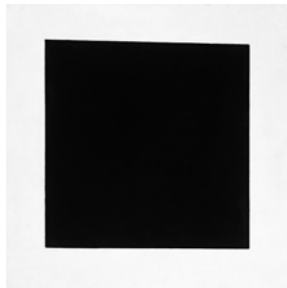


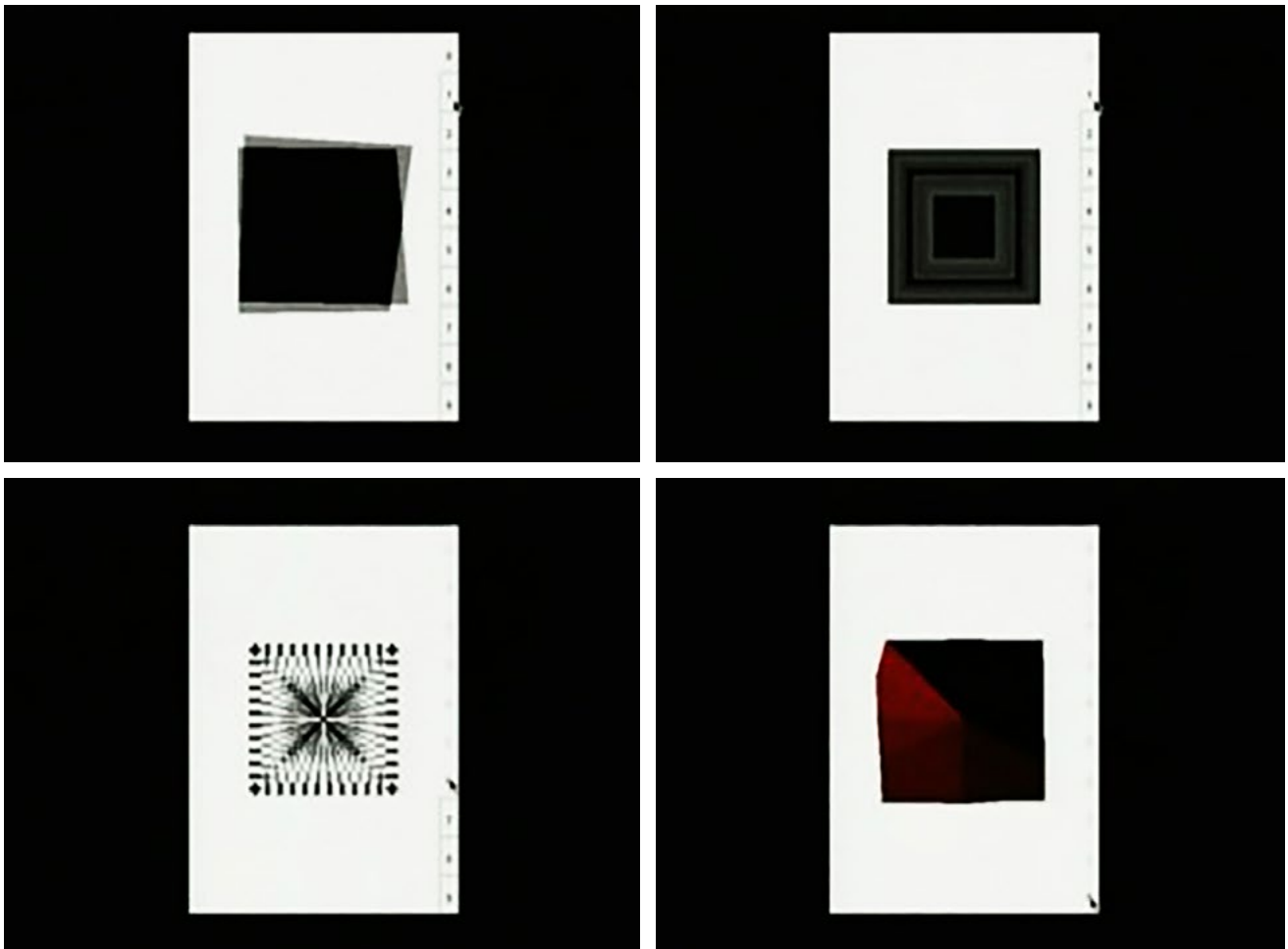
Fig. 43

"Influenced by the early Russian suprematist Kazimir Malevich, I originally wanted to title this book *Ode to Malevich*. His courage to abandon all decoration in pursuit of the simplest of forms, such as single square, inspired my thinking about black squares that would exist only on the computer. The medium of the computer could allow tremendous potencial as a starting point, but I was not sure in what manner and mode these squares should be interactive." (Maeda, 2000, pp.115).



Este livro apresenta dez composições que traduzem o som em gráficos dinâmicos<sup>48</sup>. O método de *input* do *the reactive square* é o microfone padrão do *Macintosh*, normalmente ignorado, que desta forma permite aos utilizadores interagirem com a obra criando sons e ela reage de acordo<sup>38</sup>.

Fig. 44



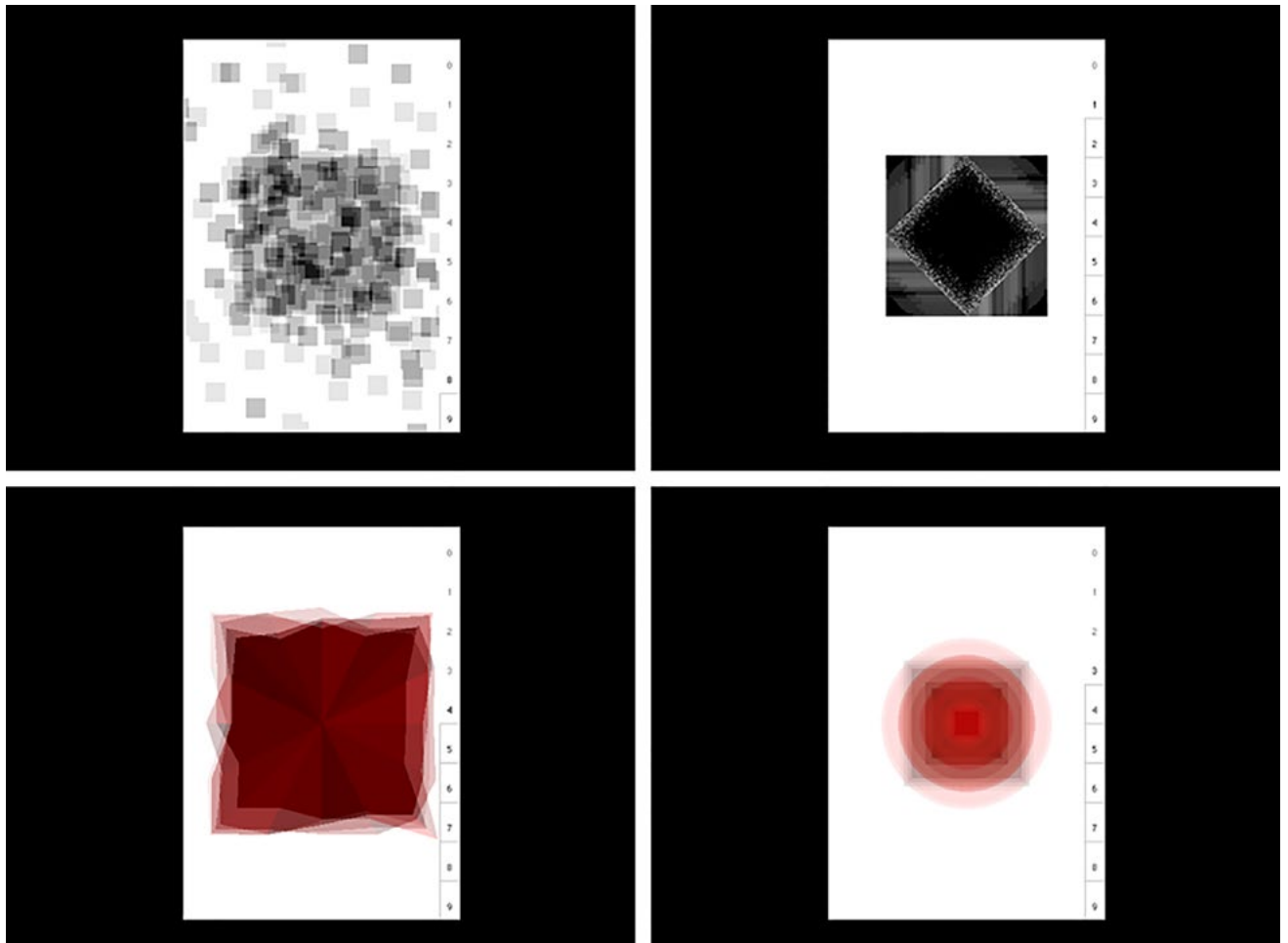


Fig. 45

No total, *The reactive books* compilam cinquenta e duas composições que exploram um espectro de possibilidades expressivas de media interativa<sup>48</sup>. Estas desenvolveram a questão da expressão computacional no contexto das interações básicas com o computador, através do uso do *mouse*, do microfone e do teclado, que resultam num *feedback* visual enganosamente simples<sup>13</sup>.



Fig. 46

**"if we could see our speech, what might it look like?"** (Levin and Lieberman, n.d., pp.01).



Fig. 47

*Messa di Voce* é um projeto realizado em 2003, que utiliza meios tecnológicos para analisar e interagir em concordância com a performance de dois cantores de ópera. Este projeto surge da colaboração de Golan Levin, Zachary Lieberman, Jaap Blonk e Joan La Barbara e procura transmitir um simbolismo fonético, usando os sons produzidos pelos artistas para criar os visuais gráficos.<sup>22</sup>

"The result of our effort was *Messa di Voce*, a concert performance in which the speech, shouts and songs produced by two vocalists are augmented in real-time by custom interactive visualization software. Created in collaboration with Joan La Barbara and Jaap Blonk—two singer/composers known for their experimental vocal techniques—the performance touches on themes of abstract communication, synaesthetic relationships, cartoon language, and writing and scoring systems, within the context of a sophisticated and playful audiovisual narrative." (Levin and Lieberman, n.d., pp.05).

Nesta performance são usados meios tecnológicos para rastrear a posição e a orientação dos corpos dos artistas, a localização das suas cabeças e captação e análise dos sons produzidos. Os dados dos áudios capturados são analisados por um computador que extrai recursos como o *pitch*, análise espectral e dados *autocorrelation*. Em resposta aos dados, são projetados diferentes grafismos numa tela por detrás dos artistas, criando assim uma coerência entre o som reproduzido e o grafismo visualizado. Devido ao sistema de rastreamento facial, os grafismos podem ser projetados de modo que aparentem emergir diretamente da boca dos artistas.<sup>33</sup> Esta performance é composta por uma série de 12 diferentes grafismos e apresenta uma progressão narrativa que varia entre o som puro, a fala e a música. Apesar de utilizar as mais recentes tecnologias de reconhecimento de voz e detecção de movimento, este projeto continua a ser um trabalho profundamente humano na medida em que explora o significado e os efeitos produzidos pela voz.<sup>57</sup>





## 2.3

### CASOS DE

### ESTUDO

## TYPE AND

## SOUND

Neste segmento iremos abordar alguns exemplos contemporâneos de projetos que versam os mesmos campos de estudo da *Audiotype*, nomeadamente projetos que procuram alcançar uma ligação entre o som e a tipografia. Serão examinados três projetos: *Look/Hear* de Ran Zheng, a identidade gráfica de *GöteborgsOperan* elaborada pelos Happy F&B e *Meek Fm* de Rob Meek e Frank Muller.

Todos estes projetos são dinâmicos, pelo que para uma melhor compreensão dos mesmos foram adicionados *QR codes* que estão interligados a plataformas digitais nas quais são exibidos vídeos demonstrativos dos projetos.

**"I like to call type forms  
frozen sound."** (Zheng, 2016).

*Look / Hear* é um projeto acadêmico elaborado por Ran Zheng na Universidade MICA (*Maryland Institute College of Arts*), que aborda a relação da tipografia com som<sub>79</sub>.

Este projeto tem como intenção demonstrar a transformação tipográfica em concordância com as sonoridades do espaço na qual a mesma se encontra. Zheng selecionou duas palavras, *look / hear*, que seguidamente usando um *software 3D* as desenhou tridimensionalmente, dividindo cada carácter por nove *layers*<sub>72</sub>.

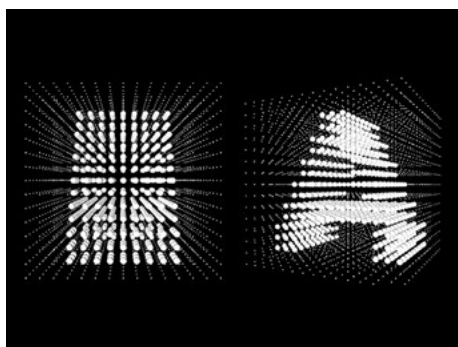


Fig. 48

"I created a 15 by 15 two-dimensional square grid and drew letters on the grid to create one single letter, and then used a 3D software to draw letters into a 3D space, repeating the letter into 9 layers, and then, I input the different 3D shapes to the letters into the grid." (Zheng, 2016).

Posteriormente capturou sons em quatro diferentes cenários do quotidiano - o parque, a rua, o metro e um escritório – que seguidamente analisou e classificou individualmente, associando uma forma

geométrica a cada sonoridade dependendo da sua frequência. Cada *layer* tem uma figura geométrica e uma sonoridade a si associada, resultando assim que ao ser reproduzido um som a figura geométrica agregada ao mesmo altere suas dimensões em conformidade com a amplitude do mesmo. Desta forma o projeto ganha dinamismo e torna-se graficamente visível as diferenças sonoras dos cenários escolhidos por Zheng<sub>79</sub>.



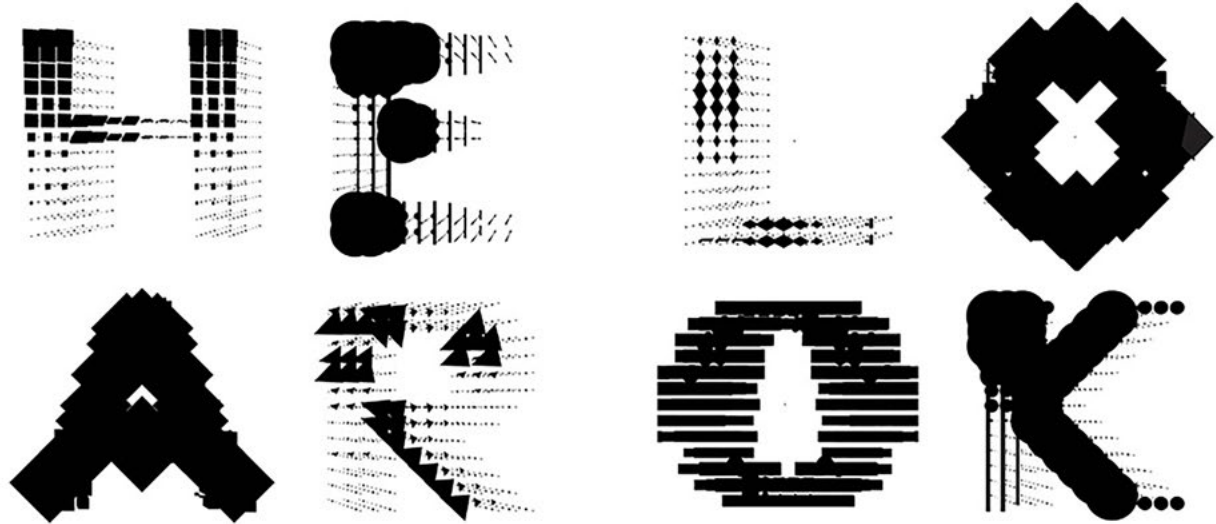
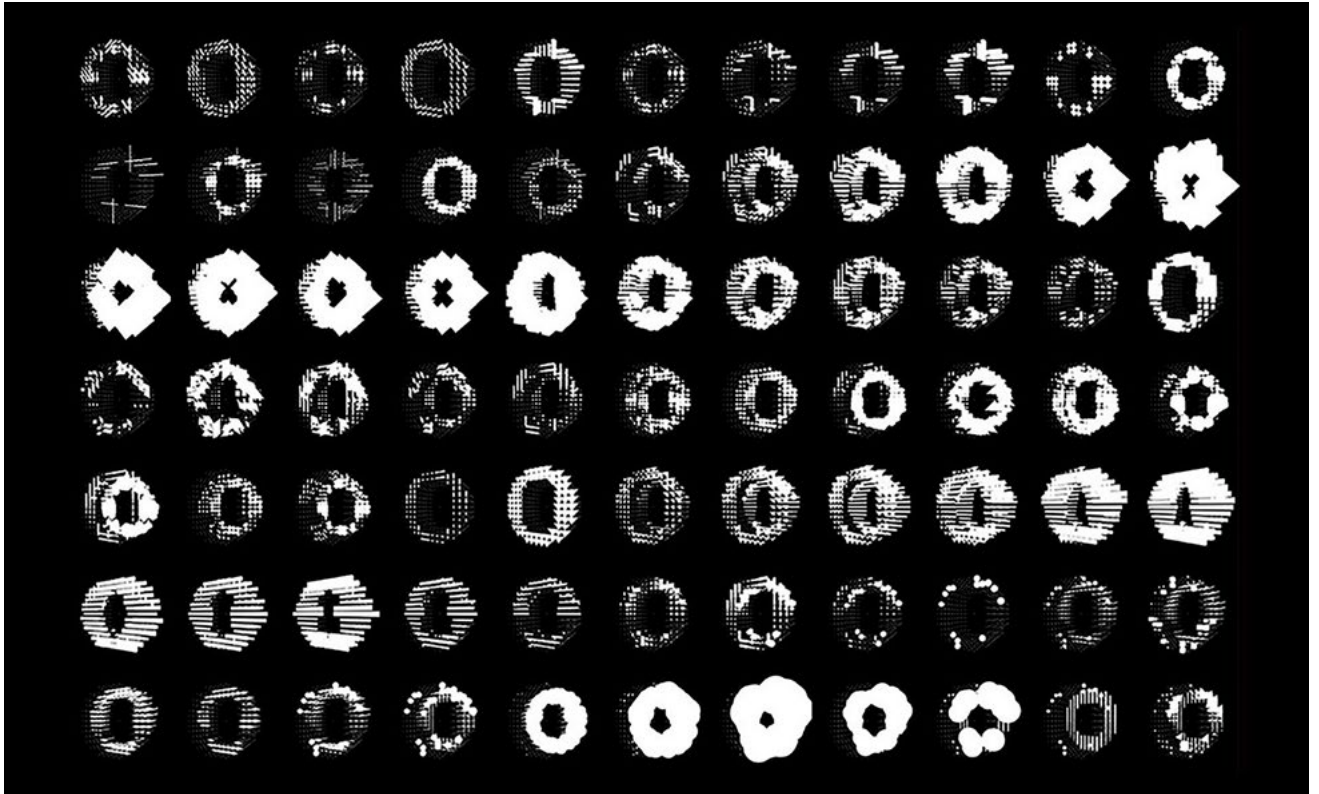


Fig. 49

*Look / Hear* é um projeto experimental e procura servir de inspiração para novas formas de pensar a ligação da tipografia com o ambiente que a rodeia<sub>66</sub>.

Fig. 50



*GöteborgsOperan (The Göteborg Opera)* é um teatro de ópera na cidade sueca de Göteborg. A sua nova identidade gráfica foi elaborada em 2017, pela agência de design *Happy F&B*. Esta teve como inspiração a criatividade da organização e a proximidade do edifício com a água. O seu novo logotipo baseia-se no carácter "O", de ópera, que ganha dinamismo reagindo aos sons produzidos pelos artistas da organização.<sup>24</sup>

## "A dynamic symbol, created by the sound of our artists!"

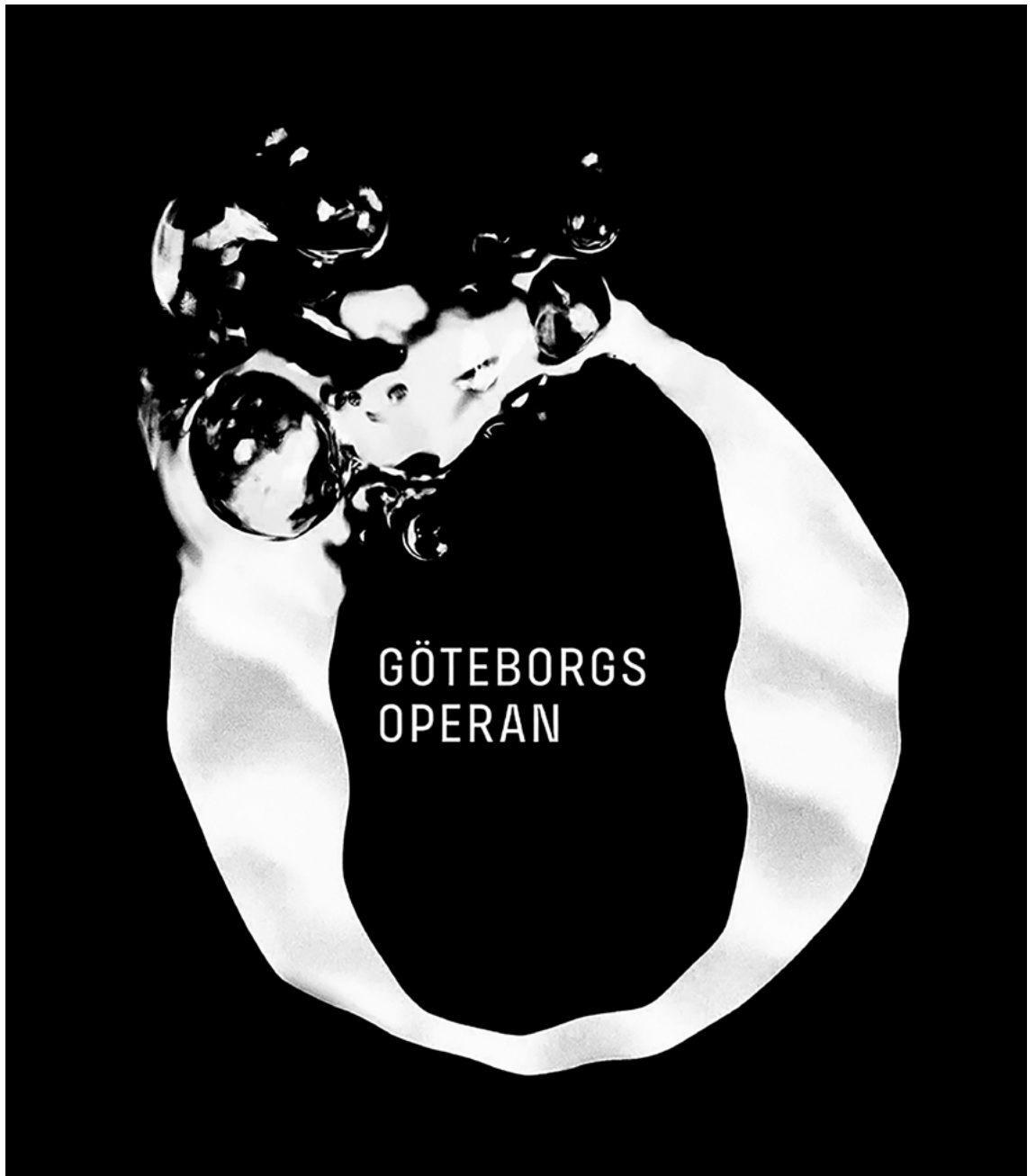
(GöteborgsOperan, 2018).

O logótipo foi submerso em água, onde foram reproduzidos os sons produzidos pelos artistas. O som em contacto com a água criou movimentos vibratórios na superfície da mesma, fazendo com que a forma refletida na superfície da água se alterasse em conformidade com o som. Cada som tem as suas próprias características, o que faz com que a superfície da água reaja diferentemente a cada um deles. Desta forma o reflexo do logotipo na água transforma-se incontrolavelmente em conformidade com o som, resultando numa aparência dinâmica e irrepetível. Através deste processo criativo a identidade gráfica do *GöteborgsOperan* torna-se um autêntico reflexo da organização, pois sua aparência gráfica é o resultado das sonoridades captadas pelos artistas que se podem observar e escutar na mesma.<sup>23</sup>

Fig. 51



Fig. 52



*Meek FM* é um projeto elaborado por Rob Meek e Frank Muller. Este projeto surge como uma interpretação da tipografia como som, na qual os sons e os elementos tipográficos são desenvolvidos em simultâneo.<sup>37</sup>

O projeto é constituído por um sintetizador de música analógico, que controla o som reproduzido, e um *software* que lê indicações sobre o som e reformula o aspeto dos caracteres em conformidade com o mesmo.<sup>42</sup>

O *software* permite ao utilizador escolher a tipografia, ajustar vários parâmetros (como o tamanho das serifas, a escala vertical e horizontal, adicionar distorção, e outro tipo de atributos) guiados pelo som. Ao serem aplicados certos parâmetros a um carácter os restantes sofrem a mesma modificação, fazendo com que a fonte mantenha uma aparência coerente.<sup>37</sup>



Fig. 53

Meek e Muller apresentaram *Meek Fm* ao público em 2007, como uma instalação interativa na conferência de design *TYPO* em Berlim.<sup>73</sup>

**"Meek FM is an interpretation  
of type as sound."** (MeekFm, 2007).



Fig. 54



Fig. 55





**3.**

**PROJETO**



# 3. PROJETO

A análise histórica e o estudo de projetos já desenvolvidos criaram os alicerces que fundamentam toda a estrutura deste projeto.

A *Audiotype* baseia-se na elaboração de um sistema de criação tipográfica, no qual a aparência final resultará das escolhas realizadas pelo utilizador e dos *inputs* facultados pelo som. Para melhor compreensão de todo o processo de criação da *Audiotype*, podemos dividir o desenvolvimento projectual em duas fases distintas: o desenvolvimento dos elementos que formam a *Audiotype* e o funcionamento do sistema que permite aos utilizadores elaborarem-na.

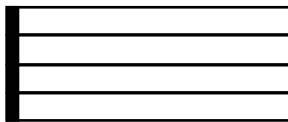
A primeira fase contempla todas as bases que influenciam o aspeto gráfico da *Audiotype* como a grelha, a forma dos caracteres e as figuras geométricas.

A segunda fase aborda todos os processos de desenvolvimento do projeto e explica o funcionamento e toda a dinâmica do mesmo, tal como a aparência gráfica final que pode ser modificada e orientada pelo utilizador.

Neste segmento é apenas explicado como o sistema tipográfico foi desenvolvido, sendo que o resultado final será sempre ditado pelas escolhas no utilizador.

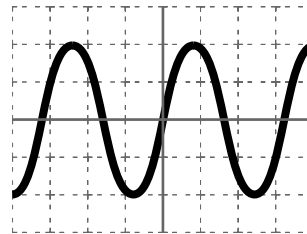
A grelha é um elemento fulcral em todo o processo de criação da *Audiotype*, pois é através dela que o sistema de funcionamento do projeto é elaborado e toda a construção dos restantes elementos presentes neste projeto é executada.

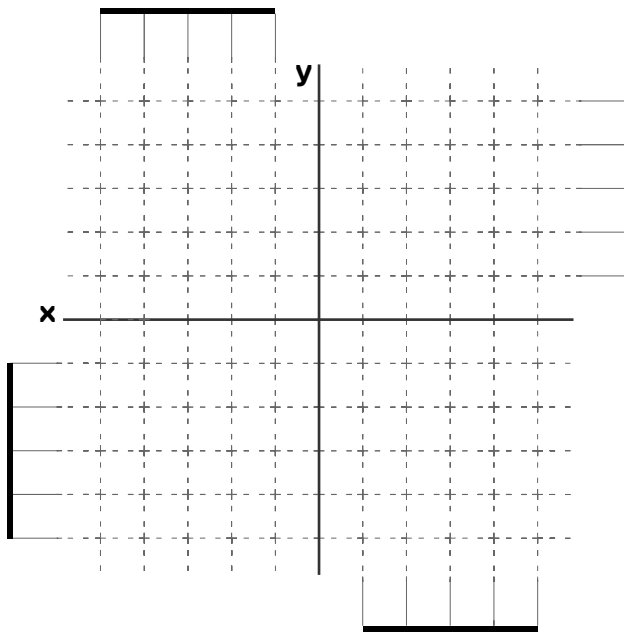
A sua construção surge da junção de duas grelhas que são usadas na análise e representação do som: o pentagrama e o gráfico presente num osciloscópio. Apesar de terem diferentes finalidades, estas duas grelhas assentam na mesma base ideológica: a representação gráfica do som.



O pentagrama é um sistema de representação usado na teoria musical, que permite a especificação de duas características da música: a nota musical e a sua duração.

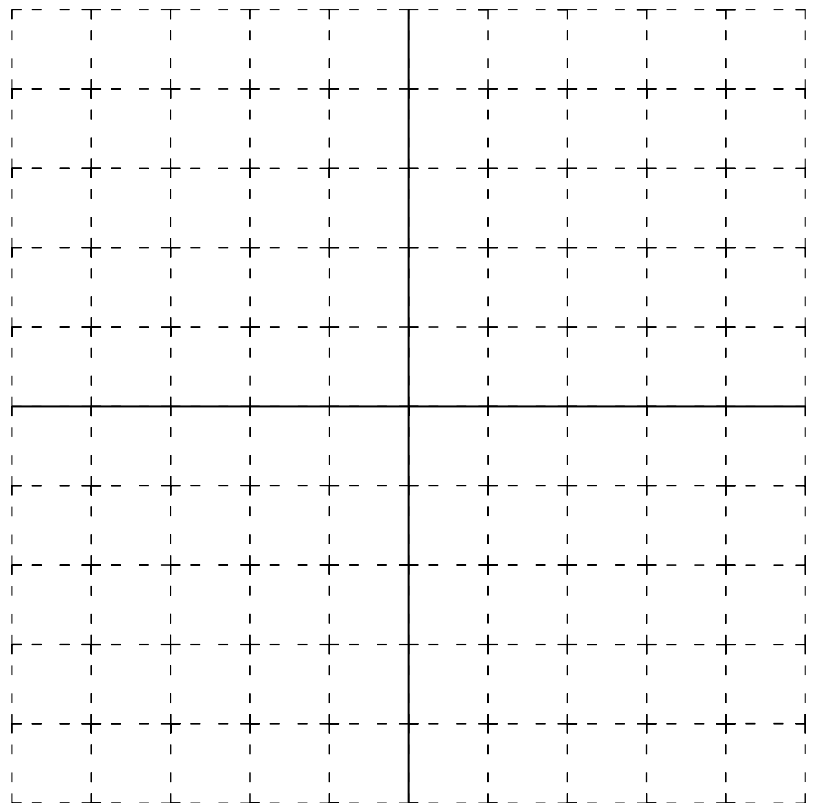
O osciloscópio é um instrumento eletrónico que permite a representação visual de vários tipos de ondas, como por exemplo as ondas sonoras. Através deste instrumento conseguimos usufruir informações físicas do som, como o comprimento de onda e a sua frequência.



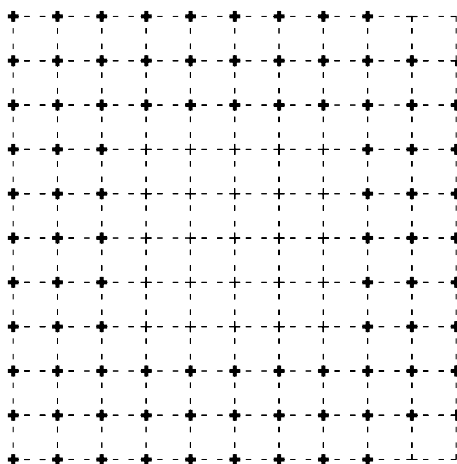
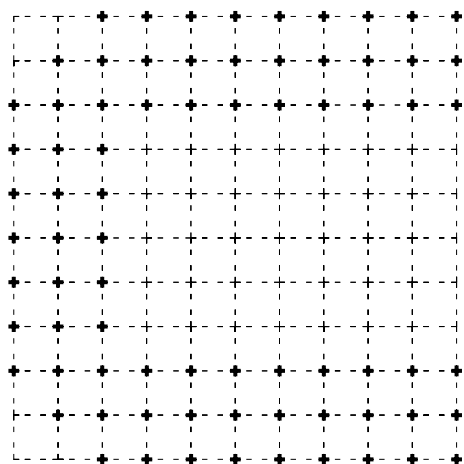
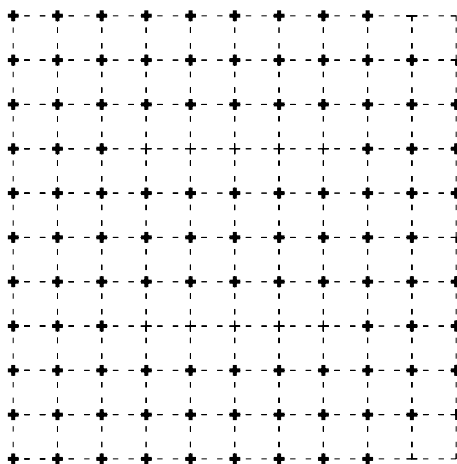
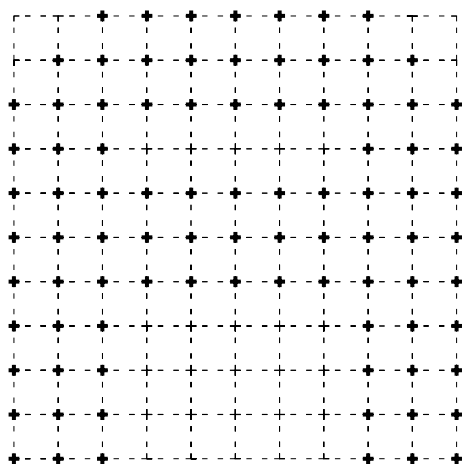


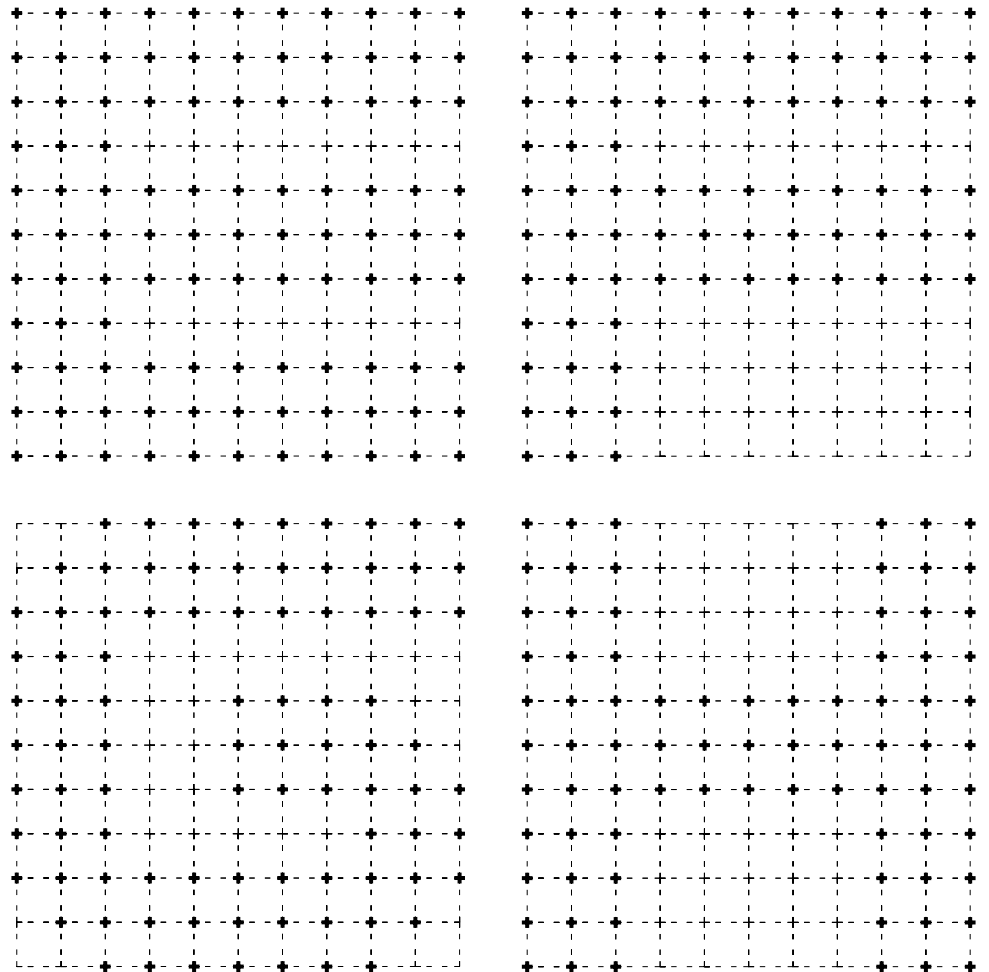
Aproveitando os eixos centrais da análise gráfica do som de um osciloscópio, que para uma melhor compreensão os intitulamos de “X” o eixo horizontal e “Y” o eixo vertical, adicionamos cinco linhas representativas do pentagrama a cada lado dos eixos. Ou seja, cinco linhas verticais à direita do eixo “Y” e cinco à esquerda do mesmo. Promovendo a mesma ideologia sobre o eixo “X”, adicionando cinco linhas sobre e cinco descensionalmente do mesmo.

Através da simbiose entre estas duas grelhas foi criada uma grelha quadrangular de 11x11, a qual será a base do sistema de funcionamento de todo o projeto e através da qual os caracteres presentes na *Audiotype* foram elaborados.



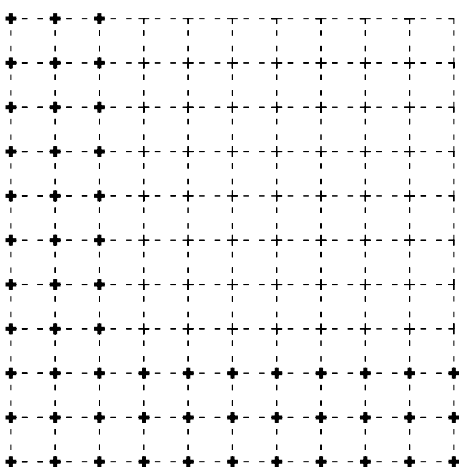
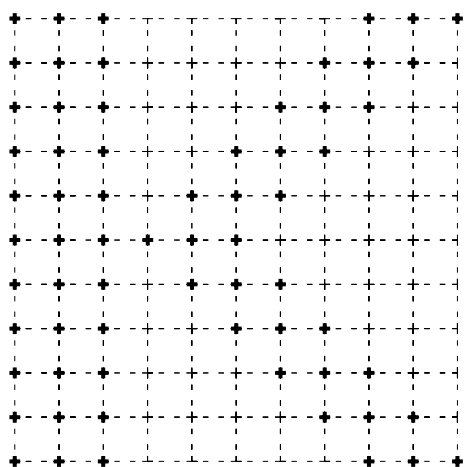
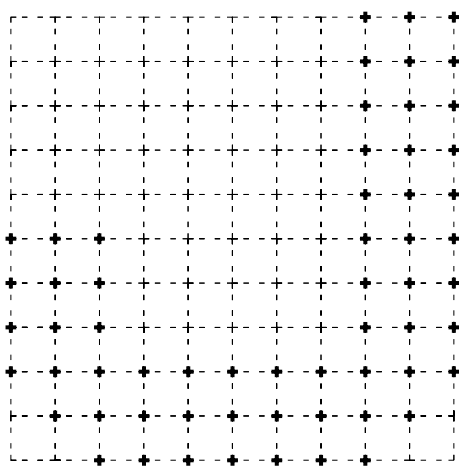
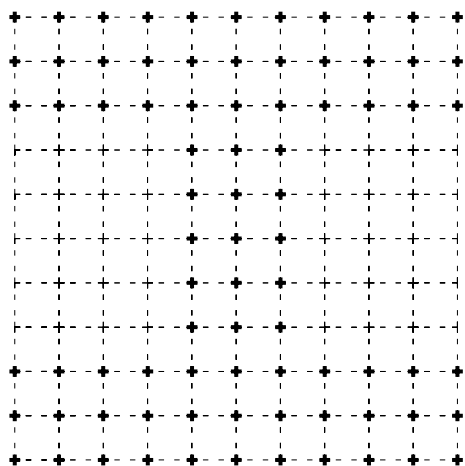
A construção dos caracteres foi executada em concordância com a grelha, sendo que todos eles ocupam a mesma na sua totalidade. Consequentemente apenas foram elaborados caracteres de caixa alta, pois estes não possuem ascendentes e descendentes resultando assim na usufruição total da grelha. O aspeto dos caracteres elaborados neste projeto baseia-se particularmente em duas tipografias anteriormente referidas: a *new alphabet* de Wim Crouwel e a *chicago* de Susan Kare. Apesar de existir uma diferença temporal de quase vinte anos entre a execução destes projetos, eles assentam sobre a mesma problemática: a elaboração de uma tipografia sobre restritas grelhas de construção devido às limitadas condições tecnológicas da época. Atualmente não existem as mesmas restrições a nível tecnológico. Contudo a construção dos caracteres presentes na *Audiotype* surge sobre uma idêntica problemática, pois todos eles são elaborados sobre uma simples grelha quadrangular de 11x11.

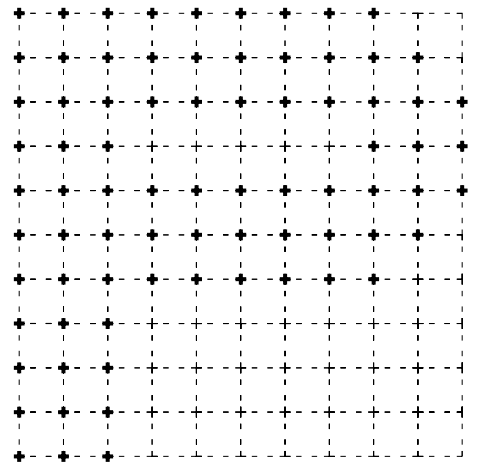
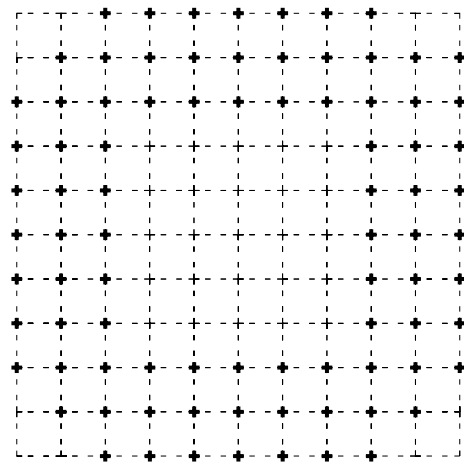
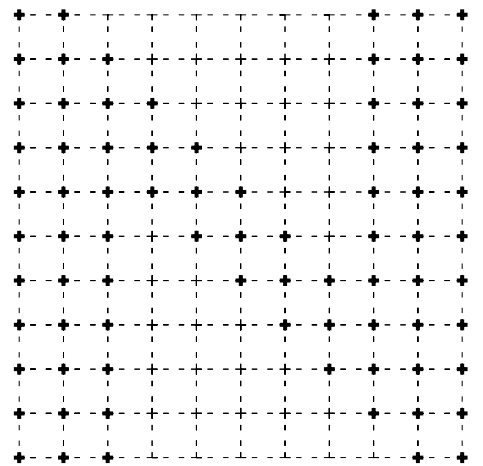
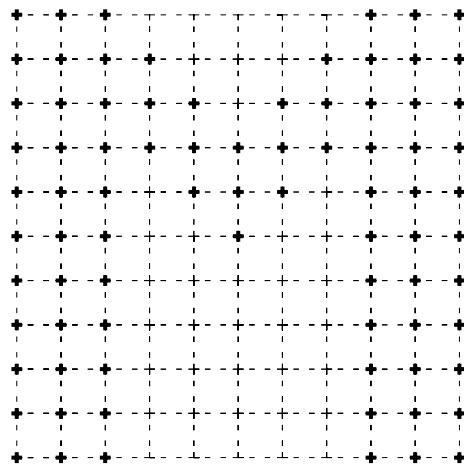




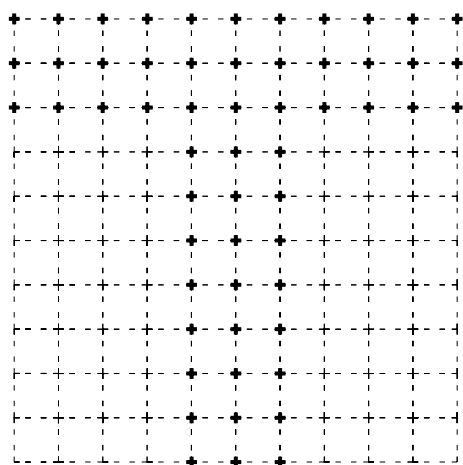
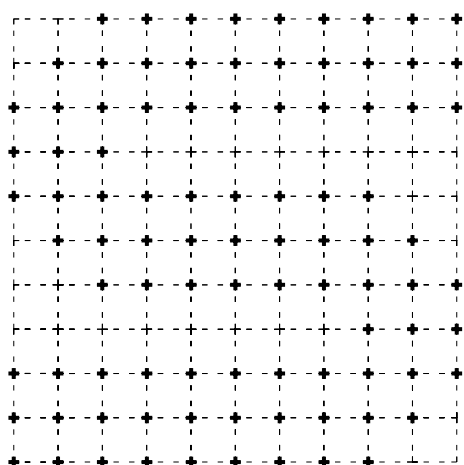
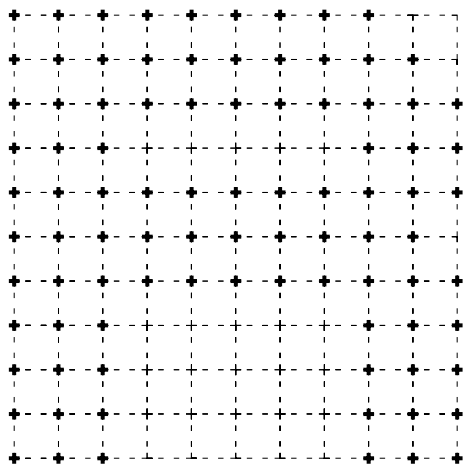
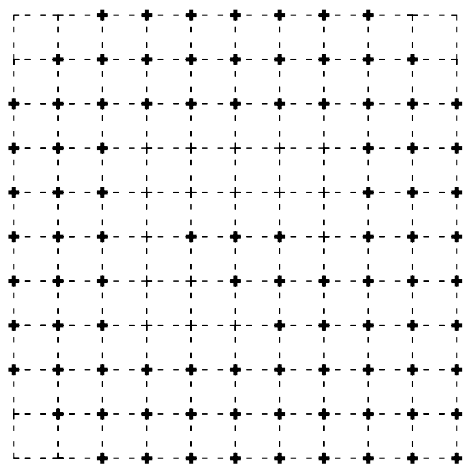
Os caracteres são gerados através de linhas horizontais e verticais que assentam sobre a grelha, similarmente à construção do *new alphabet*. No qual Wim Crowel usa linhas horizontais, verticais e diagonais na construção tipográfica de forma a que a mesma assente sublimemente nas restrições colocadas pela tecnologia CRT. Apesar de ser construída por linhas horizontais e verticais alguns dos cantos da *Audiotype* são elaborados em escada, resultando assim em que tamanhos reduzidos aparentem ser suaves, criando a ilusão que possivelmente são curvilíneos. Este modo de construção surge inspirado na tipografia *chicago* de Susan Kare, que apesar de ser produzida sobre uma grelha de *pixels* extremamente limitada contém uma fisionomia suave e em que os cantos aparentam ser curvilíneos.

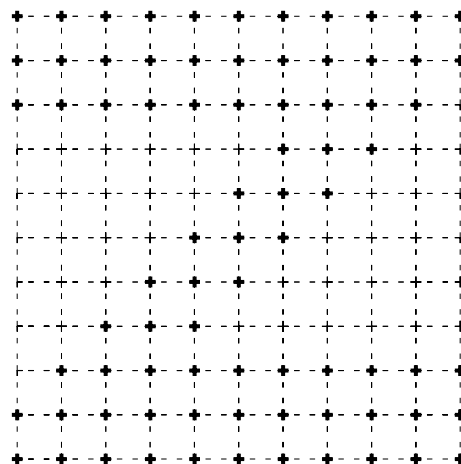
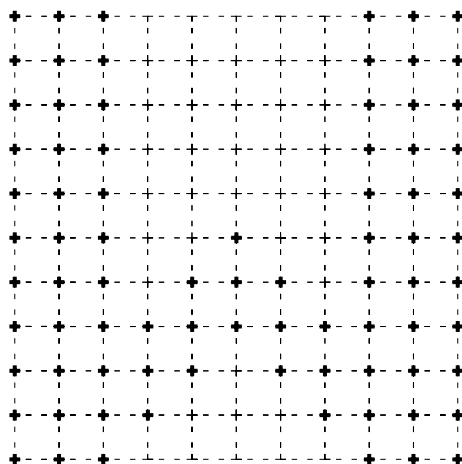
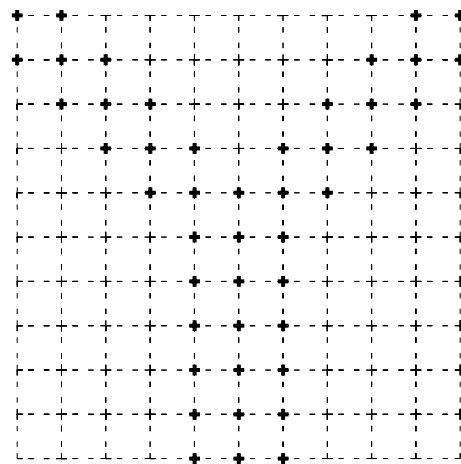
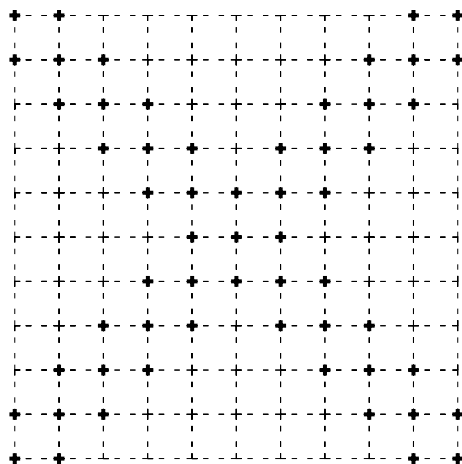
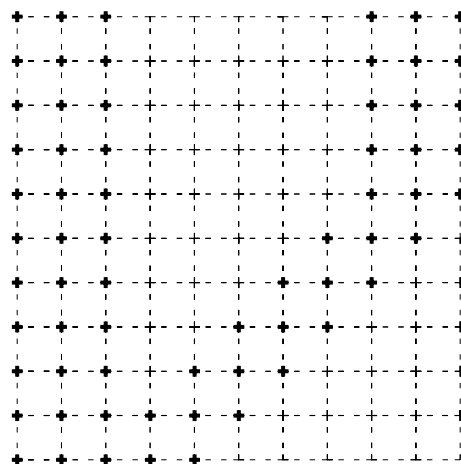
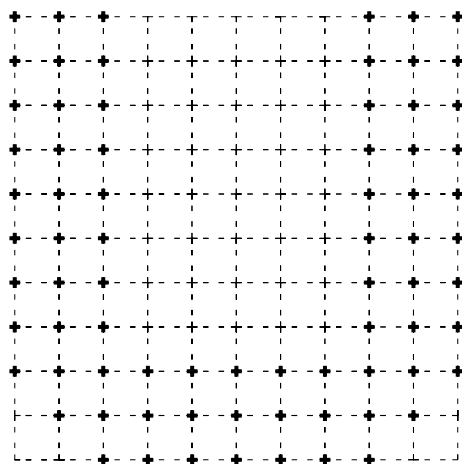
É através dos pontos de interceção dos eixos verticais com os eixos horizontais que são elaborados os caracteres.





Independentemente de serem elaboradas decisões sobre o aspeto da *Audiotype* a sua aparência final é inexequível, pois a mesma é realizada sobre as escolhas efetuadas pelo utilizador e pelo *input* do som.

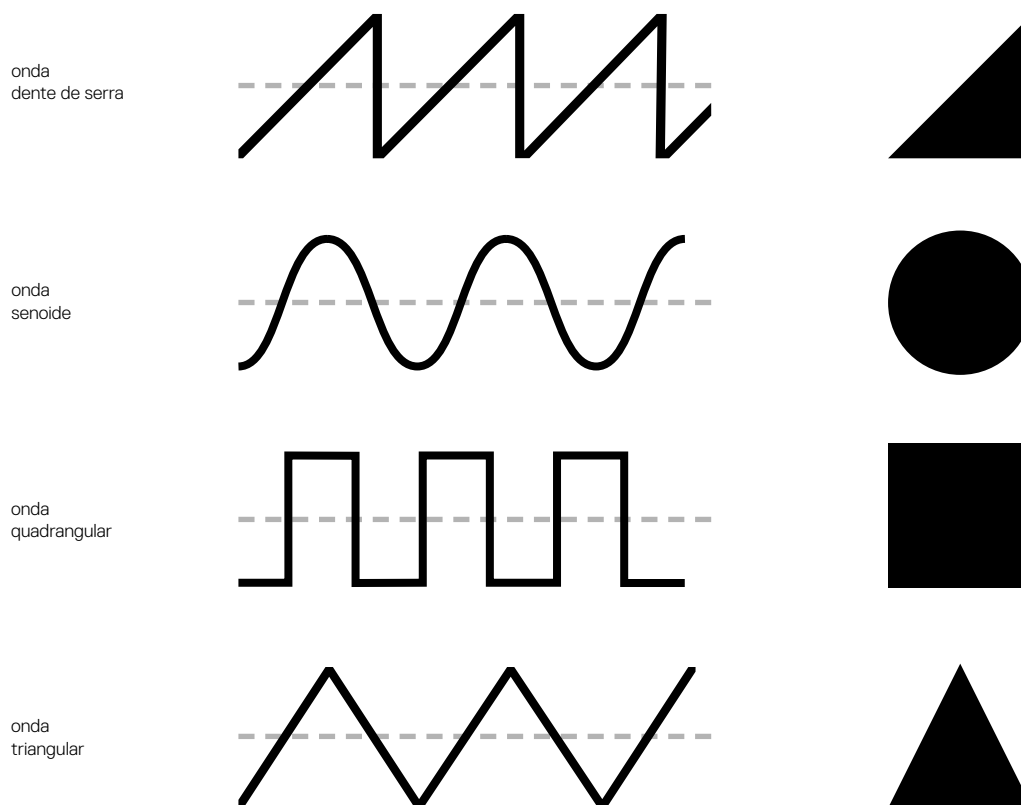




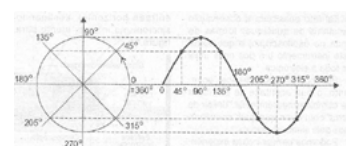
O aspecto gráfico da *Audiotype* é composto por dois fatores: formas geométricas e som. As formas geométricas são escolhidas pelo utilizador, estas alteram a sua dimensão em conformidade com a amplitude do som formando assim a aparência da *Audiotype*.

O modo de construção tipográfica segundo formas geométricas surge inspirado na fonte tipográfica *Futura* de Paul Renner. *Futura*, como mencionado previamente, é uma tipografia construída logicamente a partir de um conjunto de formas geométricas simples.

Para a elaboração da *Audiotype* estão disponíveis quatro figuras geométricas, que surgem da interpretação da forma das ondas sonoras básicas. Apesar da interpretação das ondas sonoras como figuras geométricas ser bastante natural na maioria dos casos, como por exemplo o quadrado ser a figura geométrica que surge da interpretação da onda sonora quadrangular, na onda senoide essa ligação não é tão elementar. Já na elaboração desta ligação inspiramo-nos no estudo das características físicas da mesma para chegarmos à ligação dela com o círculo.



Todas as formas antecedentes estão disponíveis para utilização na elaboração da *Audiotype*, mas o seu uso recai sobre as escolhas realizadas pelo utilizador e o seu aspeto reflete por sua vez sobre os *inputs* facultados pelo som.



Considerando o valor do raio da circunferência unitário (igual a 1), essa distância (que depende do ângulo que determina a posição do ponto) variará de  $-1$  a  $+1$ . A esta podemos associar uma grandeza denominada de “seno” do ângulo. Se em volta do ponto anotarmos os senos dos ângulos correspondentes a algumas posições e os colocarmos lado a lado, obteremos uma figura ondulada.

(Braga, n.d.)

“You will have systems and designers will create the systems within which things take shape. That’s why I introduced the idea of ‘design preparation’. A designer would be concerned mostly with systems in other words, with the road to the end product with structuring the systems both in two and three dimensions. This shouldn’t be called design but design preparation. Other people will use it to make the end product.”

(Crouwel, 1970, 8:43).

Todo este projeto surge de acordo com a máxima descrita por Wim Crouwel: a elaboração de um sistema através do qual todo o projeto se desenvolve, que posteriormente é usado por outros para elaborar o resultado final.

A *Audiotype* baseia-se na elaboração de um sistema de criação tipográfica, no qual a aparência tipográfica final resultará das escolhas realizadas pelo utilizador e do *input* facultado pelo som.

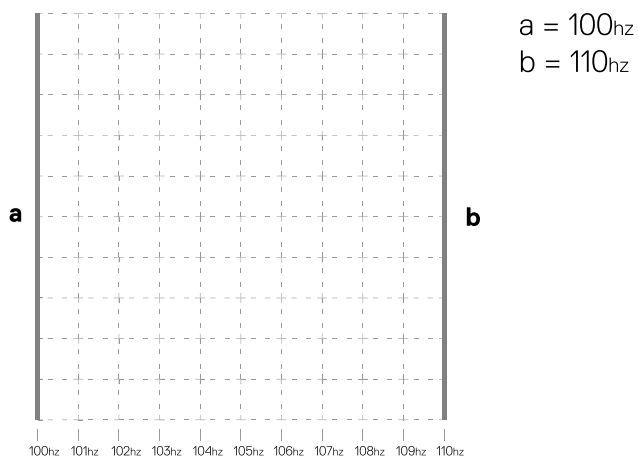
*The reactive square* de John Maeda e *nessa di voce* de Golan Levin, Zachary Lieberman, Jaap Blonk e Joan La Barbara, já referenciados, são exemplos de projetos em que são elaboradas as diretrizes para a criação do projeto mas o seu aspeto final é ditado pelo *input* facultado pelo som.

A grelha previamente demonstrada é a base de todo o projeto, através desta o som será analisado e as formas gráficas alteram a sua dimensão de acordo com o som.

A frequência mínima e máxima é ditada pelo utilizador. O valor entre as mesmas é dividido e distribuído pelos eixos verticais da grelha, de uma forma crescente da esquerda para a direita. De modo gradual cada eixo vertical reage a uma determinada frequência, começando na frequência mínima (no eixo mais à esquerda) e terminando na máxima (no eixo mais à direita).

Por exemplo se “a” (frequência mínima) é igual a 100hz e “b” (frequência máxima) equivale a 110hz, cada eixo vertical captura uma frequência de mais 5hz do que o antecedente, como exemplificado na figura 56.

Fig. 56



Os caracteres formam-se a partir das interseções das linhas horizontais com as linhas verticais da grelha. Nestes pontos de convergência dos eixos, dependendo do carácter, estará presente ou ausente uma forma geométrica. Quando um som é capturado a sua frequência fará reagir um determinado eixo vertical e todas as formas geométricas presentes no mesmo alteram a sua dimensão em concordância com a amplitude do som.

Por exemplo, um som de 105hz irá fazer reagir todas as formas presentes no eixo vertical correspondente a 105 hz, alterando a dimensão das mesmas em conformidade com a amplitude desse mesmo som. Como exemplificado na figura 57. Se porventura a frequência de um som capturado se encontra entre as frequências de dois eixos, ambos reagem ao som. Como exemplificado na figura 58.

Em suma, a frequência do som estabelecerá a sua disposição na grelha, enquanto que a amplitude do mesmo determinará a dimensão das figuras geométricas que formam os caracteres.

Fig. 57

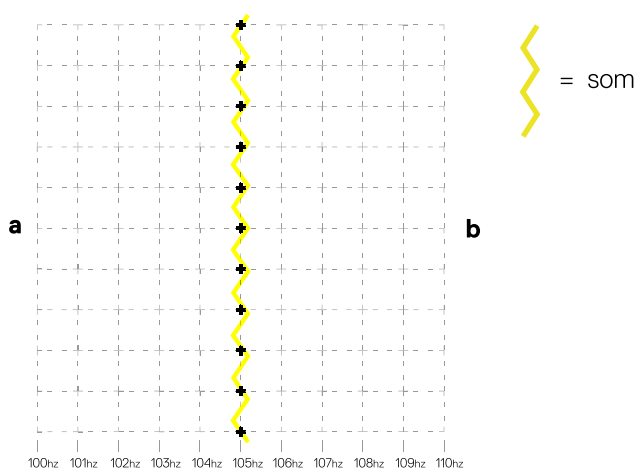
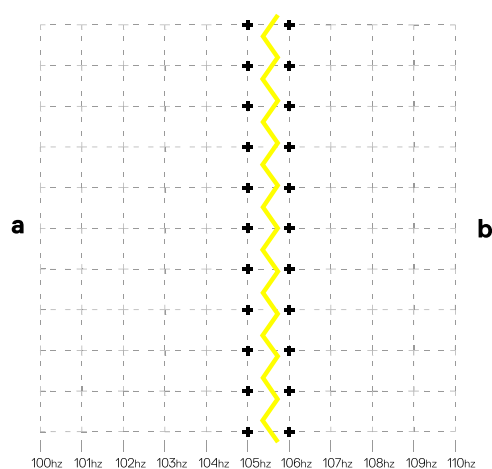


Fig. 58



A *Audiotype* vive da interação com o utilizador e do *input* facultado pelo som. Para isso foi necessário a elaboração de uma plataforma que não só conseguisse analisar o som como também permitisse ao utilizador realizar escolhas que influenciam a forma gráfica da tipografia. O *website* foi a plataforma escolhida para esse efeito, na medida que dá resposta a todas as necessidades exigidas para a elaboração deste projeto. Além disso esta plataforma permite-nos alcançar um vasto número de utilizadores e a sua elaboração e manutenção é de baixo custo.

No *website* o utilizador terá as seguintes escolhas que determinam a aparência tipográfica.

#### Caracteres:

O utilizador pode digitar o que pretender, sendo possível a digitação de um só carácter, uma palavra ou mesmo de um texto extenso. A visualização dos caracteres é responsiva, sendo que quanto mais elevado for o número de caracteres mais reduzida será a dimensão dos mesmos.

#### Formas:

As formas geométricas disponíveis para utilização são as quatro descritas anteriormente (círculo, quadrado, triângulo equilátero e triângulo retângulo). O utilizador poderá escolher uma ou mais formas, sendo que quando a escolha não é singular a localização das mesmas é gerada aleatoriamente a cada *frame*.

#### *Background*:

Optou-se por disponibilizar duas formas de visualizar o resultado final: fundo preto com os elementos a branco e fundo branco com os elementos a preto. A escolha destas variáveis permite ao utilizador explorar a plataforma de acordo com os seus objetivos e preferências.

#### *Frame rate*:

Esta opção determina o número de *frames* gerados por segundo, variando entre 10 e 120.

**Minimum linear frequency (a):**

Representa a frequência mínima analisada pela grelha.

**Maximum linear frequency (b):**

Representa a frequência máxima analisada pela grelha.

**Minimum frequency (c):**

Representa a frequência mínima captada, este valor pode ser igual ou menor que "a" (*minimum linear frequency*) variando até 20hz (frequência mínima captada pelo ser humano). Este valor não é dividido pela grelha, mas reflete-se na linha de "a".

**Maximum frequency (d):**

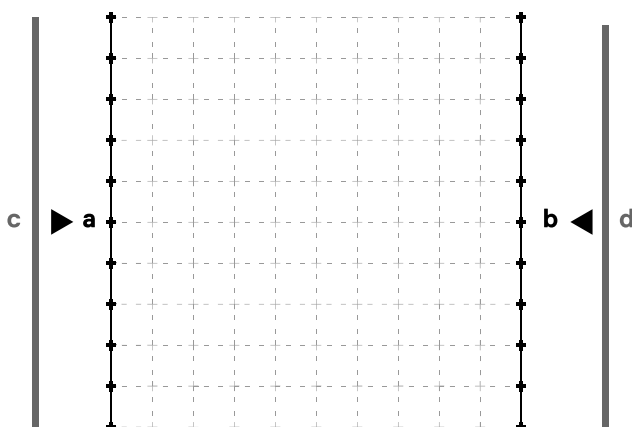
Representa a frequência máxima captada, este valor ser igual ou maior que "b" (*maximum linear frequency*) variando até 20 000hz (frequência máxima captada pelo ser humano). Este valor não é dividido pela grelha, mas reflete-se na linha de "b".

**Reset:**

Esta função restaura todas as predefinições.

**Fullscreen:**

Através desta função a *audiotype* é visualizada na totalidade da tela.



Se "c" for igual ou menor que "a" as frequências capturadas por ele são refletidas apenas na linha de "a". O mesmo acontece se o valor de "d" for superior ou igual à frequência captada por "b".

**WWW.**

**AUDIOTYPE**

**.XYZ**

A *Audiotype* está disponível em [www.audiotype.xyz](http://www.audiotype.xyz) e pode ser acessada através de qualquer dispositivo com acesso à *internet*, sendo que preferencialmente deverá ser acessada através de um computador para um melhor funcionamento da mesma. Por predefinição o microfone usado para capturar os sons é o do dispositivo usado no acesso à plataforma, mas podem ser adicionados outros microfones para uma melhor captação do som. Toda a programação criada para o desenvolvimento deste projeto foi elaborada pelo Diogo Terremoto, um designer/programador que atualmente desempenha funções no departamento de web na ESAD (Escola Superior de Artes e Design).



**4.**

**CONCLUSÃO**

## Conclusão

Projeto

A *Audiotype* surge como um projeto exploratório de tipografia dinâmica que se propõe a traduzir *inputs* sonoros em representações visuais. Este processo acabou por ser apresentado no formato de plataforma digital que permite ao utilizador explorar os infinitos resultados gerados pela *Audiotype*. Através deste sistema de construção tipográfica o resultado final torna-se incontrolável, sendo este ditado pelos *inputs* fornecidos pelo som e pelas escolhas do utilizador.

Sem uma finalidade prática delineada, o projeto pode ter múltiplas aplicações recreativas e/ou académicas. Pela natureza de interação com elementos externos, deixa um caminho aberto para novas variáveis e novos *inputs* abrindo portas para este caminho alternativo de pensar a tipografia.

Sendo a grelha um elemento fulcral e determinante na criação dos caracteres, surgiram algumas limitações no desenvolvimento da tipografia. Tratando-se de uma grelha com de 11x11 e com a obrigação de a ocupar na sua totalidade, a criação de alguns caracteres tornou-se um obstáculo. Assim, tomou-se a opção de desenvolver apenas caracteres de caixa alta e numeração, excluindo os caracteres de caixa baixa, pontuação e caracteres especiais.

Tratando-se de uma representação visual do som, existem várias componentes do som que poderiam ser exploradas e a constante procura de soluções gráficas para o representar poderia gerar novas soluções futuramente.

Apesar de concluídos todos os objetivos delineados para a elaboração deste projeto, são inúmeras as possibilidades em que o projeto poderia evoluir. A associação de cor aos caracteres em concordância com o som e alargar o número de caracteres que compõem a *Audiotype* poderiam ser alguns dos exemplos de direções que o projeto poderia seguir no futuro.

Tratando-se de uma exploração dinâmica da representação do som, poderia ser elaborada uma exposição interativa na qual os visitantes poderiam manipular a *audiotype* na plataforma digital, aliando-a a instrumentos musicais fornecendo assim meios para atingir resultados diferentes e personalizados. Desenvolver uma exposição também tornaria a experiência audiovisual mais completa pela partilha de ideias criada e pela possibilidade de mais do que um visitante participar nesta experiência em simultâneo.



**5.**

**BIBLIOGRAFIA**

Adams, R. (2005). *The staff, clefs, and ledger lines*. MusicTheory. Retirado em outubro 15, 2018 de <https://www.musictheory.net/lessons/10>.

Alvira, J. (1997). *Teoria: Music theory web*. Teoria. Retirado em outubro 15, 2018 de <http://www.teoria.com/index.php>.

Arnold, L. (2014). *Como som afecta: Cymatics, uma ciência emergente*. Ask.audio. Retirado em outubro 26, 2018 de <https://ask.audio/articles/how-sound-affects-you-cymatics-an-emerging-science/pt>.

Ayiter, E. (2005). *The History of Visual Communication*. Retirado em setembro 10, 2018 de <https://www.historyofvisualcommunication.com/>

Bernard, E. (1988). *A arte moderna 1905-1945*. Lisboa: Edições 70.

Berg, R. (2018). *Sound: physics*. Encyclopaedia Britannica. Retirado em outubro 3, 2018 de <https://www.britannica.com/science/sound-physics>.

Bigelow, C. & Holmes, K. (1991). *EP-odds and ends: Notes on Apple 4 fonts*. Electronic Publishing. 4 (3), 171-181. Retirado em setembro 16, 2018 de <https://pdfs.semanticscholar.org/ee0caf898ce277f074e8ad9a10feeca705170e9e.pdf>.

Boddington, R. (2018). *Zach Lieberman and Molmol Kuo AR app weird type lets you paint with type in space*. It's Nice That. Retirado em setembro 22, 2018 de <https://www.itsnicethat.com/articles/zach-lieberman-molmol-kuos-weird-type-digital-interactive-190318>.

Braga, N. (n.d.). *Figuras de lissajous*. NBC. Retirado em outubro 15, 2018 de <http://www.newtoncbraga.com.br/index.php/usando-os-instrumentos/689-figuras-de-lissajous>.

Carter, S. (1995). *Twentieth Century Type Designers*. Londres: Lund Humphries Publishers Limited.

Cage Trust (n.d.). *Fontana Mix*. Retirado em novembro 10, 2018 de [https://johncage.org/pp/John-Cage-Work-Detail.cfm?work\\_ID=79](https://johncage.org/pp/John-Cage-Work-Detail.cfm?work_ID=79).

Chappel, W. & Bringhurst, R. (1999). *A Short history of the printed word*. Vancouver: Hartley & Marks Publishers Inc.

Chipp, H., Selz, P., & Taylor, J. (1968). *Theories of modern art: a source book by artists and critics*. California: University of California Press.

Cho, P. (1997). *Computational Models for expressive dimensional typography*. Tese de Mestrado. Massachusetts Institute of Technology, Cambridge.

Collopy, F. (2009). *Playing with color*. Rhythmic light. Retirado em 25 setembro, 2018 de [http://rhythmiclight.com/articles/Playing\(With\)Color.pdf](http://rhythmiclight.com/articles/Playing(With)Color.pdf).

Crockett, Z. (2018). *Susan kare*. AIGA. Retirado em setembro 15, 2018 de <https://www.aiga.org/medalist-susan-kare>.

Crouwel, W. (1970). *Dutch profile: Wim Crouwel*. Submarine Channel. [Video file]. Retirado em novembro 17, 2018 de <https://vimeo.com/24717448>.

Cymascope (2017). *A history of cymatics*. Retirado em outubro 26, 2018 de [https://www.cymascope.com/cyma\\_research/history.html](https://www.cymascope.com/cyma_research/history.html).

Das, D. (2010). *Photocomposition*. Encyclopædia Britannica. Retirado em setembro 11, 2018 de <https://www.britannica.com/technology/photocomposition>.

Dawood, S. (2018). *Weird Type AR app lets you draw with words in mid-air*. Design Week. Retirado em setembro 22, 2018 de <https://www.designweek.co.uk/issues/12-18-march-2018/weird-type-ar-app-lets-draw-words-mid-air/>.

Dietrich, F. (1985). *Visual intelligence: The first decade of computer art (1965-1975)*. IEEE Computer graphics and applications. 5,7. 33-45.

Domingues, S. (2014). *Coloração da imagem através do som*. Tese de Mestrado. Faculdade de Ciências e Tecnologias da Universidade de Coimbra: Coimbra.

Freitas, V. (2006). *Tipografia dinâmica: contributo para a compreensão da tipografia como expressão multimédia*. Tese de Mestrado. Faculdade de Belas Artes da Universidade do Porto, Porto.

Gomes, J. (2014). *Adaptive interfaces for live performance of generative graphics*. Tese de Doutoramento. Universidade Católica Portuguesa, Porto.

Goteborgs Operan (2018). *New graphic identity*. Retirado em setembro 27, 2018 de <https://en.opera.se/om-oss/aktuellt/2017/ny-grafisk-profil/>.

Happy F&B (2017). *Costume change at the opera*. Retirado em setembro 27, 2018 de <https://happy.fb.se/project/goteborgsoperan/>.

Haxthausen, C. (2012). *Sol LeWitt: The Well Tempered Grid*. Williams College Museum of Art. Retirado em setembro 20, 2018 de <https://wcma.williams.edu/sol-lewitt-the-well-tempered-grid/>.

Heitlinger, P. (2007). *Bauhaus (1919-1933)*. Tipografos. Retirado em Agosto 20, 2018 de <http://www.tipografos.net/bauhaus/index.html>.

Hollins, R. (1996). *Graphic design: a concise history*. London: Thames & Hudson Ltd.

Hong, L. (2017). *117º aniversário de oskar fischinger*. Google doodle. Retirado em outubro 22, 2018 de <https://www.google.com/doodles/oskar-fischingers-117th-birthday>.

Horton, L. (2016). *The Sol LeWitt Principle*. Arteidolia. Retirado em setembro 20, 2018 de <http://www.arteidolia.com/sol-lewitt-principle-lyn-horton/>.

Kinross, R. (1992). *The digital wave*. Eye Magazine. 7 (2). Retirado em setembro 15, 2018 de <http://www.eyemagazine.com/feature/article/the-digital-wave>.

Leite, A. (2009). *Pinturas Sonoras: A tradução entre a imagem pictórica e o som musical, no contexto da performance artística*. Tese de Mestrado. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto.

LettError (n.d.). *FF Beowolf*. Retirado em setembro 10, 2018 de <http://lettererror.com/fontcatalog/fontfont-beowolf/>.

Levin, G. & Lieberman, Z. (n.d.). *In situ speech visualization in real-time interactive installation and performance*. Retirado em novembro 10, 2018 de [http://tmema.org/messa/npar/messa\\_NPAR\\_2004\\_150dpi.pdf](http://tmema.org/messa/npar/messa_NPAR_2004_150dpi.pdf).

LeWitt, S. (1967) *Paragraphs on Conceptual Art: By Sol LeWitt*. Tufts. Retirado em setembro 20, 2018 de [http://emerald.tufts.edu/programs/mma/fah188/sol\\_lewitt/paragraphs%20on%20conceptual%20art.html](http://emerald.tufts.edu/programs/mma/fah188/sol_lewitt/paragraphs%20on%20conceptual%20art.html).

Lineto (n.d.). *LL Replica specimen*. Lineto. Retirado em setembro 22, de 2018 de <https://lineto.com/>.

Lupton, E. (2004). *Thinking with type: a critical guide for designers, writers, editors & students*. Nova Iorque: Princeton Architectural Press.

Maças, C. (2013). *Comportamentos da tipografia generativa: uma proposta para um tipo generativo*. Tese de Mestrado. Universidade de Ciências e Tecnologia: Coimbra.

Maeda, J. (2000). *Maeda@Media*. Paris: Thames & Hudson.

MASS MoCA (2018). *Sol Lewitt: a Wall drawing retrospective*. Retirado em setembro 20, 2018 de <https://massmoca.org/sol-lewitt/>.

McNeil, P. (2016). *Paul McNeil*. Esad Art+Design. [Video File]. Retirado em novembro 17, 2018 de <https://vimeo.com/222329098>.

McNeil, P. (2017). *The visual history of type*. Londres: Laurence King Publishing Ltd.

Meek (2007). *Meek FM: sculpt sound and glyphs simultaneously*. Retirado em setembro 27, 2018 de <http://robmeek.com/project/meek-fm/>.

Meggs, P. (2005). *Graphic Design*. Encyclopædia Britannica. Retirado em setembro 10, 2018 de <https://www.britannica.com/art/graphic-design/Introduction>.

Meilleur, M. (2017). *TwoPlus*. Typographica. Retirado em setembro 10, 2018 de <https://typographica.org/typeface-reviews/twoplus/>.

Mengden, L. (2007). *Manfred Mohr: Research in the aesthetic universe of the cube*. Emohr. Retirado em setembro 21, 2018 de [https://www.emohr.com/tx\\_lida\\_e.html](https://www.emohr.com/tx_lida_e.html).

Miller, A. (2007). *Through thick and thin: fashion and type*. Eye Magazine. 17 (65). Retirado em setembro 15, 2018 de <http://www.eyemagazine.com/feature/article/through-thick-and-think-fashion-and-type>.

MIT Media Lab (2011). *John Maeda: stem to steam*. Retirado em setembro 21, 2018 de <https://www.media.mit.edu/events/john-maeda-stem-steam/>.

Mohr, M. (2016). *Manfred Mohr*. MuDa. Retirado em setembro 21, 2018 de <https://muda.co/stream/mohr.php>.

MoMa (2018). *John Maeda: the reactive square*. Retirado em setembro 21, 2018 de <https://www.moma.org/collection/works/102214>.

Moritz, W. (1997). *The dream of color music, and machines that made it possible*. Retirado em outubro 22, 2018 de <https://www.awn.com/mag/issue2.1/articles/moritz2.1.html>.

Moritz, W. (2003). *Optical poetry: The life and work of oskar fischinger*. Londres: John Libbey Publishing.

Munari, N. (2016). *Wim Crouwel*. Designculture. Retirado em setembro 15, 2018 de <http://www.designculture.it/interview/wim-crouwel.html>.

MuDa (2016). *Cubic Limit*. Retirado em setembro 21, 2018 de <https://muda.co/stream/cubic.php>.

MuirMcNeil (n.d.). *About TwoPlus*. Retirado em setembro 10, 2018 de <http://www.muirmcneil.com/project/twoplus/>.

Passeh, J. (2013). *Sol LeWitt: Studio Visit*. Tate. Retirado em setembro 20, 2018 de <https://www.tate.org.uk/art/artists/sol-lewitt-1504/sol-lewitt-studio-visit>.

Patel, A. (2018). *Resumindo: Musica*. Netflix. [Video File]. Retirado em setembro 22, 2018 de <https://www.netflix.com/pt/>.

Perron, J. (2004). *Golan Levin: Messa di Voce*. la Fondation Daniel Longlois. Retirado em novembro 10, 2018 de <http://www.fondation-langlois.org/html/e/page.php?NumPage=364>.

Perrota, I. (2005). *Tipos e grafias*. Rio de Janeiro: Viana & Mosley.

Poynor, R. (2002). Battle of the big books. In Bierut, M., Drenttel, W., & Heller, S. (Eds.). *Looking Closer 4: Critical Writings on Graphic Design* (pp. 245-249). Nova Iorque: Allworth Press.

Ribeiro, A. (2013). *Teoria musical*. Ensinando a aprender: a arte da música. Retirado em setembro 17, 2018 de <https://alfredoribeiro.wordpress.com/teoria-musical/>.

Rimington, W. (1912). *Colour-Music: the art of mobile colour*. Londres: Hutchinson & co.

Robins, R. & Crystal, D. (n.d.). *Language*. Encyclopædia Britannica. Retirado em setembro 10, 2018 de <https://www.britannica.com/topic/language/Language-and-culture#ref27190>.

Rowley, G. & Bento, P. (1999). *O livro da música*. Lisboa: Dinalivro.

Sack, F. & Quay, D. (1993). *From Bauhaus to font house*. Eye Magazine. 3 (11). Retirado em setembro 15, 2018 de <http://www.eyemagazine.com/feature/article/from-bauhaus-to-font-house>.

Sauerwald, M. (n.d.). *John Cage: Fontana Mix*. Media Art Net. Retirado em novembro 10, 2018 de <http://www.medienkunstnetz.de/works/fontana-mix/>.

Sharf, A. (1974). *Concepts of modern art: from fauvismo to postmodernism*. Londres: Thames and Hudson Ltd.

Spencer, H. (1995). *Pioneros de la tipografía moderna*. Barcelona: Gráficas 92, S.A.

Stinson, L. (2018). *Zach Lieberman's new app turns type into a 3D object*. AIGA. Retirado em setembro 22, 2018 de <https://eyeondesign.aiga.org/zach-liebermans-new-app-turns-type-into-a-3d-object/>.

SEGD (2017). *Look / Hear*. Retirado em setembro 27, 2018 de <https://segd.org/look-hear>.

Stangos, N. (1994). *Concepts of modern art: from fauvismo to postmodernism*. Londres: Thames and Hudson Ltd.

Stosch, A. (2016). *David Lynch: the art of the real*. Retirado em novembro 10, 2018 de [http://lynchconference.hbk-bs.de/wp-content/uploads/2015/12/von\\_Stosch\\_Alexandra\\_The\\_Story\\_of\\_Time\\_and\\_Space%E2%80%933Concepts\\_of\\_Reality\\_in\\_the\\_Work\\_of\\_John\\_Cage\\_and\\_David-Lynch\\_David-Lynch-the-Art-of-the-Real\\_20162.pdf](http://lynchconference.hbk-bs.de/wp-content/uploads/2015/12/von_Stosch_Alexandra_The_Story_of_Time_and_Space%E2%80%933Concepts_of_Reality_in_the_Work_of_John_Cage_and_David-Lynch_David-Lynch-the-Art-of-the-Real_20162.pdf).

Swann, C. (1991). *Language and typography*. Londres: Lund Humphries Publishers Ltd.

Tavares, M. (2014). *O som da cor: the perceptual world*. Tese de Mestrado. Faculdade de Ciências e Tecnologias da Universidade de Coimbra: Coimbra.

Triggs, T. (2003). *The typographic experiment: radical innovation in contemporary type design*. London: Thames & Hudson Ltd.

Tzara, T. (1922). Lecture on Dada. In Chipp, H. B. (Ed). *Theories of modern art* (pp.385-389). Berkeley: University of California Press.

Typeroom (2016). *Ran Zheng wants us to feel, look and hear typography in miraculous ways*. Retirado em setembro 27, 2018 de <http://www.typeroom.eu/article/ran-zheng-wants-us-feel-look-and-hear-typography-miraculous-ways>.

Typo (2007). *Meek FM*. Retirado em setembro 27, 2018 de <https://www.typtalks.com/speakers/meek-fm/>.

Tokenrock (n.d.). *Cymatics*. Retirado em outubro 26, 2018 de <https://www.tokenrock.com/explain-cymatics-16.html>.

Watson, D. (2016). *MuirMcNeil | typecon 2016 visual identity / modular design system*. Typetoken. Retirado em setembro 10, 2018 de <http://www.typtoken.net/typeface/muirmcneil-typecon-2016-visual-identity-modular-design-system/>.

Wlassikoff, M. (2011). *After garamond: Roman du Roi*. Garamond. Retirado em setembro 10, 2018 de [http://www.garamond.culture.fr/en/page/le\\_roman\\_du\\_roi](http://www.garamond.culture.fr/en/page/le_roman_du_roi).

Wozencroft, J. (1994). *The graphic language of Neville Brody*. Londres: Thames and Hudson Ltd.

Woodford, C. (2018). *Synthesizers*. Explain that stuff. Retirado em outubro 3, 2018 de <https://www.explainthatstuff.com/synthesizers.html>.

Zheng, R. (2016). *Look / Hear*.

Retirado em setembro 27, 2018 de <http://thesis2016.micadesign.org/ran/>.

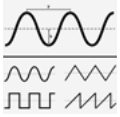


**6.**

**LISTA DE**

**FIGURAS**

Figs.01/02



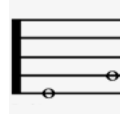
Representação de ondas sonoras, 2019.

Fig.03



Representação de frequências sonoras, 2019.

Fig.04



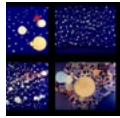
Representação de uma pauta musical, 2019.

Fig.05



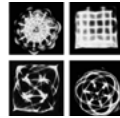
Wassily Kandinsky, *On the Spiritual in Art*, 1911.

Fig.06



Oskar Fischinger, *an optical poem*, 1938.

Fig.07



Ernst Chladni, *Chladni Figures*, n.d.

Fig.08



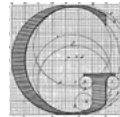
Ernst Chladni, *Chladni Figures*, n.d.

Fig.09



*Roman du Roi*, 1682.

Fig.10



*Roman du Roi*, 1682.

Fig.11



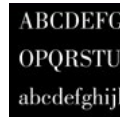
Didot, *Didot*, n.d.

Fig.12



*Didot / Bodoni*, n.d. / n.d.

Fig.13



Giambattista Bodoni, *Bodoni*, n.d.

Fig.14



Paul Renner, *Futura*, 1927.

Fig.15



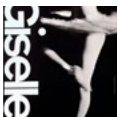
Paul Renner, *Futura*, 1927.

Fig.16



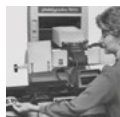
Joaoph Muller-Brockman, *Beethoven*, 1955.

Fig.17



Armin Hofmann, *Giselle*, 1959.

Fig.18



*Phototypositor 3200*, 50's.

Fig.19



Wim Crowwel, *New alphabet*, 1967.

Fig.20



Wim Crowwel, *New alphabet*, 1967.

Fig.21



Wim Crowwel, *Vormgevers*, 1968.

Fig.22



Apple, *Apple macintosh*, 1983.

Fig.23



Susan Kare, *Chicago*, 1983.

Fig.24



Susan Kare, *Chicago*, 1983.

Fig.25



Norm, *Replica*, 2009.

Fig.26



Norm, *Replica*, 2009.

Fig.27



Filippo Marinetti, *Zang Tumb Tumb*, 1914.

Fig.28



Tristan Tzara, *Dada*, 1918.



Fig.29

El Lissitzy,  
*Beat the Whites with the Red Wedge.*  
1920.



Fig.32

LettError,  
*FF Beowolf.*  
1990.



Fig.35

MuirMcNeil,  
*TwoPlus.*  
2014.



Fig.38

Sol LeWitt,  
*Wall Drawing 370.*  
1982.



Fig.41

Manfred Mohr,  
*Cubic Limit.*  
1973-1974.



Fig.44

John Maeda,  
*Reactive Square.*  
1993.

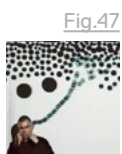


Fig.47

Levin, Lieberman, Blonk & La Barbara  
*Messa di Voce performance.*  
2003.

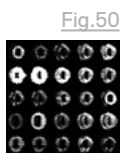


Fig.50

Ran Zheng,  
*Look / Hear.*  
2016.



Fig.53

Meek & Muller,  
*Meek FM.*  
2007.



Fig.30

Theo van Doesburg,  
*La Section d'Or.*  
1920.



Fig.33

Neville Brody,  
*FF Blur.*  
1991.



Fig.36

MuirMcNeil,  
*TwoPlus.*  
2014.



Fig.39

Sol LeWitt,  
*Wall Drawing 879.*  
1998.

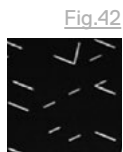


Fig.42

Manfred Mohr,  
*Cubic Limit.*  
1973-1974.



Fig.45

John Maeda,  
*Reactive Square.*  
1993.



Fig.48

Ran Zheng,  
*Look / Hear.*  
2016.



Fig.51

Happy F&B,  
*GöteborgsOperan.*  
2017.



Fig.54

Meek & Muller,  
*Meek FM.*  
2007.



Fig.31

LettError,  
*FF Beowolf.*  
1990.



Fig.34

Neville Brody,  
*FF Blur.*  
1991.

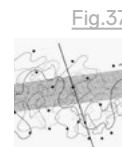


Fig.37

John Cage,  
*Fontana Mix.*  
1958.



Fig.40

Sol LeWitt,  
*Wall Drawing 11.*  
1968.

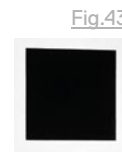


Fig.43

Kazimir Malevich,  
*Black Square.*  
1915.

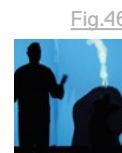


Fig.46

Levin, Lieberman, Blonk & La Barbara  
*Messa di Voce performance.*  
2003.



Fig.49

Ran Zheng,  
*Look / Hear.*  
2016.

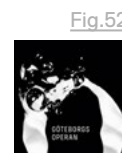


Fig.52

Happy F&B,  
*GöteborgsOperan.*  
2017.



Fig.55

Meek & Muller,  
*Meek FM.*  
2007.





