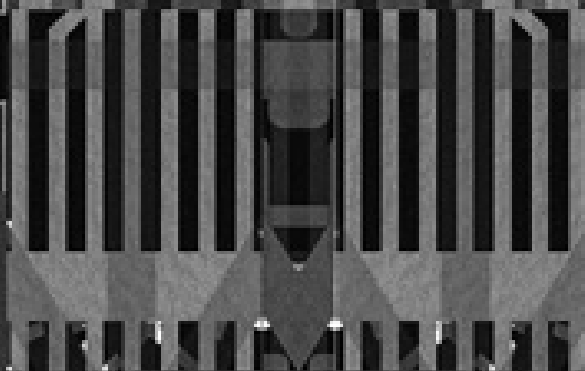
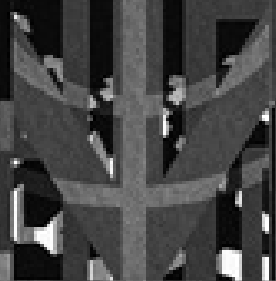


MULTIPLI CIDADE



MULTIPLICIDADE

A CIDADE COMO MATRIZ DE
IMAGENS DINÂMICAS E VARIÁVEIS

THIAGO CESAR TEIXEIRA JUSTO

SÃO PAULO
2022

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo
Programa de pós-graduação FAUUSP

MULTIPLICIDADE

A CIDADE COMO MATRIZ DE IMAGENS DINÂMICAS E VARIÁVEIS

Tese apresentada ao programa de Pós-graduação em
Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo
como requisito para a obtenção do título de Doutor em
Arquitetura e Urbanismo

Área de concentração
Projeto, espaço e cultura

Linha de pesquisa
Projeto, espaço e cultura

Orientador
Prof. Dr. Vicente Gil Filho

Autor
Thiago Cesar Teixeira Justo

São Paulo
2022

EXEMPLAR REVISADO E ALTERADO EM RELAÇÃO À VERSÃO ORIGINAL, SOB
RESPONSABILIDADE DO(A) AUTOR(A) E ANUÊNCIA DO(A) ORIENTADOR(A).

A versão original, em formato digital, ficará arquivada na Biblioteca da Faculdade.
São Paulo, 06 de julho de 2022.

Autorizo a reprodução e divulgação total e parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional e eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

e-mail: thiagojusto@usp.br

Nome: **JUSTO, Thiago Cesar Teixeira.**

Título: **Multiplicidade: a cidade como matriz de imagens dinâmicas e variáveis.**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, como requisito para obtenção do título de Doutor em Arquitetura e Urbanismo.

Aprovado em 25/05/2022.

Catálogo na Publicação
Serviço Técnico de Biblioteca
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo

Justo, Thiago Cesar Teixeira
Multiplicidade: a cidade como matriz de imagens dinâmicas e variáveis. / Thiago Cesar Teixeira Justo; orientador Vicente Gil Filho. – São Paulo, 2022.
468p. : il.

Tese (Doutorado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. Área de concentração: Projeto, Espaço e Cultura.

1. Imagem da cidade. 2. Processos Generativos. 3. Cidades Invisíveis. I. Filho, Vicente Gil, orient. II. Título.

Este trabalho é dedicado à minha família, em especial à Stella,
com grande amor.

Agradecimentos

Prof. Dr. Vicente Gil Filho

Orientador e grande incentivador do trabalho

Prof. Dr. Alécio Rossi Filho

Prof^a. Dr^a. Helena Aparecida Ayoub Silva

Examinadores da banca de qualificação

Nasha

e aos colegas de pós-graduação

que deram leveza à pesquisa

JUSTO, Thiago Cesar Teixeira. **Multiplicidade**: a cidade como matriz de imagens dinâmicas e variáveis. 2021. Tese (Doutorado em Projeto, Espaço e Cultura – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022).

resumo

Esta pesquisa parte da reflexão sobre o livro *As cidades invisíveis*, de Italo Calvino. Trata-se de uma narrativa que permite ao leitor criar múltiplas imagens das cidades relatadas, construídas de acordo com o seu repertório visual e cultural. Em um processo de sucessivas construções e desconstruções, Calvino conduz o leitor a perceber determinado sentido da cidade para, em seguida, surpreendê-lo ao expor um sentido totalmente contrário, criando um método singular de combinação de elementos opostos e complementares, um exercício de desprogramar rotinas e de ver o mundo com os olhos da novidade. Este é um estudo sobre a multiplicidade da imagem da cidade que se propõe a criar imagens da cidade por meio de processos combinatórios e generativos para transcrever conceitos abstratos presentes no livro de Calvino. De forma análoga à narrativa, os conceitos apresentados estão acompanhados de seu oposto, seguindo o princípio da dualidade, segundo o qual os opostos se completam e são interdependentes. A pesquisa é composta por um estudo teórico sobre os conceitos abordados por Calvino e por um conjunto de imagens da cidade que transcrevem esses conceitos. Para preservar a identidade múltipla da urbe, aplicam-se diferentes métodos combinatórios e generativos para produzir tais imagens, rejeitando a ideia de síntese, em favor de uma visão diversa, variada e múltipla da cidade. Cada um dos experimentos generativos apresentados possui sua própria estrutura combinatória e seu conjunto de regras inerentes. O sentido desse método projetual foi construído com uma intensa atividade experimental, testando inúmeras alternativas e exaurindo qualquer certeza de método absoluto. O resultado são 11 experimentos gráficos que reinterpretam os temas presentes no livro de Calvino e evidenciam a simetria e o dualismo de sua estrutura. Apesar de o estudo ter sido minuciosamente projetado, o mais importante não é o fato de encerrar-se em um produto único e harmonioso, mas de promover uma pluralidade de leituras e uma multiplicidade de interpretações.

Palavras-chave

Imagem da cidade, processos generativos, cidades invisíveis.

JUSTO, Thiago Cesar Teixeira. **Multiplicity**: the city as a matrix of dynamic and variable images. 2021. Thesis (PhD in Project, Space and Culture – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022).

abstract

This research is based on a reflection on the book *The invisible cities*, by Italo Calvino. It allows the reader to create multiple images of the cities mentioned in the book, which were constructed according to their visual and cultural repertoire. With successive constructions and deconstructions, Calvino leads the reader to sense the city in a certain way and then surprises him by exposing a totally opposite sense, creating a unique method to combine opposing and complementary elements, to deprogram routines and to see the world through the eyes of novelty. This is a study about the multiplicity of the image of the city, which proposes to create such an image of the city by combinatorial and generative processes in order to transcribe abstract concepts from Calvino's book. Correspondingly to the narrative, concepts are presented with their opposite, following the principle of duality, in which opposites complete each other and are interdependent. This research consists of a theoretical study of the concepts addressed by Calvino and of a set of images of the city that transcribe these concepts. To preserve the multiple identity of the city, different combinatorial and generative methods are used to produce such images, rejecting the idea of synthesis in favor of a diverse, varied, and multiple view of the city. Each of the generative experiments has its own combinatorial structure and inherent set of rules. The idea of this design method was built with intense experimental activity by testing countless alternatives and exhausting any certainty of an absolute method. The study results in 11 graphic experiments that reinterpret the themes from Calvino's book and highlight the symmetry and dualism of their structure. Although this study has been carefully designed, in a single and harmonious product, is less important than promoting diverse readings and a multiplicity of interpretations.

Keywords

City image, generative processes, invisible cities.

SUMÁRIO

VOLUME 01

37 ordem e desordem

44 ACASO E DETERMINISMO

50 VAZIO E INFINITUDE

58 CRISTAL E CHAMA

73 leveza e peso

80 MATERIAL E IMATERIAL

85 *HARDWARE E SOFTWARE*

87 FÍSICO E DIGITAL

90 LIBERDADE E LIMITE

97 único e múltiplo

106 AS PARTES E O TODO

109 IGUAL E DIFERENTE

119 IDEALIZAÇÃO E EXPERIMENTAÇÃO

120 MULTIPLICIDADE E SINGULARIDADE

129 visível e invisível

133 AS CIDADES INVISÍVEIS

145 A CIDADE VISÍVEL

VOLUME 02

153 TEORIA E PRÁTICA

159 ordem e desordem

163 SÃO PAULO E A MEMÓRIA

183 SÃO PAULO OCULTA

203 SÃO PAULO E O DESEJO

221 SÃO PAULO CONTÍNUA

241 leveza e peso

245 SÃO PAULO E O CÉU

261 SÃO PAULO E OS SÍMBOLOS

281 SÃO PAULO DELGADA

297 SÃO PAULO E OS MORTOS

315 único e múltiplo

319 SÃO PAULO E AS TROCAS

339 SÃO PAULO E O NOME

359 SÃO PAULO E OS OLHOS

VOLUME 03

377 real e imaginário

382 TEMA 01

388 TEMA 02

394 TEMA 03

400 TEMA 04

406 TEMA 05

412 TEMA 06

418 TEMA 07

424 TEMA 08

430 TEMA 09

436 TEMA 10

442 TEMA 11

449 conclusão

457 REFERÊNCIAS

VOLUME
01

Os livros de **arquitetura**, ao contrário dos livros sobre arquitetura, desenvolvem sua própria existência e lógica. Não se destinam a ilustrar edifícios ou cidades, mas sim à procura das **ideias** implícitas nestes. Inevitavelmente, seu conteúdo é ritmado pelo virar das páginas, pelo tempo e pelo movimento que isso sugere. Os livros podem ser lidos como sequências, mas não implicam necessariamente em narrativas. Eles podem ser **projetos** teóricos: esforços abstratos voltados tanto para explorar os limites do conhecimento arquitetônico quanto para dar ao leitor acesso a formas **particulares** de pesquisa.

(TSCHUMI, Bernard, 1994, p. 6)

introdução

Books of architecture, as opposed to books about architecture, develop their own existence and logic. They are not directed at illustrating buildings or cities, but at searching for the ideas that underlie them. Inevitably, their content is given rhythm by the turning of pages, by the time and motion this suggests. The books may read as sequences, but they do not necessarily imply narratives. They can be theoretical projects, abstract endeavours aimed at both exploring the limits of architectural knowledge and at giving readers access to particular forms of research. (TSCHUMI, Bernard, 1994, p. 6).

Este é um estudo sobre a multiplicidade da imagem da cidade, uma forma particular de pesquisa que se propõe a criar imagens da cidade por meio de processos combinatórios e generativos, de forma a transcrever conceitos abstratos presentes no livro *As cidades invisíveis*, de Italo Calvino. Trata-se de um trabalho composto por um estudo teórico sobre os conceitos abordados no livro de Calvino e de um conjunto autocontido de imagens que transcrevem esses conceitos e que possuem uma organização e coerência próprias.

Os conceitos abordados pela pesquisa, e que foram explorados por Calvino em seu livro, são distantes da representação arquitetônica convencional. Deste modo, o trabalho oferece uma leitura diferente da cidade, na qual os componentes habituais da arquitetura são quebrados e reconstruídos ao longo de diferentes experiências gráficas. De forma análoga à narrativa e à estrutura do livro *As cidades invisíveis*, os conceitos apresentados pela pesquisa são acompanhados de seu conceito oposto, seguindo o princípio da dualidade ou da

complementariedade presente na narrativa de Calvino. Este princípio foi há muito desenvolvido pelo taoísmo para descrever os conceitos de *yin* e *yang*, também conhecido como o princípio da dualidade da existência, que descreve o dualismo presente em toda realidade natural e humana (como dia e noite, quente e frio, masculino e feminino, vida e morte), na qual os opostos não se contradizem, pelo contrário, se completam e são interdependentes.

Quando Calvino afirma, por meio de seu personagem Polo, que todas as cidades descritas no livro se referem à Veneza, ele abre espaço para o conceito de geometria fractal¹ de Benoît Mandelbrot², ou seja, ao criar 55 cidades distintas que, na realidade, descrevem uma mesma cidade, o autor busca encontrar e descrever conceitos que são comuns a qualquer cidade, por mais diversas que sejam entre si.

Se todas as cidades do livro descrevem Veneza, então seria possível identificá-las em qualquer outra cidade do mundo?

Partindo desse questionamento, cuja resposta acreditamos ser afirmativa, a pesquisa busca encontrar as *cidades invisíveis* em uma outra realidade específica: a cidade de São Paulo. Selecionar, enquadrar e isolar elementos da cidade são algumas das ações presentes na pesquisa. No entanto, o objetivo do trabalho não é representar a cidade; este não é um projeto

1. Termo criado em 1975 por Benoît Mandelbrot, a partir do adjetivo latino *fractus*, que significa fração ou quebrado. Fractal é uma figura geométrica muito encontrada na natureza. É um objeto que pode ser dividido em partes, cada uma delas semelhante ao objeto original, demonstrando um padrão visual repetitivo. Por esta razão, possuem infinitos detalhes e são geralmente autossimilares e de escala.

2. Benoît Mandelbrot (1924 – 2010), matemático nascido na Polônia que descobriu a geometria fractal na década de 1970. Foi um dos primeiros a usar computação gráfica para criar e exibir imagens geométricas fractais devido ao acesso que tinha aos computadores da IBM, demonstrando que a complexidade visual pode ser criada a partir de regras simples.

mimético que busca transpor o mundo exterior. A manipulação desses fragmentos da cidade (apreendidos, por exemplo, pela fotografia) como forma de transcrever os conceitos abstratos presentes no livro de Calvino, devem ser vistos apenas como um material neutro e objetivo utilizado na transcrição da lógica interna do trabalho, e não como um retorno ao historicismo, e muito menos como uma forma de alusão erudita ou ideológica ao passado.

A identidade da cidade é múltipla pelo fato de ser criada pelo trabalho físico e mental de inúmeras pessoas distintas, que transformam a paisagem e ocupam um determinado lugar geográfico. Ou seja, esta identidade é produto da ação de cada um dos habitantes. O modo como Calvino organiza seu livro — como uma rede de pequenos textos sem hierarquia, dentro da qual se podem traçar múltiplos percursos e extrair conclusões variadas — conduz o leitor a perceber a cidade por diferentes olhares, criando uma forma de cartografia que busca mapear a multiplicidade da realidade. Esse mesmo conceito de realidade múltipla é defendido por Bourriaud (2009b), quando o autor afirma que a realidade é na verdade uma montagem, e que, partindo de um mesmo cotidiano é possível criar diferentes versões de uma mesma realidade.

Em uma tentativa de preservar estas relações múltiplas e conflituosas existentes na urbe, o presente estudo aplica diferentes métodos combinatórios e generativos para produzir imagens da cidade, rejeitando a ideia de síntese em favor de uma visão diversa, variada e múltipla da cidade. Cada um dos experimentos generativos possui sua própria estrutura combinatória e seu conjunto de regras inerentes. Os resultados variados e múltiplos substituem a unicidade de um resultado singular pela multiplicidade de olhares sobre a cidade.

Ao optar por métodos generativos, o projetista abre mão do controle total sobre o resultado final em favor de uma ampliação do número de soluções possíveis de serem encontradas. Desta forma, ele manipula as questões envolvidas na busca da

solução e não somente a solução em si, abrindo espaço para os imprevistos do processo criativo.

Essa perda de controle condiz com as características da própria cidade, uma vez que as cidades também não podem ter sua forma e crescimento completamente controlados, pois mesmo que sua estrutura se mantenha em linhas gerais, seus pormenores são constantemente modificados. Por isso, não existe um resultado final, uma cidade acabada, mas somente uma contínua sucessão de fases da urbe (LYNCH, 1982).

O método generativo, por partir de uma configuração visual múltipla, variável, dinâmica, não linear e fragmentária, foi escolhido em concordância com a cultura contemporânea e sua realidade guiada pelos atributos da transformação, da evolução, da mutação e da tecnologia digital. Um dos objetivos do trabalho é mostrar a influência do computador e da revolução digital sobre a criação da imagem da cidade, em um cenário no qual a potencialidade da fabricação digital viabiliza a produção de peças distintas entre si, porém similares, por serem criadas a partir de combinações de uma mesma família de formas.

O trabalho foi concebido em forma de livro, favorecendo uma leitura linear. As sequências das imagens apresentadas se mostram cumulativas e cada imagem evoca um significado de acordo com sua justaposição com outras imagens. Estas sequências irão estabelecer a memória das imagens no decorrer do trabalho. A linearidade das sequências ordena os elementos em uma única progressão, que pode combinar conceitos conflitantes ou mantê-los na mesma direção. É um modo de fornecer ao leitor algum tipo de segurança, por meio de uma regra predominante.

Os métodos utilizados para criar as imagens do trabalho favorecem a experimentação e visam a desprogramar o olhar sobre a cidade, e por isso utilizam sua imagem como uma ferramenta cognitiva libertada do seu condicionamento original.

Distorções, adições, subtrações, rupturas, compressões, fragmentações e justaposições são algumas ações utilizadas para manipular as imagens da cidade de modo a causar estranhamento, de despertar no leitor os olhos de viajante, que apreciam a urbe sem a neblina da visão programada e cotidiana do cidadão usual.

Esta primeira parte da pesquisa está dividida em quatro capítulos. O primeiro capítulo, **Ordem e desordem**, analisa como o caos e a ordem estão presentes no processo de criação como um todo, estuda como estes conceitos são encarados por Calvino em seu processo criativo, e se aprofunda nos temas acaso, aleatoriedade, teoria do caos, entropia, vazio e variedade.

O segundo capítulo, **Peso e leveza**, reflete sobre questões de materialidade e imaterialidade, sobre as diferenças entre o conhecimento adquirido por meio da racionalidade pura e aqueles advindos de experiências práticas. Também são analisados os processos de digitalização cada vez mais presentes em nosso cotidiano, a diferença entre a imagem digital e os outros tipos de imagens e o papel dos hardwares e dos softwares nas atividades projetivas, em um cenário no qual a tecnologia digital desmaterializa grande parte da atividade projetual ao mesmo tempo em que viabiliza a materialização de projetos virtuais.

O capítulo **Único e múltiplo** discorre sobre os conceitos de multiplicidade e singularidade e sobre os processos de combinação e métodos generativos de criação aplicados ao design. Trata sobre questões relacionadas ao papel do autor nos processos de criação que utilizam métodos combinatórios e generativos e sobre como a tecnologia digital impacta a aplicação e adoção de métodos generativos pelos projetistas.

O último capítulo, **Visível e invisível**, é um estudo sobre a estrutura de organização dos textos que compõem o livro *As cidades invisíveis*, revelando seu engenhoso jogo combinatório montado sobre uma estrutura simétrica e dúplice, cujo objetivo

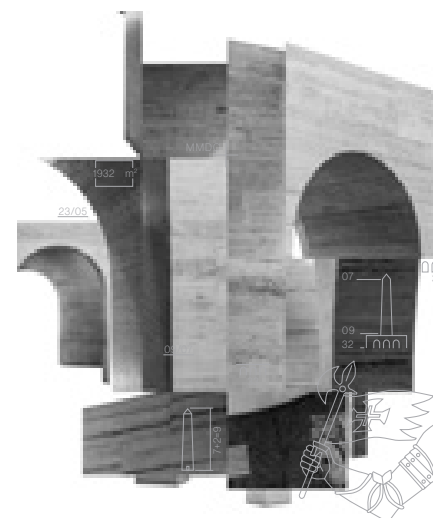
é combinar os conceitos opostos presentes na narrativa de Calvino. O capítulo discorre sobre a multiplicidade da cidade real — local onde se materializam as relações humanas, os fluxos e as trocas simbólicas entre os indivíduos, processos que tendem a se desencarnar com a informatização, digitalização e comunicação eletrônica. Por fim, faz uma análise sobre a imagem da cidade, como ela é construída e sobre quais tecnologias são usadas em sua produção.

A segunda parte da pesquisa é constituída por estudos práticos construídos por meio de uma intensa atividade experimental. Trata-se de um conjunto de imagens variáveis produzidas por métodos generativos, que funcionam como um contraponto complementar à pesquisa teórica e visam propiciar uma leitura plural do trabalho e uma multiplicidade de interpretações por parte dos leitores.

Foram criados experimentos visuais que transcrevem os 11 temas presentes no livro *As cidades invisíveis* — “*As cidades e a memória*”, “*As cidades e o desejo*”, “*As cidades e os símbolos*”, “*As cidades delgadas*”, “*As cidades e as trocas*”, “*As cidades e os olhos*”, “*As cidades e o nome*”, “*As cidades e os mortos*”, “*As cidades e o céu*”, “*As cidades contínuas*” e “*As cidades ocultas*”. Todas as imagens criadas foram construídas com linhas, vetores e/ou pixels em preto e branco e possuem como referência a cidade de São Paulo. Elas estão organizadas de forma a agrupar os temas opostos/complementares e evidenciar o dualismo e a simetria presentes na estrutura do livro de Calvino.

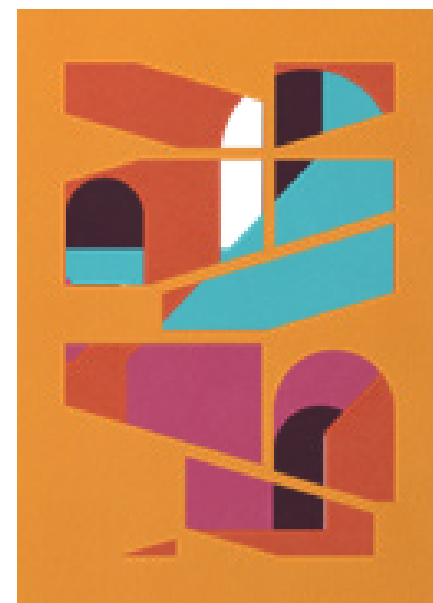
Para concluir, foi criado um experimento que permitiu testar o caráter modular do texto de Calvino e explorar o potencial multiplicativo de sua estrutura — um sistema formado por 55 unidades que podem ser movidas, organizadas e combinadas de inúmeras maneiras. Diferentemente das imagens referentes à cidade visível e real, nesse experimento são os vazios resultantes de recortes feitos em papéis coloridos que definem as imagens que transcrevem cada uma das cidades invisíveis.

Exemplo de imagem criada a partir da cidade real:



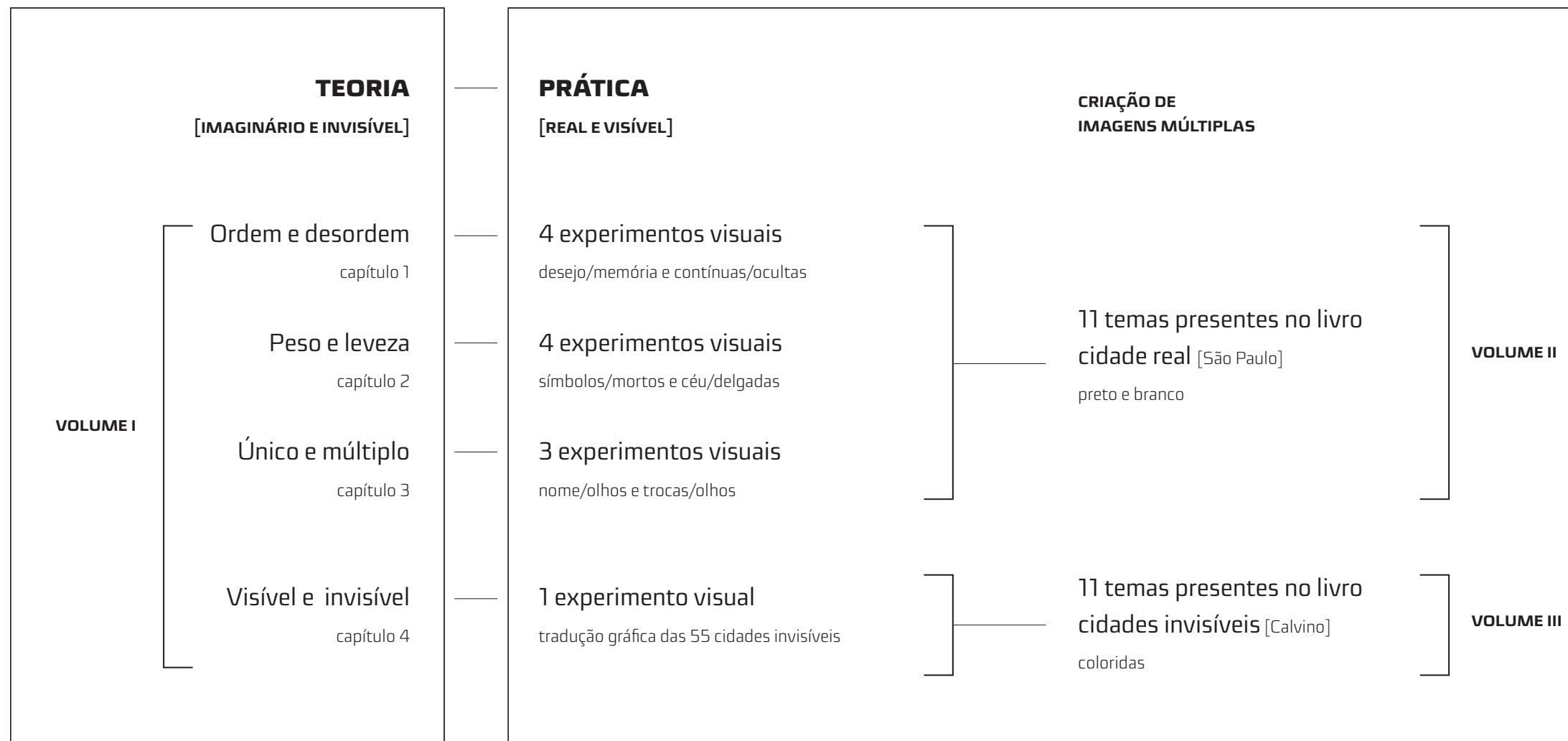
CIDADE REAL
TEMA: AS CIDADES E OS SÍMBOLOS
LOCAL: OBELISCO IBIRAPUERA

Exemplo de imagem criada a partir da cidade imaginária:



CIDADE IMAGINÁRIA
TEMA: AS CIDADES E OS SÍMBOLOS
LOCAIS: TAMARA, ZIRMA, ZOÉ, IPÁSIA E OLÍVIA

Esquema da organização dos volumes da tese:



capítulo 01

ordem e desordem

“Queria lhes falar de minha predileção pelas formas geométricas, pelas simetrias, pelas séries, pela análise combinatória, pelas proporções numéricas, explicar meus escritos em função de minha fidelidade a uma ideia de **limite**, de medida... Mas quem sabe não será precisamente essa ideia de limite que suscita a ideia das **coisas que não têm fim**, como a sucessão dos números inteiros ou as retas euclidianas?”

(CALVINO, 2002, p.68–69)

O universo é um cosmos regular e ordenado ou uma dissipação caótica? Essa tensão binária entre ordem e desordem é uma preocupação contínua na obra de Italo Calvino. Vários de seus livros revelam a busca angustiada por uma ordem tranquilizadora dentro do universo caótico. Em *As cidades invisíveis*, esta busca é ilustrada pelo grande Khan e seu anseio para que Marco Polo lhe apresente o rendilhado de um padrão que dará sentido à ruína informe de seu império.

Vários personagens criados por Calvino sofrem de uma hipersensibilidade ao caos do mundo. Ao contrário da maioria de nós que, mesmo estando mergulhados no mar de desordem, vivemos sem perceber quase nada deste caos. Calvino também possui esta hipersensibilidade. Diante do caos e da vertigem do incontável ou inclassificável, ele adota uma teoria de escrita combinatória, da qual extrai garantias do que é finito, discreto e reduzido a um sistema. Essa característica também impõe à sua escrita uma linearidade geométrica e newtoniana: "...poderia dizer que prefiro ater-me à linha reta, na esperança

de que ela prossiga até o infinito e me torne inalcançável. Prefiro calcular demoradamente a minha trajetória de fuga, esperando ser capaz de lançar-me como uma flecha e desaparecer no horizonte. Ou, ainda, se esbarrar com demasiados obstáculos no caminho, calcular a série de segmentos retilíneos que me conduzam para fora do labirinto no mais breve espaço de tempo.” (CALVINO, 2002, p. 50–51).

Segundo Sbragia (1993), esta busca pela ordem faz com que Calvino empregue estratégias retóricas que visam conferir ordem ao caos potencial do universo ficcional. As duas principais ferramentas empregadas por Calvino são inspiradas em métodos científicos: a sinédoque metonímica e a *mise en abyme* metafórica.

Metonímia¹ é a figura de linguagem utilizada para substituir uma palavra por outra, mantendo o sentido da palavra substituída. Na metonímia existe, de fato, uma relação de contiguidade entre o sentido de um termo e o sentido do termo que o substitui. Muitos gramáticos consideram a sinédoque como uma variedade de metonímia em que se toma a parte pelo todo, ou o todo pela parte.

Calvino utiliza a sinédoque, dividindo o todo em partes cada vez menores, para criar uma vasta catalogação de assuntos e conceitos. É nítida a influência dos métodos científicos que visam entender a natureza por meio da compreensão de cada uma de suas menores unidades, uma atitude cultural predominante em quase todos os ramos de conhecimento.

Quando a sinédoque, a metonímia e a enumeração tornam-se insuficientes em sua busca pela ordem, Calvino recorre a *mise en abyme*, reprodução espelhada de um texto dentro de si mesmo. Enquanto a sinédoque opera na base da metonímia

1. Palavra de origem grega que significa “além do nome” ou “mudança do nome”.

por contiguidade (catálogo de partes do todo), *mise en abyme*² atua por semelhanças (obra semelhante dentro de outra obra) e trata-se de um processo metafórico. É um processo de auto-criação e organização literária, no qual o texto se expande em uma série de simetrias repetitivas, tal qual a cidade de Olinda³, que cresce em círculos concêntricos de cidades perfeitas, cada uma encapsulando suas predecessoras.

O uso de *mise en abyme* reflete a atração de Calvino pelos modelos de dedução científica. Para o autor, esses modelos capturam e refinam a verdadeira natureza do universo por meio da similaridade. No centro deste método autogerado de criação e organização literária está a busca habitual de Calvino por uma ordem universal, que poderia ser aplicada em qualquer projeto literário.

Calvino utiliza a sinédoque e a *mise en abyme* como ferramentas para tentar dar ordem ao seu universo ficcional. Entretanto, elas podem levar ao excesso, visto que ambas são exemplos de como a variedade da linguagem pode ser multiplicada, seguindo os princípios de similaridade e contiguidade.

Utilizadas de maneira isolada, sinédoque e *mise en abyme* sucumbem ao caos que tentam ordenar. Em sua recusa de resolver o conflito entre a metonímia catalográfica de Marco Polo e o modelo metafórico de império do Khan, Calvino nos sugere que a solução deste conflito, ou seja, a ordenação do caos, esteja na interação entre estas duas ferramentas.

2. Este é um termo francês que designa narrativas que contêm outras narrativas dentro de si, tal como o livro *As Mil e uma Noites*. Esse recurso pode ser aplicado na literatura, no cinema e na pintura. Também é conhecido como **Efeito Droste**, em referência a uma embalagem de cacau em pó que exibe a imagem da embalagem dentro da própria embalagem. O fermento químico em pó Royal também utiliza o efeito droste na imagem de sua embalagem.

3. *As cidades ocultas 1*, (CALVINO, 2002, p. 55)

“Isso ecoa a posição da teoria do caos, baseada no argumento de que o caos gera a criação por meio da repetição e da variedade. Os sistemas caóticos possuem ordem na forma de repetição periódica de simetrias entre os seus diferentes níveis da escala. Ao mesmo tempo, variações aperiódicas iniciais ou contíguas são reintroduzidas e ampliadas em cada nível de escala pelos próprios mecanismos de retroalimentação do sistema. É algo semelhante a *mise en abyme* e sinédoque operando no mesmo sistema.” (SBRAGIA, 1993, p. 301).

acaso e determinismo

Para o determinismo, fenômenos da natureza estão ligados entre si por uma relação de causa e efeito que condiciona as possibilidades daquilo que existe, ou seja, tudo existe em função de uma causa que o antecede. Essa ideia é defendida por Laplace⁴ em sua *Teoria Analítica das Probabilidades*: “Para um ser suficientemente inteligente, para conhecer num determinado momento todas as forças que exercem na natureza e todas as posições e velocidades relativas das partículas que compõem o Universo, nada seria incerto e, o futuro, bem como o passado, estariam presentes a seus olhos [...]”⁵.

Tomemos a afirmação: “Quando jogo uma moeda ao ar, a probabilidade de que ela caia do lado cara é de 0,5. Isso parece razoável, pelo menos antes de jogar a moeda, mas é evidentemente falso uma vez que ela tenha caído, já que qualquer incerteza então se dissipou. Em que momento a moeda decide cair de um lado e não do outro? Se nos colocarmos no quadro do determinismo clássico, o estado do Universo num instante

4. Pierre-Simon Laplace (1749–1827) matemático, astrônomo e físico francês.

5. P. S. Laplace. *Essai philosophique sur les probabilités*. Paris, Christian Bourgeois, 1986, p. 33 *apud* Lestienne, 2008, p. 40.

determina seu estado em qualquer instante posterior. Portanto, o lado em que cairá a moeda é determinado no momento da criação do Universo!” (RUELLE, 1993, p. 26).

“O determinismo tenta descobrir o que permanece imutável além das mudanças aparentes, procurando as causas dos fenômenos observados. Esta postura exclui a possibilidade de existência do acaso⁶, que é algo que surge ou acontece sem uma causa aparente. Por isso, Lucrécio se viu obrigado a introduzir a noção de *clinâmen*, que perturba a queda dos átomos no vazio, para permitir o aparecimento de novidades. Dois mil anos depois, Einstein, ao descrever a emissão espontânea de luz, argumenta que o tempo de emissão dos fótons é determinado pelo acaso.” (PRIGOGINE, 2002, p. 12).

O acaso, por definição, recusa todo o recurso a um antecedente: só podem ser chamados de casuais, no sentido estrito, os eventos que não são determinados por causa alguma. “Por isso mesmo, eles constituem o limite natural do determinismo, o ponto final a montante de todas as cadeias causais que podemos reconstruir.” (LESTIENNE, 2008, p. 41).

Entretanto, durante a Antiguidade, a Idade Média e o Período Clássico, de maneira geral, houve uma grande aversão à ideia fundadora do acaso, a de uma ausência radical de causa. Segundo Lestienne (2008), essas épocas poderiam ser classificadas como ultra racionais, na medida em que todo evento, para ser aceito pelo espírito humano, deveria ter uma explicação, uma razão ou uma causa, mesmo se fosse de ordem mitológica, até mesmo o cristianismo favoreceu a racionalidade pregando que, aquilo que nos escapa à razão, não pode acontecer sem a ordem divina. O acaso só vinha a confundir a concepção de um destino ordenado e determinado e era visto

6. Do latim *a casu*, significa sem causa.

apenas como algo mundano ligado aos jogos de azar⁷, destino, sorte, fortuna ou eventualidade.

“O acaso, a incerteza, a Fortuna cega, eis aí alguns conceitos bastante negativos. Não é esse o domínio das cartomantes, mais do que dos cientistas? A exploração científica do acaso começou, com Blaise Pascal, Pierre Fermat, Christiaan Huygens e Jacques Bernoulli, pela análise dos jogos ditos de azar. Essa análise deu lugar ao cálculo das probabilidades, tido por muito tempo como um ramo menor das matemáticas. Um fato central do cálculo das probabilidades é que, se jogarmos cara ou coroa um grande número de vezes, a proporção das caras (ou das coroas) torna-se próxima de 50%. Assim, a partir de uma incerteza total quanto ao resultado de um lance de moeda, chegamos a uma certeza quase completa a respeito de uma longa série de lances. Esta passagem da incerteza à quase-certeza, que se produz se observarmos longas séries de acontecimentos, ou grandes sistemas, é um tema essencial no estudo do acaso.”

(RUELLE, 1993, p. 13).

Quando não conhecemos a causa de um evento, mas não duvidamos de que estas causas existam, estamos diante de um evento criado por “acaso”. Portanto, a palavra acaso substitui o conceito de ignorância e nos redime de buscar qualquer explicação para o fato observado.

Lestienne (2008) nos diz que em todas as concepções pré-modernas do acaso, este é tido como um véu que recobre a

7. A palavra “azar” é de origem árabe. Pensa-se que os cruzados se familiarizaram, em suas longínquas expedições, como jogo de dados, na época prática comum da população do Oriente Médio. Como estas populações chamavam os dados de *az zahr*, criou-se rapidamente o hábito de dizer com uma só palavra “azar”, principalmente em relação às atividades lúdicas que as gerações anteriores chamavam de “destino”, “sorte” ou “fortuna”. (LESTIENNE, 2008, p. 26)

ignorância em relação às causas dos acontecimentos, sem que a existência dessas causas seja posta em dúvida.

Agora imagine a seguinte situação: você encontra um primo distante que não vê há muito tempo. Esse encontro é resultado de eventos sem nenhuma relação causal entre si, ou é consequência de uma série de relações cujas causas ignoramos, como o fato de ter escolhido um outro caminho para ir ao mercado, e seu primo ter ido morar no bairro vizinho? Se optarmos pela primeira hipótese, estaremos diante do acaso ontológico, ou seja, a casualidade do encontro demonstra o princípio de espontaneidade do mundo. Já se considerarmos a segunda hipótese, estaremos diante do acaso epistemológico. Isto é, o mundo possui uma ordem, mas desconhecemos as causas complexas que estabeleceram essa composição.

O acaso ontológico é um atributo real do mundo, um princípio de espontaneidade e novidade sem qualquer causalidade que corresponde à variedade e diversidade presente no mundo. Trata-se de uma distribuição fortuita, em que não é atribuída uma causa anterior para explicar seu acontecimento, tal qual um lance de dados, quando não é possível determinar qual número será sorteado posteriormente apenas observando o lance anterior. Para cada lance de dados jogados, teremos um arranjo diferente. Portanto, não há nenhuma necessidade lógica que guie o acaso.

O acaso ontológico abre espaço para as possibilidades infinitas, permitindo a criação de um elemento original e livre, sem causas dentro ou fora de si. Toda individualidade é fruto do acaso, é a forma que a natureza encontrou de se contrapor ao processo de universalização, de parar a repetição e a similaridade, de preservar o diverso e o único. Para Darwin, o acaso também constitui uma realidade objetiva, tendo em sua construção teórica o mesmo patamar de realidade que outros pressupostos teóricos (Lestienne, 2008, p. 20).

“Está hoje bem demonstrado que os caracteres hereditários dos animais e das plantas são transmitidos pelo DNA dos cromossomos. Esse DNA (ácido desoxirribonucleico) está também presente nas bactérias e em certos vírus (ele é substituído em outros vírus pelo ácido ribonucleico). Demonstrou-se que o DNA é constituído por uma longa cadeia de elementos pertencentes a quatro tipos, que podemos representar pelas letras A, T, G, C. A informação hereditária está, portanto, contida em longas mensagens escritas com um alfabeto de quatro letras. No momento da divisão das células, essas mensagens são copiadas com alguns erros feitos ao acaso, erros que chamamos de mutações. Por sua vez, as novas células, ou os novos indivíduos, são assim um pouco diferentes de seus ancestrais, e mais ou menos aptos a sobreviverem e a se reproduzirem. A seleção natural conserva os indivíduos mais aptos, ou mais sortudos. Assim, os problemas fundamentais da vida podem ser descritos em termos de criação e de transmissão de mensagens genéticas em presença do acaso.”

(RUELLE, 1993, p. 14).

O acaso não é a criação que ocorre a partir do nada, ele é a propriedade de distribuição que permite criar arranjos singulares. Toda variedade de indivíduos existentes na Terra utilizam o mesmo código genético, a informação genética escrita com quatro bases representadas pelas letras A, T, G, C. Isso significa que toda variedade se dá por arranjos distintos e singulares destas informações. O mesmo ocorre em um jogo de dados. Para cada lance jogado, teremos um arranjo diferente, mas sempre formado pelos seis números que compõem o dado.

Já o acaso epistemológico, matemático ou probabilístico se refere ao desconhecimento de uma determinada ordem causal, mas que pode ser quantificável pelo cálculo das probabilidades. Neste caso, troca-se a certeza de um acontecimento pela probabilidade de ele ocorrer. A teoria que discute esse tipo de acaso é a teoria física das probabilidades (RUELLE, 1993, p. 39).

O raciocínio envolvido na compreensão do acaso probabilístico está relacionado com as possibilidades de um acontecimento ocorrer ou não. Por exemplo, ao se indagar choverá hoje, a pessoa descobre que a possibilidade de chuva em sua cidade é de 80%. Isto significa que existem oito chances em 10 de chover na cidade. A notação utilizada para descrever esta probabilidade pode ser 8/10, 80% ou 0,8.

As probabilidades são contadas de 0 a 100% ou, em termos mais matemáticos, de 0 a 1. A probabilidade 0 (0%) corresponde a um acontecimento impossível de ocorrer e a probabilidade 1 (100%) corresponde a um acontecimento que irá ocorrer com certeza. Todas as probabilidades que não sejam nem 0, nem 1, correspondem a acontecimentos incertos. Deste modo, um evento cuja probabilidade seja de 0,00000002 (uma chance em 50 milhões), como é o caso de acertar a mega-sena⁸ com apenas um jogo, é muito improvável de ocorrer, mas não impossível.

O conceito de acaso se mostra duplice: temos o acaso ontológico ou aquele sem nenhuma relação causal e temos o acaso epistemológico do qual não temos conhecimento das causas e que pode ser calculado por probabilidade. O conceito de aleatório⁹ está relacionado a esses dois tipos de acaso.

8. Na mega-sena são sorteados seis números, que não podem ser repetidos, de conjunto numérico que vai do 1 ao 60. A quantidade de combinações possíveis pode ser calculada da seguinte forma: Multiplica-se a quantidade de números que podem ser sorteados para cada uma das seis casas que compõem o jogo: $60 \times 59 \times 58 \times 57 \times 56 \times 55 = 36.045.979.200$. Divide-se o resultado pelo número que corresponde ao conjunto do jogo, no caso seis: $36.045.979.200/6 = 50.063.860$. O resultado é a quantidade de combinações distintas possíveis, ou seja, a chance de uma pessoa acertar uma combinação de seis números é de 1 em 50.063.860 ou $1/50.063.860 = 0,00000002\%$.

9. Adjetivo que descreve aquilo que depende de acontecimentos incertos, casuais. A palavra aleatório utilizada como substantivo designa a casa ou sala que os romanos consagravam aos jogos de azar.

Temos a aleatoriedade objetiva, defendida pelo pensador grego Epicuro¹⁰, que prevê a existência de estruturas e processos que não são determinados por nenhuma causa. Um fenômeno aleatório objetivo (verdadeiramente aleatório) possui um comportamento impossível de se prever e controlar, e se o repetirmos a partir de estados iniciais e causas idênticas, este produzirá resultados completamente diferentes. Exemplos desse tipo de aleatoriedade são a desintegração de um átomo radioativo e a emissão de um fóton por um átomo excitado.

Já a aleatoriedade subjetiva, defendida pelo pensador grego Demócrito¹¹, prevê uma natureza determinista, onde todos os fenômenos podem ser explicados, desde que se tenha informação suficiente. Para este pensador, o aleatório só existe no desconhecimento das causas, sendo apenas um outro nome para a ignorância humana acerca das causas dos fenômenos que ocorrem no mundo.

vazio e infinitude

Na tradição ocidental, o caos era associado ao não formado, ao não pensado, ao não preenchido e ao não ordenado. Hesíodo¹², em sua *Teogonia*, denomina o Caos como aquilo que existia antes de qualquer outra coisa, quando o universo estava em um estado completamente indiferenciado, ou seja, o vazio primordial.

Caos é o oposto de Eros e ambos são forças criadoras do Universo. Caos é uma força catabólica, que traz em si tanto o masculino como o feminino, o frio e o quente, o seco e o úmido,

10. Epicuro de Samos (341 a.C. — 270 a.C.) filósofo grego helenístico.

11. Demócrito de Abdera (460 a.C. — 370 a.C.) filósofo grego pré-socrático.

12. Hesíodo (século VIII a.C.) poeta oral grego da Antiguidade.

a noite e o dia. Ele cria por meio da cisão, separação e distinção dos elementos, assim como organismos unicelulares que se reproduzem por mitose. Já Eros é uma força que cria por meio da junção, união e fusão dos elementos, assim como os organismos que se reproduzem de forma sexuada. Eros, filho de Caos, nasce da cisão de um pedaço seu. Eros é considerado pelos gregos o deus do amor e possui um papel unificador e coordenador dos elementos, contribuindo para a passagem do caos ao cosmos.

O vazio é um dos conceitos fundamentais do pensamento oriental. O vazio não é significado de ausência ou nulidade, pelo contrário, ele é valorizado pelas possibilidades que abre. O antigo texto chinês *Tao Te Ching*¹³, escrito por Lao-Tsé, diz que “o vaso é feito de argila, mas é o vazio que o torna útil. Abrem-se portas e janelas nas paredes de uma casa, mas é o vazio de seu interior que a torna habitável.” Ou seja, o vazio é o espaço da criação, o espaço no qual a ordem pode surgir.

Calvino (2002) identifica o vazio como um ponto de chegada da literatura, um objetivo que o escritor pode ter em mente quando cria uma peça literária. Na obra de Mallarmé¹⁴, a palavra atinge o máximo de exatidão tocando o extremo da abstração e apontando o nada como substância última do mundo. Este é o procedimento de refinar gradualmente o modelo de dedução para alcançar o nada, o vazio, tal qual o grande Khan, que na tentativa de compreender a complexidade de seu império, o reduz à imagem do tabuleiro de xadrez.

13. *Tao Te Ching, Dao de Jing ou Tao-te king*. Traduzido como **O Livro do Caminho e da Virtude**. Escrito entre 350 e 250 a.C., é uma das mais conhecidas e importantes obras da literatura chinesa e sua autoria é atribuída a Lao-Tsé.

14. Stéphane Mallarmé, cujo verdadeiro nome era Étienne Mallarmé, (1842–1898) poeta e crítico literário francês.

“[...] O Grande Khan tentava concentrar-se no jogo: mas agora era o porquê do jogo que lhe escapava. O objetivo de cada partida é um ganho ou uma perda: mas do quê? Qual era a verdadeira aposta? No xeque-mate, sob os pés do rei derrubado pelas mãos do vencedor, resta o nada: um quadrado preto ou branco. A força de desincorporar suas conquistas para reduzi-las a essência, Kublai atingira o extremo da operação: a conquista definitiva, da qual os multiformes tesouros do império não passavam de invólucros ilusórios, reduzia-se a uma tessela de madeira polida.” (Calvino, 2003, p. 55).

O dilema do vazio só é resolvido quando Marco Polo aplica as regras da sinédoque ao quadrado do tabuleiro de xadrez e recria o universo:

“— O seu tabuleiro, senhor, é uma marchetaria de duas madeiras: ébano e bordo. A casa sobre a qual se fixou o seu olhar iluminado foi extraída de uma camada do tronco que cresceu num ano de estiagem. Observe como são dispostas as fibras. Aqui se percebe um nó apenas esboçado: um broto tentou despontar num dia de primavera precoce, mas a geada noturna obrigou-o a desistir. [...] A quantidade de coisas que se podia tirar de um pedacinho de madeira lisa e vazia abismava Kublai; Polo já começava a falar de bosques de ébano, de balsas de troncos que desciam os rios, dos desembarcadouros, das mulheres nas janelas...” (Calvino, 2003, p. 55–56).

Para fazer a comparação entre vazio e variedade infinita, Calvino relaciona as obras de Mallarmé e Ponge¹⁵, entendendo que a experiência de Ponge deve ser posta no mesmo nível daquela de Mallarmé, embora numa direção divergente e complementar. Enquanto Mallarmé vai em direção ao vazio, “em Ponge o mundo tem a forma das coisas mais humildes, contingentes e

15. Francis Jean Gaston Alfred Ponge (1899–1988) poeta francês.

assimétricas, e a palavra é o meio de dar conta da variedade infinita dessas formas irregulares e minuciosamente complexas.” (CALVINO, 2002, p.74).

Calvino (2002) também observa que, para Ovídio¹⁶ tudo pode assumir novas formas. Enquanto o mundo de Lucrecio se compõe de átomos inalteráveis, o de Ovídio é composto por qualidades, atributos e formas que definem a diversidade de cada coisa, cada planta, cada animal, cada pessoa; mas não passam de simples e tênues envoltórios de uma substância comum que — se uma profunda paixão a agita — pode transformar-se em algo totalmente diferente.

Este é o contraponto do vazio: o incontável, as possibilidades infinitas e a obsessiva divisão e catalogação da realidade em partes. Calvino estava ciente da incapacidade da sinédoque como forma de explicar todo o universo, já que ela traz em si as sementes de sua própria destruição. Seu processo de enumeração e catalogação raramente atinge o objetivo de ordenar a natureza, revelando uma visão do caos total sem uma percepção de unidade de existência.

“Às vezes procuro concentrar-me na história que gostaria de escrever e me dou conta de que aquilo que me interessa é uma outra coisa diferente, ou seja, não uma coisa determinada, mas tudo o que fica excluído daquilo que deveria escrever: a relação entre esse argumento determinado e todas as suas variantes e alternativas possíveis, todos os acontecimentos que o tempo e o espaço possam conter. É uma obsessão devorante, destruidora, suficiente para me bloquear. Para combatê-la, procuro limitar o campo do que pretendo dizer, depois dividi-lo em campos ainda mais limitados, depois subdividir também estes, e assim por diante. Uma outra vertigem então se apodera de mim, a do detalhe

16. Públio Ovídio Naso (43 a.C. — 17 ou 18 d.C.) poeta romano. O conceito apresentado por Calvino encontra-se em seu livro *Metamorfoses*.

do detalhe do detalhe, vejo-me tragado pelo infinitesimal, pelo infinitamente mínimo, como antes me dispersava no infinitamente vasto.”

(CALVINO, 2002, p. 68).

Mallarmé também oscilou entre o vazio e o infinito. Ele vislumbrou escrever um livro que contivesse todos os livros do mundo, uma escrita potencial e recombinante, sem limites, sem começo e sem fim. “Sempre me fascinou o fato de que Mallarmé, que em seus versos tinha conseguido dar uma incomparável forma cristalina ao nada, tenha dedicado seus últimos anos de vida a conceber um livro absoluto que seria o fim último do universo, misterioso trabalho de que o autor destruiu todos os traços.” (CALVINO, 2002, p. 106).

Durante a Renascença o conceito de caos continuou o mesmo, ou seja, a falta de diferenciação e o vazio. No início do século XIX, esse conceito dá lugar à ideia de caos como oposto de ordem. O avanço da termodinâmica¹⁷ reforçou a conexão antagônica entre ordem e caos, principalmente por causa da interpretação da sua segunda lei, que previa a dissipação cósmica resultando no esgotamento de todas as fontes de calor, a chamada morte “térmica” do universo, em uma clara tensão entre energia e dissipação: a liberação de energia térmica em um curto prazo para a movimentação de trens, navios e máquinas, e o preço a ser pago por essa liberação energética a longo prazo.

Para entender o caos como o oposto da ordem, ou seja, como desordem, é preciso falar de entropia, que é, justamente, a medida de desordem presente em um sistema. A entropia é uma grandeza termodinâmica associada à irreversibilidade dos estados de um sistema físico.

17. A primeira lei da termodinâmica estabelece que a energia se conserva em qualquer transformação (nada se cria, nada se perde, tudo se transforma). A segunda lei estabelece uma grandeza para medir o grau de desorganização de um sistema, a entropia.

“[...] há num litro de ar um número incrível de moléculas indo em todos os sentidos em grande velocidade e se chocando na mais terrível desordem. Essa desordem, a que chamaram caos molecular, é afinal de contas muito acaso num pequeno volume. Quanto de acaso? A pergunta tem sentido e podemos responder a ela graças à mecânica estatística, criada por volta de 1900 pelo austríaco Ludwig Boltzmann e pelo americano J. Willard Gibbs. A quantidade de acaso presente num litro de ar ou num quilo de chumbo a certa temperatura é medida pela entropia desse litro de ar ou desse quilo de chumbo. Agora temos, aliás, os meios de determinar essas entropias com precisão. Eis portanto que o acaso se domesticou e se tornou indispensável para a compreensão da matéria.”

(RUELLE, 1993, p. 13).

Em processos reversíveis, o sistema consegue retornar ao estado inicial espontaneamente, e a entropia é nula. Já os processos irreversíveis ocorrem espontaneamente somente em um sentido. Eles refletem a seta do tempo, descrevendo processos que, depois de ocorridos, não podem ser desfeitos, ou seja, nos sistemas irreversíveis a entropia é positiva e tende a aumentar com o tempo.

Se você colocar lado a lado um litro de água fria e um litro de água quente, a soma de suas entropias tem um certo valor. Mas se agora você misturar os dois, a entropia dos dois litros de água morna obtidos tem um valor maior. Misturando a água fria e a água quente, você aumentou a entropia do Universo, irreversivelmente. Eis aqui a regra, conhecida como segunda lei da termodinâmica: em todo processo físico, a entropia permanece constante ou aumenta e, se aumentar, o processo é irreversível. (RUELLE, 1993, p. 147).

Este período corresponde ao momento da revolução científica no qual estamos inseridos. O conceito de ciência clássica, propensa a entender a natureza como um mecanismo dominado por uma constante e indestrutível reversibilidade, enfrenta uma

outra perspectiva de conhecimento apoiada em um parâmetro totalmente diferente: a reversibilidade é substituída pela irreversibilidade que coloca em questão a história em suas constantes estruturais e funcionais (Prigogine, 1992).

“A irreversibilidade reinventa a organização do universo e lhe propõe uma outra fonte de ordem: aliam-se o tempo e o movimento em outras dimensões que entendem o mundo sujeito a contínuas e constantes evoluções internas, em um equilíbrio instável que desenha, no espaço, a ordem do desequilíbrio assumido como germe inesgotável de um conhecimento em processo, mais incerto e mais arriscado.” (FERRARA, 2002, p. 133).

O caos sempre será a consequência desses fatores de instabilidade. Prigogine (1992) defende que a matéria se comporta de maneira radicalmente diferente em condições de não-equilíbrio, ou seja, quando os fenômenos irreversíveis desempenham um papel fundamental. Um dos aspectos mais espetaculares desse novo comportamento é a formação de estruturas de não-equilíbrio que só existem enquanto o sistema dissipa energia e permanece em interação com o mundo exterior. Eis aí um evidente contraste com as estruturas de equilíbrio, como os cristais, que uma vez formados podem permanecer isolados e são estruturas “mortas”, que não dissipam energia.

Depois da Segunda Grande Guerra, o caos relaciona-se com o conceito de liberdade. A ordem, que antes denotava estabilidade, regularidade e previsibilidade, passa a ser vista como uma imposição, um controle opressor, tal qual os estados totalitários. Deste modo, o caos passa a representar uma força libertadora que se opõe aos fundamentos ideológicos dos conceitos tradicionais de ordem. Tal o *clinâmen* de Lucrecio, que liberta o átomo do caminho linear da queda.

O acaso é um elemento original e livre, independente de razão e sem referência a qualquer outra coisa dentro ou fora dele. Esse espaço de total liberdade, de poder experimentar

as possibilidades infinitas, é o espaço do acaso e que podemos considerar como caótico. O acaso como elemento original e livre pode ser um contraponto à regularidade existente, exercendo uma tensão sobre a ordem estabelecida a fim de modificá-la. Como é possível entender a ordem, se não compreendemos o que é a desordem e vice-versa.

“O gosto da composição geometrizar, de que podemos traçar uma história na literatura mundial a partir de Mallarmé, tem como fundo a oposição ordem-desordem, fundamental na ciência contemporânea. O universo desfaz-se numa nuvem de calor, precipita-se irremediavelmente num abismo de entropia, mas no interior desse processo irreversível podem aparecer zonas de ordem, porções do existente que tendem para uma forma, pontos privilegiados nos quais podemos perceber um desenho, uma perspectiva. A obra literária é uma dessas mínimas porções nas quais o existente se cristaliza numa forma, adquire um sentido, que não é nem fixo, nem definido, nem enrijecido numa imobilidade mineral, mas tão vivo quanto um organismo. A poesia é a grande inimiga do acaso, embora sendo ela também filha do acaso e sabendo que este em última instância ganhará a partida: ‘*Un coup de dés jamais n’abolira le hasard*’ [Um lance de dados jamais abolirá o acaso].” (CALVINO, 2002, p. 69).

A literatura como inimiga e filha do acaso, como a criação da ordem a partir do caos. Esta postura de Calvino corresponde à tese de Ilya Prigogine e Isabelle Stengers em *Order Out of Chaos*, de que os sistemas ricos em entropia e em condições longe do equilíbrio facilitam o surgimento da auto-organização e da vida a partir do caos. Enquanto Prigogine enfatiza a emergência da ordem surgida na desordem, Calvino discursa sobre “áreas de ordem dentro do vórtice da entropia”. Ordem que nasce da desordem, ordem dentro da desordem.

crystal e chama

Até o século XIX, os métodos científicos baseados nas leis da física clássica de Isaac Newton operavam em reduzir as situações em poucas interações simples, de modo a estabelecer uma correspondência entre causa e efeito e prever o comportamento de sistemas complexos ao longo do tempo.

Quando a teoria quântica de Max Plank apresentou um novo modelo atômico e Albert Einstein desenvolveu a teoria da relatividade, em 1900 e 1905 respectivamente, ficou claro que as leis de Newton não funcionavam nos extremos muito grandes (espaço intergaláctico) e muito pequenos (partículas subatômicas) do universo.

A natureza, até então considerada previsível, apresenta-se caótica. Das incertezas e imprevisibilidade do mundo surgiu a teoria do caos¹⁸ que, em oposição à ideia de ausência de ordem, descobre padrões e leis que governam os fenômenos complexos, tal como o clima.

Esta preocupação em compreender o funcionamento das unidades mínimas que compõem um todo foi uma das barreiras que separaram a ciência tradicional e a teoria do caos. A mudança de paradigma trazida pela teoria do caos muda a ênfase das unidades mínimas para a compreensão das relações, simetrias e interações complexas entre os níveis de micro e macro escala (HAYLES, 1990, p. 169–70).

Os termos “teoria do caos” e “ciência do caos” não são empregados por pesquisadores que atuam nesta área. Eles preferem designá-la como dinâmica não linear, teoria de sistemas

18. Para uma exposição clara e concisa da ciência do caos e sua história, ver N. Katherine Hayles, **Chaos Bound**, 1990, p. 1–28.

dinâmicos ou métodos de sistemas dinâmicos¹⁹. É importante ressaltar que a teoria do caos não se refere ao acaso ontológico, tampouco à aleatoriedade objetiva. O nome é contraditório, pois essa teoria visa encontrar ordens, regras e padrões em eventos que são aparentemente aleatórios ou caóticos. “A ciência do caos tal como descrita nesses novos tratados não é em nada a ciência do acaso, mas a ciência das contrafações do acaso no Universo.” (LESTIENNE, 2008, p. 273).

É importante lembrar que sistemas caóticos não são sistemas aleatórios. A não linearidade dos sistemas caóticos resulta na amplificação de pequenas diferenças, o que os torna cada vez mais difíceis de prever ao longo do tempo. Mesmo assim, apresentam uma estrutura diferente dos sistemas puramente aleatórios. Por exemplo, o clima existe dentro de alguns limites mínimos e máximos para todos os estados meteorológicos possíveis. Isso é denominado espaço de fase. Ou seja, mesmo imprevisível em detalhes precisos, o clima se desenvolve dentro deste espaço de fase, que em sistemas aleatórios não teriam como ser determinados.

A melhor maneira de prever o clima de amanhã é observar o clima de hoje. A transição de um estado climático para outro segue um caminho contínuo dentro do espaço de estados climáticos que são correlacionados. Ou seja, ao contrário dos sistemas puramente aleatórios, os sistemas caóticos têm um sentido de história (GALANTER, 2003).

A teoria do caos é uma linha de pesquisa interdisciplinar que inclui trabalhos em campos como dinâmica não linear, termodinâmica irreversível, meteorologia e epidemiologia. Segundo

19. First, a disclaimer: “chaos theory” and the “science of chaos” are not phrases usually employed by researchers who work in these fields. They prefer to designate their area as nonlinear dynamics, dynamical systems theory, or, more modestly yet, dynamical systems methods. (HAYLES, 1990, p. 8)

Hayles (1990), dentro da teoria do caos existem dois tipos distintos de abordagem.

No primeiro, o caos é visto como precursor e parceiro da ordem, e não como seu oposto. O foco aqui está na emergência espontânea da auto-organização do caos; ou, no jargão da área, nas estruturas dissipativas que surgem em sistemas longe do equilíbrio, onde a produção de entropia é alta. A compreensão de que sistemas ricos em entropia facilitam, em vez de impedir a auto-organização, foi um importante ponto de inflexão na reavaliação contemporânea do caos. Uma figura central nesta pesquisa é Ilya Prigogine, que em 1977 ganhou o Prêmio Nobel por seu trabalho com termodinâmica irreversível. O título do livro que ele escreveu em coautoria com Isabelle Stengers, *Order out of Chaos*, fornece o mote para este ramo da teoria do caos²⁰.

No segundo, o importante é a ordem oculta existente dentro dos sistemas caóticos. Nesse caso, o caos se difere da verdadeira aleatoriedade. Sistemas verdadeiramente aleatórios, quando são mapeados, não apresentam nenhum padrão discernível. Todavia, nesta abordagem, sistemas caóticos apresentam dentro de si, regiões que possuem estruturas profundamente ordenadas, chamadas de atratores estranhos. Os pesquisadores associados a este ramo da teoria do caos incluem Edward Lorenz, Mitchell Feigenbaum, Benoit Mandelbrot e Robert

20. In the first, chaos is seen as order's precursor and partner, rather than as its opposite. The focus here is on the spontaneous emergence of self-organization from chaos; or, in the parlance of the field, on the dissipative structures that arise in systems far from equilibrium, where entropy production is high. The realization that entropy-rich systems facilitate rather than impede self-organization was an important turning point in the contemporary reevaluation of chaos. A central figure in this research is Ilya Prigogine, who in 1977 won the Nobel Prize for his work with irreversible thermodynamics. The title of the book he co-authored with Isabelle Stengers, *Order out of Chaos*, provides the motto for this branch of chaos theory. (HAYLES, 1990, p. 9)

Shaw. O ramo dos atratores estranhos²¹ foca sua atenção nos sistemas que permanecem caóticos e não nas estruturas organizadas que podem ser geradas a partir do caos. Ou seja, uns veem o caos como um vazio do qual a ordem pode surgir, e outros o veem como uma configuração complexa na qual a ordem está implicitamente codificada.

Os sistemas caóticos são aqueles que apresentam irregularidades e extrema sensibilidade às condições iniciais. Em um primeiro momento, eles parecem ser aleatórios, mas, na verdade, são deterministas. Ou seja, se fosse possível conhecer todas as forças que agiram na condição inicial do sistema, seria possível prever o seu comportamento futuro.

Ruelle (1993) defende que este determinismo possa ser parcial, pois certos acontecimentos fortuitos não são apagados ou modificados pela evolução subsequente. Pelo contrário, parecem ter sido escolhidos pela evolução histórica para serem fixados para sempre.

“Tomemos um exemplo. Todos os organismos vivos conhecidos são aparentados e utilizam essencialmente o mesmo

21. The second branch emphasizes the hidden order that exists within chaotic systems. Chaos in this usage is distinct from true randomness, because it can be shown to contain deeply encoded structures called "strange attractors." Whereas truly random systems show no discernible pattern when they are mapped into phase space, chaotic systems contract to a confined region and trace complex patterns within it. The discovery that chaos possesses deep structures of order is all the more remarkable because of the wide range of systems that demonstrate this behavior. They range from lynx fur returns to outbreaks of measles epidemics, from the rise and fall of the Nile River to eye movements in schizophrenics. Researchers associated with this branch of chaos theory include Edward Lorenz, Mitchell Feigenbaum, Benoit Mandelbrot, and Robert Shaw. The strange-attractor branch differs from the order-out-of-chaos paradigm in its attention to systems that remain chaotic. For them the focus is on the orderly descent into chaos rather than on the organized structures that emerge from chaos. (HAYLES, 1990, p. 9-10)

código genético. Mais precisamente, a informação genética é escrita como uma série de símbolos (ou bases) que são os elementos de um alfabeto de quatro letras, e cada grupo de três bases consecutivas designa (em princípio) um aminoácido que entra na constituição de uma proteína. Vinte aminoácidos diferentes podem ser designados, e o código genético associa a cada trio de base um dos vinte aminoácidos. Se uma forma de vida inteiramente nova se desenvolvesse num outro planeta, não esperaríamos que ela fizesse uso do mesmo código genético. A estrutura dos seres vivos que povoam a Terra mudou consideravelmente ao longo da evolução, por mutação e seleção. Mas o código genético é de tal forma fundamental que se conservou essencialmente o mesmo, da bactéria ao homem. Sem dúvida, durante os primeiros hesitantes passos da vida, houve uma evolução do código genético. Mas, quando surgiu um sistema eficiente, ele eliminou os outros e sobreviveu sozinho.”

(RUELLE, 1993, p. 124).

Hayles (1990) usa como exemplo de sistema caótico o jogo de boliche. A curvatura da bola de boliche faz com que apenas uma pequena parte de sua superfície toque a pista, o que a torna extremamente sensível a pequenas variações de movimento, ou seja, a mesma bola lançada de maneiras quase idênticas pode seguir trajetórias muito diferentes. Essa extrema sensibilidade às condições iniciais é característica de sistemas caóticos e, a menos que as condições iniciais possam ser especificadas com infinita precisão, os sistemas caóticos rapidamente se tornam imprevisíveis.

[...] “se mudarmos um pouco o estado inicial de um sistema, a nova evolução pode divergir rapidamente (exponencialmente) da evolução original, até que os dois não tenham mais nada a ver um com o outro: é o fenômeno de dependência hipersensível das condições iniciais. Este fenômeno não requer um estado inicial particular (como um equilíbrio instável), mas pode ocorrer numa ampla classe

de estados iniciais, e então se fala de caos. A predição do comportamento futuro de um sistema caótico por definição, é severamente limitada, embora o sistema seja determinista. Os estudos destes últimos anos, em particular as simulações em computador, mostraram que muitos fenômenos naturais dão lugar a evoluções temporais caóticas.” (RUELLE, 1993, p. 113).

O trabalho do meteorologista Edward Lorenz, do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), foi um grande passo para o desenvolvimento da teoria do caos. Ele desenvolveu um modelo que simulava no computador as condições climáticas. Lorenz imaginava que pequenas modificações nos valores iniciais de vento e temperatura acarretariam pequenas alterações na evolução do clima. Entretanto, ao fazer alterações infinitesimais nos dados de entrada, as condições meteorológicas futuras apresentavam mudanças drásticas. Ou seja, dentro dos sistemas caóticos, qualquer alteração mínima nas condições iniciais pode provocar mudanças exponenciais no comportamento do sistema, gerando sua principal característica: a imprevisibilidade.

Deste modo, o bater das asas de uma borboleta pode gerar um tornado do outro lado do mundo, característica essa que ficou conhecida como efeito borboleta. Demonstra como coisas aparentemente minúsculas e insignificantes podem acabar desempenhando papel importante no modo como as coisas se desenvolvem.

A teoria do caos estuda sistemas configurados de modo a trazer incertezas rapidamente à expressão macroscópica. Mesmo uma flutuação microscópica pode levar um sistema caótico em uma nova direção. Temos dificuldade de fazer a previsão do tempo, justamente porque pequenas flutuações rapidamente se transformam em mudanças em grande escala.

Outra característica que os sistemas complexos compartilham são os mecanismos de retroalimentação que formam ciclos

nos quais a saída realimenta o sistema de entrada. Em certas reações químicas, por exemplo, o produto resultado da reação entre reagentes pode servir como um catalisador para a reação, levando-o a gerar mais produto, que por sua vez se torna mais catalisador²².

Por trás do comportamento caótico de sistemas físicos complexos, tal como o clima, existem certos padrões e regularidades. Tais percursos ou caminhos que acontecem com mais frequência são os chamados atratores estranhos. Eles permitem prever estados mais prováveis de um sistema e, com isso, é possível fazer previsão do tempo e de eventos recorrentes, como uma tempestade.

O fato de um sistema possuir um fator de atração significa que, caso feito um gráfico do comportamento do sistema, este mostrará a repetição de um padrão. O sistema é atraído para este padrão de comportamento, ou seja, ao perturbar o sistema e provocar um desequilíbrio, a tendência é sempre retornar ao seu padrão.

“O que agora chamamos de caos é uma evolução temporal com dependência hipersensível das condições iniciais. O movimento sobre um atrator estranho é, portanto, caótico. Fala-se também de ruído determinista quando se observam oscilações irregulares de aparência aleatória, mas que são produzidas por um mecanismo determinista. Nos fenômenos caóticos, a ordem determinista cria, portanto, a desordem do acaso.”
(RUELLE, 1993, p.93).

22. Other characteristics that complex systems share are feedback mechanisms that create loops in which output feeds back into the system as input. In certain chemical reactions, for example, a product may also serve as a catalyst for the reaction, driving it to generate more product, which in turn becomes more catalyst. (HAYLES, 1990, p.14).

Ilya Prigogine constata que alguns sistemas, quando levados a condições longe do equilíbrio (ou seja, quando estão à beira do caos), podem iniciar um processo de auto-organização. Desta forma, é o desequilíbrio e a instabilidade que favorecem a criação de sistemas mais complexos e adaptativos.

Esses sistemas complexos adaptativos constituem uma rede de agentes individuais que interagem para criar um comportamento autogerenciado, organizado e cooperativo. Esses agentes atuam de acordo com as respostas que recebem do ambiente e, em função delas, ajustam seu comportamento. Eles aprendem com a experiência e introduzem o aprendizado na estrutura do próprio sistema.

Um bom exemplo disso é o sistema de distribuição de alimentos de uma cidade. A cidade não dispõe de um suprimento de alimento para um grande período de tempo, e essa distribuição precisa se adaptar às suas constantes modificações — novos prédios, novas pessoas, novos costumes alimentares. Assim como a maioria das regras que ajudam a manter a cidade em funcionamento, a distribuição de alimentos não é algo planejado antecipadamente. Trata-se de um sistema auto-organizado, aberto e caótico, que é alimentado pelas respostas obtidas nas interações entre os indivíduos que vivem na cidade.

Quando a segunda lei da termodinâmica foi formulada (décadas de 1860–70), determinando que todas as trocas de calor resultam em entropia caótica ou a perda irrecuperável de uma certa quantidade de energia, o caos era visto como uma ameaça à própria existência, uma dissipação cósmica que acabaria resultando na morte térmica do universo.

Apenas recentemente, com o surgimento das ciências da informação, uma nova forma de pensar o caos surgiu. Em vez de pobres em ordem, os sistemas caóticos agora são vistos como ricos em informações e complexidade. Com isso, houve uma valorização do caos, concebido agora como um oceano

de informações²³. Isso também se deve ao rápido desenvolvimento das tecnologias da informação e à crescente consciência da complexidade global.

“Os últimos desenvolvimentos na ciência do caos enfatizaram outros dois princípios revolucionários: a grande maioria dos fenômenos não lineares do universo não é caracterizada pela verdadeira aleatoriedade, mas por uma desordem ordenada; a interação da ordem e da desordem não é uma dança irreversível com a morte entropia, mas a própria fonte da vida no universo.”
(SBRAGIA, 1993, p. 284–285).

A desordem ordenada dos sistemas caóticos não tinha lugar reconhecido na mecânica clássica (HAYLES, 1990, p. 15). A teoria do caos demonstrou que tais sistemas existem e que são comuns, e seus defensores valorizam o caos como o motor que impulsiona um sistema em direção a um tipo de ordem mais complexa. O acaso, que não parecia a priori ser um assunto muito promissor para um estudo preciso, desempenha agora um papel central em nossa compreensão da natureza das coisas (RUELLE, 1993, p. 220).

Calvino usou as imagens do cristal e da chama²⁴ para ilustrar a questão da ordem e da desordem presentes no mundo. “O que me interessa aqui é a justaposição dessas duas figuras [...] Cristal e chama, duas formas da beleza perfeita da qual o

23. This perception is at the heart of the transvaluation of chaos, for it enables chaos to be conceived as an inexhaustible ocean of information rather than as a void signifying absence. (HAYLES, 1990, p. 8)

24. Extraído do prefácio de Massimo Piattelli-Palmarini ao livro do debate entre Jean Piaget e Noam Chomsky, no Centre Royaumont (**Théories du langage — Theories de l'apprentissage**, Éd. du Seuil, Paris, 1980). As imagens contrapostas, da chama e do cristal, foram usadas para visualizar as alternativas que se apresentam à biologia, passando-se daí às teorias sobre a linguagem e sobre o processo de aprendizagem.

olhar não consegue desprender-se, duas maneiras de crescer no tempo, de despender a matéria circunstante, dois símbolos morais, dois absolutos, duas categorias para classificar fatos, ideias, estilos e sentimentos.” (CALVINO, 2002, p. 70).

O “cristal” e a “chama” definem duas atitudes culturais muito diferentes. A referência científica apresentada aqui é um prefácio escrito por Massimo Piattelli-Palmarini para o livro *Linguagem e Aprendizagem*, que transcreve um debate entre Jean Piaget e Noam Chomsky sobre a aquisição da linguagem, ocorrido em 1975. A teoria da epistemologia genética de Piaget favorece o princípio da chama, “uma ordem a partir do ruído” semelhante ao modelo autorregulatório proposto pela teoria das estruturas dissipativas de Prigogine. A teoria de Chomsky, em vez disso, corresponde ao cristal, um sistema caracterizado pela “invariância de estruturas específicas”.

“O modelo de cristal proposto por Piattelli-Palmarini e Calvino tem semelhanças com o que N. Katherine Hayles chama de segundo ramo da teoria do caos ou de atratores estranhos. Assim como o modelo de auto-organização do caos proposto por Prigogine, este segundo ramo enfatiza a importância do ambiente (sensibilidade às condições iniciais) no desenvolvimento dos sistemas não lineares. O cerne da concepção dos atratores estranhos está na afirmação de que dentro dos sistemas não lineares e aperiódicos existem atratores que continuamente atraem a aleatoriedade do sistema para ilhas de estabilidade e repetição. Essa teoria ganhou credibilidade por meio de evidências concretas, como a descoberta de atratores estranhos em padrões climáticos (Edward Lorenz) e padrões característicos de redobramento de período em sistemas que se movem de estados ordenados para caóticos (Mitchell Feigenbaum). A teoria dos atratores estranhos afirma que a criação resulta não tanto da ordem que nasce do caos, mas da ordem dentro do caos.”
(SBRAGIA, 1993, p. 288–289).

Quanto a si mesmo, ao apreciar o valor da chama — ordem que nasce da desordem — como emblema do ser, Calvino sempre se considerou um “partidário” do cristal, ou seja, um buscador da ordem dentro da desordem.

“O cristal, com seu facetado preciso e sua capacidade de refratar a luz, é o modelo de perfeição que sempre tive por emblema, e essa predileção se torna ainda mais significativa quando se sabe que certas propriedades da formação e do crescimento dos cristais se assemelham às dos seres biológicos mais elementares, constituindo quase uma ponte entre o mundo mineral e a matéria viva.”
(CALVINO, 2002, p. 69).

Calvino se aproximou gradualmente da teoria do caos em detrimento da física clássica. Ele se alinhou às ideias de Prigogine e Stenger e as indicações contidas no livro *Entre le cristal et la fumée* (1979), de Henri Atlan, que defendem que a segunda lei da termodinâmica deve ser reinterpretada no sentido de que sistemas abertos à entropia levam à auto-organização.

A relação entre ordem e desordem na organização estrutural das narrativas de Calvino abarca a dualidade²⁵ do caos e da ordem no universo, embora muitos dos personagens presentes

25. Dois símbolos (cristal e chama) podem ter significados distintos para Calvino, de acordo com a interpretação que se tem da segunda lei da termodinâmica. No livro *Palomar* eles possuem significado de morte e destruição: “é hora de se desgastar e se extinguir em um céu vazio, quando a última evidência material da memória de viver se degenerará em um clarão de calor ou cristalizará seus átomos no frio de uma ordem imóvel” (tradução livre). Significado oposto ao apresentado em *Seis propostas para o próximo milênio*, onde cristal e chama são referência de vida e criação: “Cristal e chama, duas formas da beleza perfeita da qual o olhar não consegue desprender-se, duas maneiras de crescer no tempo, de despendar a matéria circunstante, dois símbolos morais, dois absolutos, duas categorias para classificar fatos, ideias, estilos e sentimentos” (CALVINO, 2002, p. 70).

em seus livros expressam uma angústia advinda da desorientação que experimentam. O símbolo do cristal representa essa predileção de Calvino por uma forma de perfeição estrutural e estilística, que, no entanto, possui imperfeições que garantem sua abertura criativa e a possibilidade de recriar-se.

O conceito de *clinâmen*, um elemento assimétrico e desestabilizador, que corresponde ao conceito de aleatoriedade objetiva e verdadeira, é o que garante a Calvino uma abertura criativa dentro de geometrias simétricas construídas em suas histórias. É o elemento que permite explorar o potencial combinatório das narrativas, sem que seja preciso ficar aprisionado a elas, podendo introduzir os desvios necessários nas quedas predeterminadas.

capítulo 02

leveza e peso

“Cada vez que o reino do humano me parece condenado ao peso, digo para mim mesmo que à maneira de Perseu eu devia voar para outro espaço. Não se trata absolutamente de fuga para o **sonho** ou o irracional. Quero dizer que preciso mudar de ponto de observação, que preciso considerar o mundo sob uma outra ótica, outra lógica, outros meios de conhecimento e controle. As imagens de leveza que busco não devem, em contato com a **realidade** presente e futura, dissolver-se como sonhos...”

(CALVINO, 2002, p. 15)

Para compreender o contraponto entre peso e leveza, destaco dois trechos da obra *As cidades invisíveis*:

[...] O Grande Khan contempla um império recoberto de cidades que pesam sobre o solo e sobre os homens, apinhado de riquezas e de obstruções, sobrecarregado de ornamentos e incumbências, complicado por mecanismos e hierarquias, inchado, rijo, denso.

“É o seu próprio peso que está esmagando o império”, pensa Kublai, e em seus sonhos agora aparecem cidades leves como pipas, cidades esburacadas como rendas, cidades transparentes como mosqueiros, cidades-fibra-de-folha, cidades-linha-da-mão, cidades filigrana que se veem através de sua espessura opaca e fictícia.

— Conto o que sonhei esta noite — disse a Marco. — Em meio a uma terra plana e amarela, salpicada de meteoritos e massas erráticas, vi erguerem-se à distância as extremi-

dades de uma cidade de pináculos tênues, feitas de modo que a lua em sua viagem possa pousar ora num pináculo ora noutra ou oscilar pendurada nos cabos dos guindastes.

E Polo:

— A cidade que você sonhou é Lalage. Os habitantes dispuseram esses convites a uma parada no céu noturno para que a lua permita a cada coisa da cidade crescer e recrescer indefinidamente.

— Há algo que você não sabe — acrescentou o Khan. — Agradecida, a lua concedeu à cidade de Lalage um privilégio ainda mais raro: crescer com leveza.

(CALVINO, 2003, p. 31)

Em outro diálogo adiante:

Marco Polo descreve uma ponte, pedra por pedra.

— Mas qual é a pedra que sustenta a ponte? — pergunta Kublai Khan.

— A ponte não é sustentada por esta ou aquela pedra — responde Marco —, mas pela curva do arco que estas formam.

Kublai Khan permanece em silêncio, refletindo. Depois acrescenta:

— Por que falar das pedras? Só o arco me interessa. Polo responde:

— Sem pedras o arco não existe.

(CALVINO, 2003, p. 35)

Kublai Khan é o imperador da maior porção de terra do planeta naquele momento. Ele demonstra um perfil melancólico, reconhecendo que seu poder ilimitado é inútil perante a inevitável desfragmentação de seu império. Em um primeiro momento, o conceito de leveza parece ser a solução para evitar o processo de deterioração do império. Khan personifica a tendência racional do autor, que procura, tal qual um cientista, dividir seu império em partes cada vez menores para que, nesse processo de simplificação, possa compreender o todo. Para Italo Calvino

(2002) a ideia de leveza está associada à precisão e à determinação, nunca ao aleatório ou vago.

Em seu livro *Seis propostas para o próximo milênio*¹, ao discorrer sobre o conceito de leveza, Calvino sugere que cada ramo da ciência parece querer demonstrar que o mundo repousa sobre entidades muito sutis e quase sem peso — tais as mensagens do DNA, os impulsos neurônicos, os *quarks* e os neutrinos. Essa afirmação explicita a relação que Calvino faz entre leveza e precisão científica. Nessa obra, o autor também cita Lucrecio², considerando-o pioneiro na maneira de pensar a leveza como uma forma de compreender o mundo.

“*De Rerum Natura* [Sobre a natureza das coisas], de Lucrecio, é a primeira grande obra poética em que o conhecimento do mundo se transforma em dissolução da compacidade do mundo, na percepção do que é infinitamente minúsculo, móvel e leve. Lucrecio quer escrever o poema da matéria, mas nos adverte, desde logo, que a verdadeira realidade dessa matéria se compõe de corpúsculos invisíveis. É o poeta da concreção física, entendida em sua substância permanente e imutável, mas a primeira coisa que nos diz é que o vácuo é tão concreto quanto os corpos sólidos. A principal preocupação de Lucrecio, pode-se dizer, é evitar que o peso da matéria nos esmague.”

(CALVINO, 2002, p. 16)

Essa ideia de um mundo constituído de átomos sem peso parece um contrassenso que nos confunde e impressiona até hoje, pois temos interiorizado, de maneira muito mais forte e presente, a experiência sensorial cotidiana do peso de cada uma das

1. Também conhecido por *Lições Americanas* este livro reúne cinco das seis conferências (Leveza, Rapidez, Exatidão, Visibilidade, Multiplicidade e Consistência) que seriam apresentadas por Calvino na Universidade de Harvard, mas que foram impossibilitadas pela morte prematura do autor.

2. Titus Lucretius Carus (94 a.C. – 50 a.C.) poeta e filósofo romano.

coisas que nos cercam. A dualidade entre peso e leveza nos leva a este confronto entre teoria e experiência e ao questionamento sobre a origem verdadeira do conhecimento: ele advém da racionalidade pura ou das experiências práticas?

“Com o desenvolvimento das ciências, a perspectiva teórica entrou numa relação dialética com a perspectiva sensorial (“observação-teoria-experimento”), que pode ser interpretada como opacidade da teoria. E assim se chegou a um materialismo para o qual a matéria é a realidade. Mas hoje em dia, sob o impacto da informática, começamos a retornar ao conceito original de “matéria” como um preenchimento transitório de formas atemporais.”

(FLUSSER, 2010, p. 24)

material e imaterial

A realidade material é o que existe como matéria e é apreendido pelos órgãos do sentido, ou seja, aquilo que é visto, tocado, ouvido e sentido. Já a imaterialidade é aquilo desprovido de matéria, que não pode ser sentido ou tocado e que só pode ser compreendido por meio das ideias, do intelecto e da racionalidade.

Flusser (2007) questiona o sentido da palavra imaterialidade e se propõe a recuperar seu conceito, seguindo um raciocínio idealista³, em uma referência a Platão e aos antigos filósofos gregos, para os quais o termo “imaterial” possui sentido equivalente a “ideia” e a “forma”.

“A ideia fundamental aqui é a seguinte: o mundo dos fenômenos, tal como o percebemos com os nossos sentidos, é

3. O idealismo é um conceito filosófico que coloca o conhecimento intelectual das ideias como o único conhecimento verdadeiro e confiável, em detrimento ao conhecimento sensorial e empírico.

uma geleia amorfa, atrás desses fenômenos encontram-se ocultas as formas eternas, imutáveis, que podemos perceber graças à perspectiva suprassensível da teoria. A geleia amorfa dos fenômenos (o “mundo material”) é uma ilusão e as formas que se encontram encobertas além dessa ilusão (o “mundo formal”) são a realidade, que pode ser descoberta com o auxílio da teoria.”

(FLUSSER, 2007, p.23–24)

Para Flusser (2007) o conceito de imaterialidade não pode ser o oposto de materialidade, pois a “imaterialidade” — tendo o mesmo sentido da palavra forma — é precisamente aquilo que faz o material aparecer. Pela ótica idealista, um objeto é, antes de tudo, apenas uma “forma” passível de materialização, ou seja, independentemente de sua configuração ou materialização, o objeto é primeiramente imaterial.

As tecnologias de fabricação digital permitem materializar dados, imagens e objetos que foram projetados e simulados em linguagem de código binário, via computador, linguagem esta que não é material e que não pode ser tocada. A tecnologia digital reforça a linha de raciocínio idealista defendida por Flusser, pois é o imaterial — no caso o arquivo digital composto por *bits* — que determina a forma dos objetos e imagens fabricados.

“A questão abrasadora é, portanto, a seguinte: antigamente (desde Platão, ou mesmo antes dele) o que importava era configurar a matéria existente para torná-la visível, mas agora o que está em jogo é preencher com matéria uma torrente de formas que brotam a partir de uma perspectiva teórica e de nossos equipamentos técnicos, com a finalidade de materializar essas formas. Antigamente, o que estava em causa era a ordenação formal do mundo aparente da matéria, mas agora o que importa é tornar aparente um mundo altamente codificado em números, um mundo de formas que se multiplicam incontrolavelmente. Antes, o objetivo era formalizar o mundo existente; hoje o objetivo é realizar as formas projetadas para criar mundos alternativos. Isso é

o que se entende por cultura imaterial, mas deveria na verdade se chamar cultura materializadora.”

(FLUSSER, 2007, p.31)

A digitalização permite a incorporação de sinais diversos para o interior do computador, em razão da conversão do sinal analógico em digital. Esse processo consiste em transformar (codificar) sinais analógicos em dados em sistema binário, para que possam ser processados e/ou armazenados no computador.

O processo de digitalização é o modo de tornar tudo imaterial, leve e sem peso. Qualquer mídia pode se tornar conteúdo do computador; esta é sua grande particularidade. Desenhos e pinturas podem ser digitalizados, assim como imagens cinematográficas, textos, sons e vídeos. Portanto, nenhuma mídia escapa ao computador.

A tecnologia digital produz mudanças nos meios de produção e principalmente na maneira de projetar. O computador passa a ser a peça central no cotidiano dos projetistas. O desenvolvimento de *softwares* para projetos em duas e três dimensões e até mesmo em movimento, aliado a equipamentos que permitem a fácil entrada de todo tipo de dado (escâner, câmeras digitais, teclados, celulares, *tablets*, mesas digitalizadoras, entre outros) e a possibilidade de transportar, enviar e receber grande quantidade de dados via internet ou por meio de dispositivos móveis de armazenamento de dados digitais, constituem uma grande força transformadora que abre um leque imenso de possibilidades projetuais e construtivas.

Ou seja, o *designer* que trabalha assistido por um computador, manipula mais elementos imateriais, coisas que ele não pode tocar ou sentir. Esse processo de intensa digitalização acabou por desmaterializar as ferramentas e insumos que faziam parte de seu cotidiano: lápis, caneta, pincel, tinta, papel e régua; tudo está disponível em *softwares* que simulam essas ferramentas analógicas. Desse modo, a simulação acaba dominando a atividade projetiva, induzindo a uma intensa experimentação

sobre todos esses elementos imateriais, muitas vezes, sem relação com o mundo material.

Ao mesmo tempo em que a tecnologia digital desmaterializa grande parte da atividade projetiva, ela também viabiliza a materialização das imagens e projetos virtuais. Os diferentes tipos de fabricação digital (em especial a impressão digital e a impressão 3D) permitem que o projeto virtual possa ser materializado em diferentes suportes e superfícies. Por não necessitar de uma matriz ou molde físico, a fabricação digital viabiliza a produção de objetos e imagens únicas ou em pequenas tiragens.

Os meios de produção são um aspecto crucial na atividade projetiva. As técnicas e tecnologias empregadas para a materialização das ideias projetadas, assim como os materiais utilizados, são fatores condicionantes que interferem de forma decisiva na concepção, na forma e no estilo do projeto. Muitas vezes, ideias projetadas virtualmente não podem ser materializadas por alguma restrição das técnicas construtivas ou das características dos materiais empregados, que inviabilizam sua concretização.

“Na realização dos fatos culturais, as técnicas de produção jogam um papel fundamental, embora não ainda inteiramente estudado e conhecido; sem elas, pelo menos a história inteira da arte seria impensável. A arquitetura, por exemplo, sempre operou na intersecção perfeita da arte com a técnica, desde as pirâmides egípcias, passando pelos templos gregos, pelas basílicas românicas e catedrais góticas da idade média, até os modernos edifícios de Le Corbusier e Mies Van der Rohe. Mesmo nas artes artesanais clássicas os materiais, os instrumentos, as técnicas de produção são fatores condicionantes que interferem substancialmente na forma, no estilo e — por que não? — na própria concepção das obras [...]. A história da arte não é apenas a história das ideias estéticas, como se costuma ler nos manuais, mas também e sobretudo

a história dos meios que nos permitem dar expressão a essas ideias.”

(MACHADO, 1996, p.11)

É importante destacar que o material empregado em um projeto sempre irá se relacionar com a mensagem que está sendo transmitida. Por exemplo, a capa de um livro causa uma resposta emocional no leitor, seja por sua forma, por seu tamanho, pelos materiais empregados na sua confecção, ou pelas imagens, textos e cores impressas. A materialidade permite que o indivíduo identifique como deve agir em relação ao objeto. Por exemplo, a aparência leve e frágil de um objeto, determina uma postura mais cuidadosa do indivíduo que o manuseia. Ela também é determinante na identificação das funcionalidades de um objeto, que pode ocorrer de acordo com uma experiência anterior do indivíduo com o mesmo tipo de material, ou de maneira mais intuitiva, sem que haja a necessidade de uma explicação prévia. Ou seja, a materialidade é determinante na identificação das possibilidades de ações latentes sobre um objeto ou sobre um ambiente.⁴

Esse aspecto materializador é explorado pela arte como forma de expor experiências que foram invisibilizadas pelo cotidiano, ou como forma de tornar concreto um conceito abstrato que o artista julga ser importante de ser abordado, refletido e discutido.

“A arte visa conferir forma e peso aos mais invisíveis

4. A relação entre materialidade e mensagens transmitidas por um objeto ou ambiente pode ser melhor compreendida pela teoria das *affordances*. Esse conceito foi introduzido pela primeira vez pelo teórico da percepção James J. Gibson em seu livro *Abordagem Ecológica da Percepção Visual*, publicado em 1979. O termo vem sendo usado em diversos campos, como psicologia cognitiva, psicologia ambiental, desenho industrial, *design* de interação e inteligência artificial. *Affordances* são as possibilidades que um objeto ou ambiente oferece, ou parece oferecer, a um indivíduo para realizar uma ação sobre ele, é um estudo sobre a interação humana com ambientes e objetos.

processos. Quando partes inteiras de nossa vida caem na abstração devido à mudança de escala da globalização, quando funções básicas de nosso cotidiano são gradualmente transformadas em produtos de consumo (incluídas as relações humanas, que se tornam um verdadeiro interesse da indústria), parece muito lógico que os artistas procurem rematerializar essas funções e esses processos, e devolver certa concretude ao que se furta a nossa vista. Não como objetos, o que significaria cair na armadilha da reificação, mas como suportes de experiências: a arte, ao tentar romper a lógica do espetáculo, restitui-nos o mundo como experiência a ser vivida.”

(BOURRIAUD, 2009b, p.31–32)

hardware e software

O modo de funcionamento dos computadores reforça ainda mais a dualidade entre os conceitos de peso e leveza: de um lado, a materialidade dos componentes que computam as informações e, do outro, a imaterialidade e leveza dos *softwares* que comandam suas operações.

O computador, enquanto *hardware*, é um conjunto de circuitos e componentes eletrônicos limitado a atividades relativamente simples. É o *software* empregado dentro destes circuitos que confere flexibilidade e adaptabilidade ao computador para que ele consiga executar as mais distintas e múltiplas atividades. O *hardware* também vai se tornando gradativamente mais leve; cada vez menos partes materiais são destinadas a atividades simples, e todas as outras ações são programadas por *softwares*, tornando-o muito mais relevante na interação com o usuário.

“Sem pedras o arco não existe”. Transpondo esse pensamento para o binômio *software—hardware*, concluímos que o *software* não poderia exercer seu recurso de leveza sem a presença do

peso material do *hardware*. Entretanto, é o *software* que comanda o funcionamento do *hardware* e quem realmente opera sobre o mundo. As máquinas existem em função do *software* e são desenvolvidas para dar suporte a programas cada vez mais complexos. Seu peso continua a existir, todavia, obediente à leveza dos *bits* que as comandam.

No ambiente urbano contemporâneo, pelo menos para uma parcela da população, os sistemas computacionais estão cada vez mais presentes no cotidiano. Caminha-se para um cenário de crescente presença da informática e da comunicação por meios eletrônicos. Um ambiente de computação ubíqua, espalhada e infiltrada nos aparelhos e ambientes, de modo a conectar pessoas, máquinas, veículos e serviços.

Apesar de estarem em todos os lugares e serem quase onipresentes na vida de parte da população, essas tecnologias tendem a ficar cada vez mais transparentes e imperceptíveis. A computação se mescla ao cotidiano de modo a tornar-se indistinguível, da mesma forma que a energia elétrica. Um exemplo é que, na maior parte do tempo, sequer nos damos conta do grande sistema de geração e distribuição de energia envolvido na presença de uma simples tomada. A ubiquidade da informática sugere que as tecnologias digitais tendem a se incorporar à vida das pessoas, tornando-as entidades quase sem peso, de modo que elas não se deem conta de que estão rodeadas por computadores.

O computador é um ótimo simulador do mundo material, portanto, da realidade. A possibilidade de fazer simulações utilizando a computação, testando inúmeras hipóteses, permite ao homem lidar com problemas mais complexos.

De maneira geral, os *softwares* colaboram para um aumento da produtividade no trabalho em diversas atividades profissionais. Na arquitetura e no *design*, eles tornam a atividade de desenhar mais eficiente, por meio da simulação das ferramentas de desenho analógicas utilizadas por estes profissionais. Por exemplo,

um *software* de pintura pode simular a tela, as tintas, os pincéis. Além de simular, o *software* amplia as funcionalidades e facilita o uso das ferramentas: é possível fazer qualquer tipo de mistura de tintas, testar diferentes tipos de pincéis, as alterações de cor podem ser feitas de modo muito mais rápido e prático e os erros são corrigidos com comandos simples. O uso de *softwares* também pode eliminar alguns inconvenientes da materialidade: a tinta que secou no tubo, o desgaste do pincel, o tempo de secagem das diferentes camadas de tinta, entre outros.

A simulação permite explorar inúmeras relações entre dimensões, formas, materiais, cores e outras qualidades. Por essa razão, o projeto digital não precisa ter, necessariamente, relação formal ou funcional com a realidade e, simbolicamente, não precisa se prender em um valor ideológico fixo (FERRARA, 2002).

O advento do computador revolucionou os métodos de criação e reprodução de imagens. Com o rápido desenvolvimento de programas gráficos e periféricos a eles relacionados nos últimos anos, o computador agora é capaz de realizar com grande eficiência a maior parte do trabalho de desenho normalmente feito a lápis, caneta, pincel e régua.

físico e digital

A imagem digital não é mais um indicador da presença humana, ela é um encadeamento de dígitos numéricos. Também não é mais o registro de um traço deixado por um objeto preexistente pertencendo ao mundo real (traço ótico, no caso da fotografia, do cinema ou do vídeo, ou traço físico resultante do encontro do pincel e da tela na pintura); ela é o resultado de um processo em que a luz é substituída pelo cálculo, a matéria e a energia pelo tratamento da informação (COUCHOT, 2003, p.164).

Todas as imagens que conhecemos resultam de uma ação física, da mão que traça sinais até o manuseio de uma câmera; já

as digitais, para existir, não têm nenhuma necessidade de uma relação analógica com seu tema. Pois “a foto é o registro trabalhado de um impacto físico”, ao passo que “a imagem digital resulta não do movimento de um corpo, e sim de um cálculo.”⁵ (BOURRIAUD, 2009a, p.97).

A imagem digital possui esse nome por ser um arquivo composto por dígitos armazenados e processados por computadores na forma de código binário – linguagem composta por diferentes sequências e combinações de dígitos “0” e “1”. A menor unidade da imagem digital é o *pixel*. Cada *pixel* armazena uma quantidade específica de informação que será interpretada pelo computador. Por não possuir o peso físico da materialidade, a imagem digital pode ser facilmente duplicada e transmitida para diferentes suportes físicos.

A imagem digital só foi incorporada à indústria gráfica com a criação das *imagesetters*⁶, na década de 1980, quando a Linotype lançou a Linotronic 300, primeiro equipamento a dar saída de imagens digitais com resolução de 2400 dpi⁷. Esses equipamentos gravavam os dados do arquivo digital diretamente em filmes fotossensíveis em alta resolução. Esse filme, processado quimicamente, tal qual um filme fotográfico comum, era denominado fotolito.

5. Pierre Lévy. **La Machine univer**. Création, cognition et culture informatique, Paris, Points Seuil, 1987, p.50 *apud* BOURRIAUD, Nicolas, **Estética relacional**, 2009, p. 97.

6. Equipamento para a produção de fotolitos. Esta máquina grava os arquivos digitais diretamente no filme, por meio de processo óptico a *laser* são gravados os pontos que compõem os textos e/ou imagens a serem impressos. Esta tecnologia ficou conhecida como CTF – *Computer to film* (Computador para o filme).

7. DPI – *dots per inch* (pontos por polegada) é uma unidade de medida que define a resolução de imagens compostas por *pixels*. O termo *dots* (pontos) refere-se aos *pixels* quadrados que formam a imagem digital.

As imagens gravadas no fotolito⁸ podem ser transferidas para as diferentes matrizes de impressão por meios fotográficos, viabilizando tecnicamente a reprodução da imagem digital por algum sistema convencional de impressão – tal como *offset*, flexografia, rotogravura e serigrafia.

O desenvolvimento da tecnologia digital contribuiu para a substituição do fotolito e dos processos fotográficos que eram utilizados para a gravação de matrizes de impressão. Hoje, já existem equipamentos que gravam a imagem digital diretamente na matriz de impressão. Esses são dotados de *lasers* que gravam as imagens de acordo com as informações contidas no arquivo digital, tal qual as *platesetters*⁹, que gravam as matrizes (chapas) utilizadas em impressoras *offset*.

As tecnologias convencionais de impressão ainda demandam a produção de uma matriz ou molde físico, que será responsável pela reprodução serializada da imagem ou objeto. As imagens impressas por meio de técnicas convencionais de impressão são sempre resultantes de uma matriz física e material (denominada fôrma de impressão pela ABNT¹⁰) onde está gravada a imagem a ser reproduzida. Deste modo, a matriz tem a dupla função de ser a geradora da imagem e simultaneamente conduzi-la sobre o suporte a ser impresso.

8. Filme de acetato transparente monocromático que possui um dos lados revestido com emulsão fotossensível opaca, semelhante ao filme fotográfico. Ele é o portador das imagens e textos que serão reproduzidos, ou seja, funciona como matriz para a impressão em diferentes métodos produtivos.

9. Essa tecnologia também é conhecida como CTP – *Computer to plate* (computador para a chapa) é um método de gravação de fôrmas de impressão que não necessita do fotolito, ou seja, as informações do arquivo digital são gravadas diretamente na fôrma de impressão.

10. ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14934**. Tecnologia gráfica – Terminologia das artes gráficas. Parte 1: termos fundamentais. Rio de Janeiro, 2003, p.7.

O mesmo não ocorre nos processos de fabricação e impressão digital. Nesses sistemas, a imagem digital pode ser materializada e reproduzida sem a necessidade de confeccionar uma matriz física de impressão. Nos processos digitais a matriz é a própria imagem digital.

Esta característica, a de não utilizar uma matriz física e material, traz rapidez e versatilidade aos sistemas digitais, além de viabilizar a produção de objetos ou imagens únicos, customizados, ou de pequenas tiragens.

liberdade e limite

É possível afirmar que o ato de criar ocorre da tensão entre liberdade e limite. A liberdade representa as infinitas possibilidades e caminhos que podemos seguir ao tentar resolver um problema. Já os limites estão mais associados às questões práticas e materiais envolvidas no processo criativo, do projeto à execução.

Para os surrealistas e dadaístas, a liberdade é o rompimento com o controle racional que domina o ser humano. Eles valorizam o espontâneo, o experimental, o acaso e o inesperado, em procedimentos que escapem à racionalidade. O rompimento com a busca de sentido na representação tem por objetivo retratar algo que está além do real, que transcenda a compreensão racional e se relacione com o inconsciente e com a imaginação.

Raymond Queneau acredita que agir obedecendo somente aos impulsos inconscientes também não é ser livre. Essa visão é compartilhada por Calvino em seu livro *Seis propostas para o próximo milênio*:

“Outra ideia bastante falsa que atualmente vem sendo aceita é a da equivalência que se estabelece entre inspiração,

exploração do subconsciente e liberação, entre acaso, automatismo e liberdade. Ora, essa inspiração que consiste em se obedecer cegamente a todo impulso é na verdade uma escravidão. O clássico que escreve sua tragédia observando certo número de regras que conhece é mais livre que o poeta que escreve o que lhe passa pela cabeça e é escravo de outras regras que ignora.”

(Raymond Queneau *apud* CALVINO, 2002, p. 114)

Quando regras são adotadas na construção de um livro, de uma imagem ou de um objeto pode-se concluir que a criatividade de quem está projetando foi de algum modo limitada e que o projetista não está trabalhando em um cenário de total liberdade. Mas, para Calvino e para os participantes do OuLiPo, as regras — que podem ser consideradas limites utilizados na construção da obra literária — não sufocam a liberdade narrativa, pelo contrário, elas são um grande estímulo criativo.

Quando utilizamos um *software*, estamos trabalhando dentro dos limites impostos por esta ferramenta. Os fabricantes criam os programas para executarem determinadas tarefas de modo eficiente. Muitas vezes, o programa é criado para ser o mais genérico e abrangente possível, excluindo as individualidades de cada um dos possíveis usuários. É importante ter conhecimento que a atuação, e por consequência, os resultados obtidos utilizando um *software*, se dará dentro das possibilidades programadas previamente pelo fabricante.

Se um mesmo *software* é utilizado massivamente por um determinado grupo, os resultados tendem a ficar similares entre si. O *software* traz esse aspecto da homogeneização, ou seja, muitos desses resultados são fruto da própria natureza do *software* utilizado.

McLuhan já alertava sobre influência das mídias sobre o homem, pois “as sociedades sempre foram mais moldadas pela natureza das mídias que as pessoas usam para se comunicar do que pelo conteúdo da comunicação.” (MCLUHAN; FIORE;

2018, p.8). Ou seja, alterando a forma como o homem percebe o mundo. Já Flusser destaca a importância de se pensar sobre os aparelhos¹¹ técnicos, as caixas-pretas que usamos no dia-a-dia, sem ter consciência de como realmente funcionam e que nos colocam em posição de meros usuários. Estas duas reflexões apontam para a questão da liberdade do homem frente ao avanço tecnológico, uma forma de questionar quais são “as possibilidades de se viver livremente num mundo programado por aparelhos.” (FLUSSER, 2002, p.41).’

Uma posição passiva, que não questiona as potencialidades e limitações de um *software*, tende a transformar o homem em um usuário que apenas manipula os dados de entrada e saída, limitando-se a fazer apenas aquilo que foi pré-programado.

É interessante perceber que o computador, mesmo ampliando os recursos disponíveis, pode limitar a atuação do *designer*, induzindo-o a trabalhar de acordo com o que foi pré-programado a satisfazer a demanda de uma maioria. Sem questionamento crítico, o computador se resume a uma mesma caixa de ferramentas, disponível a um grande número de pessoas e que faz coisas muito parecidas.

“A informação se despeja sobre nós, instantânea e continuamente. Pouco depois de captada, é muito rapidamente substituída por uma outra informação ainda mais nova. Nosso mundo eletronicamente configurado nos obrigou a

11. Em sua obra *Filosofia da caixa preta*, Flusser (2002) apresenta a definição de aparelho: constructos surgidos da aplicação de conhecimentos científicos (ótica, mecânica, química, elétrica e eletrônica) para a construção de imagens, abrangendo desde as primeiras câmeras fotográficas aos modernos computadores. Para Flusser, todo aparelho é uma caixa preta, pois a maioria de nós não tem acesso aos processos que acontecem nele. Somente manipulamos os processos de entrada e saída de dados, limitados ao que foi previamente programado pelo fabricante. Deste modo, sempre seguimos algo pré-definido ou pré-programado. Esta condição nos coloca em uma posição de simples usuários.

trocar o hábito de classificação dos dados por um modo de reconhecimento de padrões. Não temos mais como construir serialmente, tijolo a tijolo, passo a passo, porque a comunicação instantânea faz com que todos os fatores do ambiente e da experiência coexistam num estado de ativa influência recíproca.”

(MCLUHAN; FIORE, 2018, p. 63)

Este trecho nos leva a refletir sobre a influência do contexto tecnológico sobre a linguagem adotada na construção e comunicação do conhecimento. “O pensamento se constrói na construção da linguagem. Nosso exercício de conhecimento está ligado às linguagens de que dispomos para o exercício do jogo reflexivo da razão, ou seja, linguagem é o outro nome para a mediação indispensável ao conhecimento do mundo.” (FERRARA, 2002, p.37).

A linguagem é um presente dúbio que amplia nossa atuação e conhecimento no mundo, mas que também nos limita às suas configurações. O questionamento sobre as linguagens adotadas é, sobretudo, um questionamento sobre um determinado campo do conhecimento, seus paradoxos e suas contradições, uma forma de determinar a natureza deste campo e de ampliar seus horizontes. Qualquer tentativa de ir além desses limites para oferecer nova leitura exige o questionamento das convenções e linguagens adotadas nesse campo do conhecimento.

capítulo 03

único e múltiplo

“**Cada** vida é uma enciclopédia,
uma biblioteca, um inventário
de objetos, uma amostragem
de estilos, onde **tudo** pode
ser continuamente remexido
e reordenado de todas as
maneiras possíveis”

(CALVINO, 2002, p. 115)

Calvino apresenta um texto do escritor francês Cyrano de Bergerac para expor como ele foi um dos primeiros escritores modernos partidários ao atomismo de Lucrecio e seu conceito de *clinâmen*:

“Admirai-vos de que essa matéria, misturada confusamente, ao sabor do acaso, tenha podido constituir um homem, visto que havia tantas coisas necessárias à constituição de seu ser, mas não sabeis que cem milhões de vezes essa matéria, avançando no sentido de formar um homem, ora deteve-se a formar uma pedra, ora o chumbo, ora o coral, ora uma flor, ora um cometa, pelo excessivo ou demasiado pouco de certas figuras que ocorriam ou não ocorriam nesse processo de formar um homem? Não é nada de espantar que, em meio a essa infinita quantidade de matéria em constante movimento e alteração, tenha havido a criação dos poucos animais, vegetais e minerais que conhecemos; como não é de espantar que em cem lances de dado ocorra uma parêla. É portanto impossível que daquele

revoltear não se fizesse alguma coisa, e essa coisa será sempre admirada com espanto por um doídivanas qualquer que ignore quão pouco faltou para que ela não se fizesse.”

Viagem à lua de Cyrano de Bergerac

apud CALVINO, 2002, p.28

O texto também celebra a qualidade generativa do mundo e o modo como a combinatória de figuras elementares determina a variedade das formas vivas. Além disso, enfatiza a presença do acaso nesse processo, mostrando como faltou muito pouco para que o homem não fosse o homem, nem a vida, a vida, e nem o mundo, o mundo.

Diante da variedade infinita do mundo, Calvino se guia pela ciência e pelo modo como o conhecimento científico é construído e organizado. A necessidade de organizar a ilimitada variedade de conhecimento faz com que ele crie todo tipo de mecanismos de ordenação (combinação, classificação, sistematização) como forma de apreender o mundo. Desses procedimentos, surge sua paixão por listas, catálogos, coleções e bibliotecas.

Segundo Sbragia (1993), em 1964, Calvino muda-se para Paris, em um período de exílio autoimposto. Durante esse período, houve uma intensificação de seu relacionamento com a comunidade científica local. Calvino foi ex-estudante de agronomia, filho e irmão de agrônomos, e visitante frequente do Jardim Botânico de Paris, da Bibliothèqu Nationale e do Observatório Astronômico. As leituras de revistas científicas resultavam em ideias e sugestões para seus escritos, as quais ele conseguia discutir com seus amigos cientistas. Seu

relacionamento próximo com Raymond Queneau¹ e o grupo OuLiPo² (*Ouvroir de Littérature Potentielle*) levou a seu interesse pela narrativa combinatória.

Para Calvino (2002), a escrita age como metáfora da característica generativa do universo e, por isso, a literatura pode ser considerada um jogo combinatório. Ele explora essa característica e aplica ações combinatórias para multiplicar as conexões de forma deliberada. São regras auto impostas que ele utiliza para produzir múltiplas possibilidades narrativas. Desta maneira, a obra não é reduzida a uma única possibilidade significativa. A multiplicidade viabilizada pela combinatória é o que vai impulsionar a criação de diferentes histórias, de significados diversos.

Calvino dá como exemplo de multiplicidade potencial narrativa o seu livro *O Castelo dos Destinos Cruzados*, que procura ser uma espécie de máquina de multiplicar as narrações partindo de elementos figurativos com múltiplos significados possíveis, como as cartas de tarô (CALVINO, 2002, p.112). Em *As*

1. Raymond Queneau (1903–1976) poeta e escritor francês. Seu livro *Cent mille milliards de poèmes*, publicado em 1961, é considerado um modelo arquetípico de poema combinatório. É um livro composto por dez folhas, separadas em quatorze faixas horizontais; cada uma possui um verso impresso, e as dez versões possuem a mesma métrica e rima. Manipulando essas faixas horizontais, o leitor pode escolher entre as dez versões do mesmo verso e construir uma versão do soneto. O livro pode ser considerado um modelo rudimentar de máquina para a construção de sonetos.

2. Pode ser traduzido como Ateliê de Literatura Potencial. Grupo literário-matemático fundado na França em 1960, que pretendia explorar a potencialidade da literatura através da elaboração e utilização de regras formais rígidas, denominadas *contraintes* (restrições). Estas regras eram consideradas ferramentas criativas que visavam questionar e explorar o potencial da literatura, tal como escrever um romance inteiro utilizando uma só vogal, como no livro *Les Revenentes*, de Georges Perec. Eles se autodenominam ratos que constroem seu próprio labirinto de onde se propõem a sair.

idades invisíveis, a postura generativa e de multiplicação da realidade é representada pela figura de Marco Polo, que utiliza uma espantosa proliferação metonímica em seus relatos: “A quantidade de coisas que se podia tirar de um pedacinho de madeira lisa e vazia abismava Kublai; Polo já começava a falar de bosques de ébano, de balsas de troncos que desciam os rios, dos desembarcadouros, das mulheres nas janelas...” (CALVINO, 2003, p.56).

Para o método do OuLiPo, o importante é a qualidade, engenhosidade e elegância das regras criadas para a composição de uma obra, considerando a valorização do processo em detrimento do resultado final, independentemente do método de escrita utilizado; ou seja, inverso àquilo considerado pela literatura clássica. De acordo com esse método, o resultado final é apenas um exemplo das potencialidades alcançáveis somente por meio da porta estreita dessas regras (CALVINO, 1994, p.112).

Todavia, mesmo adotando regras delimitadoras, Calvino vai além da combinatória textual, criando um complexo jogo combinatório não redutível a princípios matemáticos, ou que tenha a pretensão de anular o acaso. O escritor se submete às regras impostas na criação do texto, sem ter certeza do resultado que será obtido, adotando um método que busca a resignificação do mundo aplicado, especialmente no livro *As cidades invisíveis*, em que as regras de alto rigor formal que estruturam o livro estão aliadas a uma grande liberdade imaginativa.

Em um ensaio de 1967, *Cibernética e Fantasmas*, Calvino acolhe inclusive a possibilidade de uma “máquina de literatura”. Nesse ensaio, ele argumenta que a literatura está mais para uma operação combinatória contínua, que combina um conjunto finito de elementos de acordo com um conjunto finito de regras, do que para uma inspiração transcendental indefinida.

A multiplicidade comporta o risco da desordem, do caos e do aumento gradual da complexidade, que pode levar à criação de esquemas extremamente complicados. Calvino procura

configurar a multiplicidade potencial restringindo-a a uma unidade estilística, que comporte os mais diversos temas. Desse modo, a atitude, ao fazer arte ou ao fazer ciência, deve ser a mesma: uma atitude de pesquisa e de projeto.

“A postura científica e a poética coincidem: ambas são posturas de pesquisa e ao mesmo tempo de planejamento, de descoberta e de invenção. (...) O caminho para tornar una a cultura de nosso tempo, de outro modo tão divergente em seus discursos específicos, está justamente nessa postura comum.”
(CALVINO, 2009, p.98).

Essa atitude ou abordagem ao conhecimento é fundamentada pela ambição de Calvino de construir uma ordem que fosse capaz de transformar a desordem do mundo em uma multiplicidade ordenada. Em sua produção é possível perceber um constante e profundo esforço intelectual de produção de ordem, de transformar o desordenado e o caótico em múltiplo e estruturado.

Calvino reflete sobre a questão da identidade do autor, que poderia ser “anulada” na aplicação do método combinatório, ao imaginar a possibilidade de se construir uma obra fora do *self*, que permitisse escapar da perspectiva limitada do eu individual para entrar em outros “eus” semelhantes. Ou, ainda, dar voz a tudo que não pode falar (o pássaro, a árvore, a pedra), se questionando se esse não era o objetivo de Ovídio ao narrar a continuidade das formas, e de Lucrecio, ao identificar-se com a natureza comum a todas as coisas.

“Alguém poderia objetar que quanto mais a obra tende para a multiplicidade dos possíveis, mais se distancia daquele *unicum* que é o *self* de quem escreve, a sinceridade interior, a descoberta de sua própria verdade. Ao contrário, respondo, quem somos nós, quem é cada um de nós senão uma combinatória de experiências, de informações, de leituras, de imaginações? Cada vida é uma enciclopédia,

uma biblioteca, um inventário de objetos, uma amostragem de estilos, onde tudo pode ser continuamente remexido e reordenado de todas as maneiras possíveis.” (CALVINO, 2002, p.115).

Para Calvino, o mundo é como uma enciclopédia. Porém, a ideia calviniana de enciclopédia não é a de um conjunto de conhecimento imutável, fechado e finalizado, mas sim de uma obra aberta baseada na combinatória, um princípio que torna possível a representação dinâmica de um mundo em constante mudança.

as partes e o todo

A palavra combinação – do latim *combinatio*, reunião de duas coisas – traz o significado de ato ou efeito de combinar; reunião de coisas, semelhantes ou diferentes, em determinada ordem; maneira pela qual se combinam elementos de um todo. Tendo os conceitos de arranjo, disposição, organização e sistema implícitos nesta palavra. O ato de pensar também é um ato de combinar – um modo de associar, relacionar ou reunir elementos ou conceitos distintos.

Já a combinatória é um ramo da matemática que estuda as possibilidades de ordenação de elementos em conjuntos específicos. Quando a ordem dos elementos também é considerada para a organização dos elementos, ou seja, quando “x” elementos são ordenados em “n” posições, denominamos esta operação de permutação. Os grupos combinados por permutação se diferenciam pela ordem em que os elementos aparecem, sem que haja repetições dos elementos. Todavia, se os conjuntos formados também considerarem a presença de repetição, eles são denominados arranjos. Tanto o arranjo como a permutação são subdivisões da combinatória.

O ato de combinar sempre traz a questão da relação formada entre os elementos, a conexão e a interação criada entre eles. Edgar Morin defende que “[...] qualquer realidade conhecida, desde o átomo à galáxia, passando pela molécula, a célula, o organismo e a sociedade pode ser concebida como sistema, quer dizer, associação combinatória de elementos diferentes”³.

As inúmeras possibilidades combinatórias criam um ambiente favorável a interpretações múltiplas e plurais, o que induz a criação de novas ideias. Ao contrapor conceitos, materiais ou pessoas distintas, se aproximam dois universos que, em função desta proximidade, tendem a gerar algo novo. A combinação pode ser um ato intencional, quando se juntam peças para criar um novo produto, por exemplo, ou aleatória, quando os elementos se combinam sem uma intenção prévia.

A reprodução sexuada é um exemplo de combinação, uma estratégia que favorece a diversidade e a inovação. A variedade é multiplicada quando combinamos o DNA de dois indivíduos diferentes, gerando um terceiro. Sem essa estratégia, a criação estaria limitada à replicação de cópias idênticas entre si.

As pequenas mensagens genéticas, que são a essência da vida, se adaptaram à complexidade do Universo⁴ e descobri-

3. MORIN, Edgar. **Introdução ao pensamento complexo**. 2015, p.19.

4. Existe uma concepção mais sóbria sobre o processo evolutivo, como expõe o biólogo britânico Richard Dawkins no livro *The selfish gene (O gene egoísta)*. Dawkins analisa o efeito da seleção natural no nível de um gene individual, e mostra que este último tenta garantir de forma egoísta sua própria reprodução, sem se preocupar com os demais genes. Lembremo-nos de que os genes são os pedaços significativos elementares da mensagem genética. À falta de mutação, eles reproduzem cópias idênticas de si mesmos e são, portanto, potencialmente imortais. As plantas e os animais são apenas os veículos mortais que transportam os genes, e seu comportamento é determinado por essa tarefa única. Temos razões para acreditar que há muitos genes aproveitadores que não fazem nada de útil para os veículos que os transportam, podendo até serem nocivos. (RUELLE, 1993, p.207–208)

ram a arte de se recombinar. É o que chamamos de sexualidade. A vantagem dessa descoberta é grande, pois permite que as mensagens genéticas explorem melhor a ordem e a estrutura do Universo.

“O aparecimento do sexo⁵ permite, portanto, que a vida evolua bem mais rapidamente. As mutações, é claro, continuam a se produzir, mas um processo inovador mais inteligente entra em campo para remanejar as mensagens genéticas. E depois de cada remanejamento, a seleção natural age para conservar os mais aptos e os de maior sorte. O sexo, portanto, tomou a vida muito mais interessante.” (RUELLE, 1993, p.206).

A combinação de técnicas produtivas de áreas distintas pode resultar em algo novo ou em um grande avanço tecnológico. A imprensa criada por Gutenberg, por exemplo, é fruto da combinação de três tecnologias que já eram usadas separadamente. A primeira delas são as antigas técnicas de ourivesaria usadas para criar tipos com liga de chumbo, estanho e antimônio, materiais facilmente moldáveis quando aquecidos e suficientemente duros para aguentar a pressão empregada durante o processo de impressão. Essas peças foram aliadas a uma prensa parafuso (adaptada das prensas usadas para fabricar vinhos e queijos) e ao papel (criado muito anteriormente pelos chineses como suporte de impressão). Por meio da combinação desses três elementos (tipos fundidos com liga de metal, prensa em parafuso e papel), Gutenberg chegou a uma técnica que revolucionou o processo de reprodução de textos e imagens.

A expressão “literatura combinatória” refere-se ao conceito de literatura como *ars combinatoria*, ou seja, um jogo literário no

5. O sexo, sem ser universal, é bastante comum entre os organismos vivos. A recombinação genética, que é um processo sexual, existe desde as bactérias. Isso não quer dizer que haja sempre dois gêneros — essa é uma característica menos essencial, por mais importante que possa parecer.

qual elementos textuais são combinados de acordo com regras estabelecidas pelo autor, de maneira a possibilitar distintas sequências de leitura e composição. Esse método permite que o leitor assuma parte da função autoral ao escolher a sequência que fará a leitura da obra.

Calvino possui grande interesse pelas operações combinatórias e as utiliza como regras produtoras de multiplicidade. Esse método busca explorar ao máximo o potencial da combinação, o que gera um imenso material bruto de possibilidades, posteriormente lapidado em um texto claro e límpido, tal qual um cristal.

A combinação, a princípio, pode parecer uma simples operação quantitativa, em que a ordem dos fatores não altera o produto. Todavia, a relação entre as partes e o todo carrega em si um significado qualitativo. Essa característica é descrita pela teoria da *Gestalt*⁶, que defende que o todo é mais do que a soma de suas partes.

igual e diferente

A prática de *design* sempre incluiu o processo iterativo de criação de um certo número de variações de soluções. Posteriormente, é feita uma seleção entre as melhores soluções, que podem ser mescladas ou melhoradas, para que esses novos resultados possam ser avaliados outra vez. Esse procedimento pode ser repetido inúmeras vezes, resultando em uma prática análoga ao processo evolutivo de variação genética e seleção natural.

O processo generativo é imanente à variação e reprodução da vida que conhecemos. Adotar esta lógica natural, de criar inú-

6. Criada pelo teórico alemão Max Wertheimer (1880–1943).

meras variações e selecionar as mais adequadas, faz bastante sentido em determinados contextos. Desta forma, o *design* generativo representa o interesse em aplicar a inspiração natural não apenas em termos de criação de produtos, mas também em termos do processo de criação.

O *design* generativo é uma metodologia que difere de outras abordagens tradicionais de *design* na medida em que, durante o processo de criação, o *designer* não interage com os materiais e produtos de forma direta. Esta interação se dá por meio de um sistema generativo.

Um sistema generativo é uma configuração baseada em regras abstratas capazes de gerar diferentes formas que podem ser exibidas ou fabricadas. A princípio, não há razão para restringir esta abordagem à aplicação de ferramentas digitais. Sistemas generativos totalmente analógicos também são possíveis (FISCHER; HERR, 2001).

A metodologia de *design* tradicional prevê uma relação direta entre o *designer* e o objeto projetado. Nesta abordagem, o *designer* busca uma solução. Nos métodos generativos, o *designer* manipula regras e sistemas, ou seja, ele manipula as questões envolvidas na busca da solução e não somente na solução em si, o que cria uma relação indireta entre *designer* e objeto.

Ao adotar sistemas generativos, o processo de *design* se torna indireto, isto é, ao invés do *designer* trabalhar diretamente sobre o produto final de um projeto (que poderia ser uma marca, um cartaz ou uma cadeira), ele elabora um conjunto de regras. Ou seja, um sistema que, quando posto em prática, é capaz de gerar várias soluções para aquele projeto.

Dessas muitas soluções, o *designer* pode escolher uma como resultado final do projeto. Caso não fique satisfeito com os resultados obtidos, ele pode alterar os parâmetros que alimentaram o sistema de modo a obter outras soluções. Também é possível alterar o próprio sistema, modificando uma ou mais

regras. O estudo ou uso dos sistemas generativos em *design* envolve o entendimento sobre a relação direta entre os processos de criação e a forma visual ou produto final obtido.

“A arte de projetar desta maneira está em dominar a relação entre a especificação do processo, o ambiente e o artefato gerado. Por se tratar de uma arte, não existe um método formalizado ou instruções que possam ser usadas para orientar essa relação. O papel do *designer* humano permanece, como acontece com o *design* convencional, central para o processo de *design*⁷.”
(MCCORMACK, DORIN, INNOCENT, 2004, p.7).

Adotar sistemas generativos representa perder o controle total sobre o resultado do produto final projetado. Essa perda de controle tem como contrapartida a ampliação do número de soluções possíveis de serem encontradas. É uma postura que abraça os imprevistos do processo criativo, de modo a fazer disso uma oportunidade de gerar soluções mais criativas e adequadas aos problemas. É um método que amplia a gama de soluções possíveis e permite encontrar respostas não pensadas anteriormente.

O sistema generativo irá funcionar de acordo com os dados de entrada ou *inputs* recebidos pelo sistema e que serão usados como parâmetro para seu funcionamento. Esses dados recolhidos pelo sistema podem vir de diversas fontes: banco de dados diversos, dados do ambiente captados por sensores, sons e imagens coletados no ambiente, dados de interação de usuários com o sistema, geradores de números aleatórios, entre outros.

7. The 'art' of designing in this mode is in mastering the relation between process specification, environment, and generated artefact. Since this is an art, there is no formalized or instruction-based method that can be used to guide this relationship. The role of the human designer remains, as with conventional design, central to the design process. (MCCORMACK, DORIN, INNOCENT, 2004, p.7).

Os sistemas generativos possuem um princípio multiplicativo, tal qual a matemática combinatória. Por isso, quanto maior o número de elementos a serem relacionados ou combinados, maior será o número de resultados que esse sistema pode gerar, resultando em um conjunto de soluções potencialmente maior do que o previsto pelo conhecimento de um único *designer*.

De acordo com a definição de arte generativa de Galanter (2003), nos sistemas generativos o controle total ou parcial sobre o resultado do projeto é cedido para algum sistema que possui autonomia para gerar ou alterar o projeto. Esse sistema pode ser um conjunto de regras em linguagem natural, um programa de computador, uma máquina ou uma invenção procedimental que é posta em movimento com um certo grau de autonomia.

Com essa definição, é possível compreender os sistemas generativos de forma mais abrangente. O importante não é a utilização de uma tecnologia específica, mas os procedimentos nos quais essa tecnologia está envolvida. Por esta razão, o computador, apesar de ser amplamente adotado para criar sistemas generativos, é apenas uma das ferramentas que podem ser utilizadas na prática generativa.

Sendo assim, os sistemas generativos são caracterizados pelo emprego de um sistema que possui certo grau de autonomia para criar ou modificar os resultados, pela variedade de resultados obtidos e por trabalharem com recursos tais como permutações, simetrias, sequências numéricas, ciclos, aleatoriedade e algoritmos.

Um algoritmo é uma receita, ou seja, uma sequência de instruções que, repetida várias vezes com os mesmos parâmetros, produz os mesmos resultados. Para se obter resultados variáveis de um algoritmo, é necessário executá-lo várias vezes com diferentes parâmetros.

Galanter observa que sistemas generativos podem ser simples ou complexos, de acordo com o grau de ordem e de desordem que possuem. Sistemas altamente ordenados e altamente desordenados são considerados simples. Sistemas que apresentam ordem e desordem em medidas iguais são considerados complexos (GALANTER, 2003).

A simetria e geometria iterativa (feito mais de uma vez) para gerar padrão é considerada por Galanter (2003) como um sistema autônomo de criação de padrões visuais, que ele classifica como arte generativa altamente ordenada.

O uso de azulejos coloridos para a criação de padrões decorativos nada mais é do que a aplicação de sistemas abstratos para decorar superfícies específicas. Os exemplos mais notáveis da aplicação desta técnica são os padrões decorativos encontrados na arte islâmica. Os padrões de desenhos criados por M. C. Escher⁸, executados por um método denominado por ele como “divisão regular do plano”, também podem ser considerados generativos, assim como os complexos padrões decorativos em tecido, facilitada pela criação do tear de Jacquard⁹. Esta tecnologia permitiu a criação de fórmulas repetitivas na criação de tecidos padronizados, introduzindo a noção de um programa armazenado na forma de cartões perfurados, o que viabilizou a produção automatizada de padrões têxteis de maior complexidade. Posteriormente, o método de Jacquard de programação via cartão perfurado foi aprimorado, cujos esforços resultaram na invenção do computador.

Já a arte generativa considerada altamente desordenada é aquela que irá utilizar algum processo aleatório ou randomização. Um bom exemplo é o *Musikalisches Würfelspiel* (jogo de

8. Maurits Cornelis Escher (1898–1972) artista gráfico holandês.

9. Joseph Marie Jacquard (1752–1834) mecânico francês, inventor do tear mecânico.

dados musical¹⁰) criado por Mozart¹¹. Trata-se de um método de criar música aleatoriamente a partir de uma lista de 176 compassos musicais pré-compostos e uma tabela numérica composta por onze linhas e seis colunas, que mapeia o lance de dois dados, jogados simultaneamente. Desse modo, o jogador cria uma composição, ao estilo de Mozart, muito provavelmente inédita, pois a probabilidade de se obter duas músicas iguais com este jogo é quase nula.

Talvez Mozart, intuitivamente, soubesse que uma música composta de forma puramente aleatória (sem nenhuma ordem, padrão ou redundância) ou uma música altamente ordenada (tocar a mesma nota repetidamente) não são musicalmente interessantes e os ouvintes rapidamente perdem o interesse por ambas, pois elas carecem de alguma complexidade estrutural digna de atenção contínua. Com esse jogo, Mozart encontra uma maneira simples de misturar ordem e desordem. Os curtos compassos musicais pré-compostos fornecem a ordem enquanto o lançamento dos dados fornece a desordem.

Jogar dados, moedas, sortear cartas ou números aleatórios para determinar escolhas são estratégias para fugir de ideias deterministas e introduzir elementos aleatórios e o acaso nos projetos generativos, além de viabilizar uma ampla variedade de soluções. John Cage¹² utilizava dados e *I Ching*¹³ para determinar a ordem de suas composições musicais. O artista visual

10. O jogo de dados musical é de domínio público e está disponível em vários sites da internet. Você pode experimentar este jogo em <http://www.playonlinedicegames.com/mozart>. Acesso em 06 de abril de 2021.

11. Wolfgang Amadeus Mozart (1756–1791), compositor musical austríaco do período clássico.

12. John Milton Cage Jr. (1912–1992), artista, compositor e teórico musical americano, pioneiro na criação de música aleatória.

13. Texto clássico da filosofia chinesa, geralmente traduzido como *Livro das Mutações*. O *I Ching* também pode ser usado como um oráculo composto por 64 hexagramas que auxiliam na tomada de decisões.

Ellsworth Kelly¹⁴ também utilizava dados e números aleatórios, empregados em grids estruturados, para determinar os padrões visuais de suas obras.

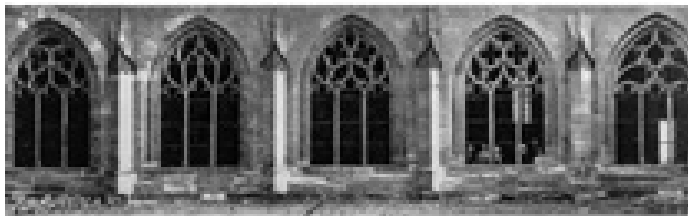
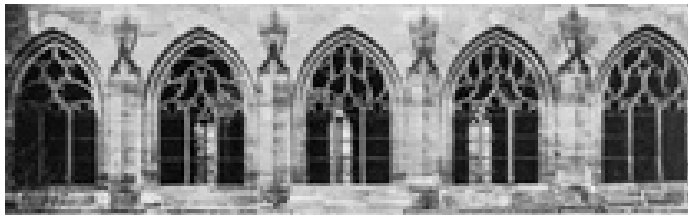
A ideia de utilizar métodos programáticos como procedimento projetual é apresentada por Karl Gerstner¹⁵ em seu livro *Designing Programmes*. O conceito de programa apresentado por Gerstner pode ser entendido como um sistema que permite permutações. Para exemplificar o aspecto combinatório de um programa, o autor usa como exemplo um conjunto de janelas de uma catedral gótica. Cada janela possui um *design* único – no entanto, esses desenhos seguem um mesmo princípio construtivo, ou seja, um mesmo programa. Para Gerstner, é a variedade de soluções obtidas por um sistema que caracteriza um programa.

O computador pode ser usado para viabilizar uma abordagem de *design* baseada em permutações. Ao invés de criar uma composição, o projetista cria regras de composição, que compreendem um conjunto de elementos e regras para a combinação desses elementos. Desta forma, ao invés de obter uma composição única, o *designer* pode obter múltiplas composições e escolher a mais adequada.

Com essa abordagem, o *designer* estabelece os parâmetros e as variáveis para uma série de comandos que serão executados, não por ele, mas pelo computador, que será responsável por gerar as inúmeras soluções para o problema estabelecido pelo *designer*. Portanto, o computador passa a ter a função de gerador de variações, que demandariam muito tempo para serem projetadas e testadas individualmente por um mesmo *designer*.

14. Ellsworth Kelly (1923–2015), artista visual americano.

15. Karl Gerstner (1930–2017), artista, *designer*, tipógrafo e escritor suíço.



Os arquitetos da catedral usaram um “programa de *design*” para produzir diferentes soluções decorativas relacionadas entre si e que seguem as mesmas restrições e variáveis.

Ao adotar procedimentos generativos, o *designer* lida com diferentes níveis de complexidade, com conceitos de imagem combinatória, permutatória ou imagem modelo. Nesses casos, os resultados obtidos tendem ao acaso. Entretanto, mesmo que as imagens criadas sejam diferentes entre si, esta aleatoriedade reflete essencialmente diferentes arranjos, relações e combinações dos elementos que foram previamente carregados para serem manipulados pelo computador. Nesse caso, o computador não cria algo “do zero”, ele apenas recombina os elementos eficientemente de diferentes maneiras, seguindo as instruções determinadas pelo projetista.

Os procedimentos generativos que atuam por meio de pequenas mudanças nas transformações, parametrizações e/ou

repetições, promovem a geração de imagens distintas, porém similares, o que dá origem a uma multiplicidade singularizada.

As características próprias da imagem digital — composta por *pixels* que contém uma certa quantidade de informação descrita em código binário, ou seja, sequências de algarismos “0” e “1” — são o que lhe conferem esse poder gerador: “A imagem é reduzida a um mosaico de pontos perfeitamente ordenado, um quadro de números, uma matriz. Cada *pixel* é um permutador minúsculo entre a imagem e o número, que permite passar da imagem ao número e vice e versa” (COUCHOT, 1993, p. 38–39). Desta forma, a criação de imagens não precisa ser pautada somente por processos físicos (como a fotografia) ou ações manuais (desenho, pintura). Esses processos podem ser substituídos por cálculos matemáticos e tratamento de informações numéricas.

Vale ressaltar que os arquivos construídos ou gerados por computador não estão limitados ao meio virtual e aos monitores. Os diferentes tipos de fabricação digital (em especial a impressão digital e a impressão 3D) permitem que esses arquivos sejam materializados em diferentes insumos e superfícies.

A fabricação digital não necessita de fabricação de matrizes ou moldes físicos, nem uma tiragem mínima de produção. Sua única imposição é a conversão correta do arquivo digital para a linguagem codificada pela máquina/impressora. Essa característica abriu um leque de possibilidades para os *designers*, já que, até então, eles contavam apenas com caras produções industriais padronizadas ou uma produção artesanal, que nem sempre alcança um nível de acabamento e qualidade desejável.

O arquivo digital, ao ser produzido por fabricação digital, comporta-se como uma matriz, que pode ser diferente a cada novo objeto produzido. Essa é uma característica muito vantajosa, pois permite a produção de imagens e objetos únicos ou em pequenas tiragens, cuja execução manual seria impraticável.

Segundo CARDOSO (2012), com a evolução das tecnologias, o que se vê é uma diversidade cada vez maior das formas oferecidas pelos fabricantes. Com a evolução do mercado, os consumidores passaram a desejar produtos cada vez mais customizados e individualizados. A lógica econômica da produção em massa se esgotou. Nos dias atuais, a crescente informatização das máquinas e linhas de montagem permite a variação da forma dos produtos de modo muito mais fácil e com um custo cada vez menor. Ou seja, a fabricação digital potencializa a customização de objetos.

Essa possibilidade de fabricação digital redefiniu a lógica de fabricação em massa de um múltiplo sempre igual, decorrente de uma produção de objetos idênticos resultantes de uma matriz única, apontando para a lógica da customização segundo a qual cada objeto/imagem é diferente dos demais produzidos na mesma tiragem/série. Um bom exemplo são as impressoras digitais que viabilizam a produção de materiais gráficos para audiência de uma pessoa só. Por não possuir uma matriz de impressão fixa, esta tecnologia abre a possibilidade de imprimir materiais com a inserção de dados variáveis, personalizados e customizados, de forma que cada impresso produzido seja diferente do anterior.

A imensa variedade de resultados obtida por processos generativos motiva, de maneira gradativa, um tipo de customização mais abrangente, na qual as preferências do consumidor possam influenciar o projeto de *design* e a produção dos artefatos. O *designer* pode, por exemplo, criar uma interface onde as interações do usuário influenciam no resultado do produto final.

Essas novas possibilidades produtivas interferem na noção de múltiplo, principalmente ao que se refere ao múltiplo sempre igual, aquela resultante da produção de imagens idênticas baseado em uma mesma matriz, e nos direciona para a lógica da customização, segundo a qual cada imagem impressa é singular em sua multiplicidade.

idealizar e experimentar

As simulações viabilizadas pelo computador e pelas imagens digitais permitem explorar as inúmeras relações entre formas, cores, tamanhos, escalas, pontos de vista, entre outros aspectos relativos à representação imagética. Gil (1999) explica que o computador viabilizou a produção de um número infinito de experimentos visuais que não seriam possíveis de realizar anteriormente, além de propiciar a criação de linguagens que eram impossíveis de serem executadas com as ferramentas de desenhos manuais.

A tecnologia digital faz com que a atividade projetiva seja dominada pela simulação. Dessa forma, o projeto digital é orientado por sua qualidade icônica e pode esgotar-se em si mesmo, sem ter a necessidade de estar relacionado com a realidade, ou pode ser a procura por uma analogia com a realidade, criando algo que simula ser real. Ou seja, ao utilizar a tecnologia digital, o projetista não precisa, necessariamente, criar algo com relação formal ou funcional com a realidade e, simbolicamente, não precisa se ater a um valor ideológico fixo.

O sentido do método projetual é construído pela experimentação. Uma intensa atividade experimental permite ao *designer* testar múltiplas soluções e exaurir qualquer certeza de um método absoluto, o que estimula uma percepção inusitada e questionadora e permite apreender o inesperado e o acaso. A experimentação é uma reconciliação entre o pensar e o fazer, que facilita compreender a capacidade de criação inerente do ser humano.

A separação entre os domínios do pensar e do fazer é frequentemente resgatada nos discursos que sustentam a divisão social do trabalho. Portanto, a atividade projetiva se torna uma área que desafia essa concepção. Trata-se de um universo onde idealização e execução são parte de um mesmo processo,

em que não existe um fazer sem intelecto, e o próprio ato de fazer induz ao pensar, à medida que sugere novos desenhos e soluções possíveis.

Toda busca criativa, seja de uma imagem ou ideia nova, implica o exame de um número imenso de possibilidades. E quem faz essa busca deve tomar a decisão sobre o caminho a ser seguido, sem ter conscientemente todas as informações necessárias para fazer a escolha.

Ao optar por um procedimento generativo, o *designer* amplia o seu leque de opções, já que ao invés de trabalhar diretamente sobre uma solução, ele cria um sistema, que pode ser entendido como um conjunto de regras que, quando posto em prática, é capaz de gerar várias possibilidades para aquele projeto.

Os resultados obtidos por métodos generativos podem até parecer aleatórios, mas não passam de diferentes arranjos, relações e combinações entre os elementos previamente escolhidos pelo projetista. Em vista disso, o processo generativo cria uma multiplicidade singularizada, o que amplia a particularidade entre as imagens e reforça o conceito de que as soluções obtidas não são mais importantes do que os processos de investigação ou descoberta.

Ao idealizar uma solução, estamos em busca de algo único, um tipo de método oposto à experimentação, que resulta em diferentes e múltiplas soluções para um mesmo problema.

multiplicidade e singularidade

FERRARA (2002) defende que a Revolução Industrial eletroeletrônica marca o fim da era de Gutenberg e substitui a contiguidade funcional pela multiplicidade e simultaneidade de tecnologias, de linguagens e de códigos. Diante desse cenário, cresce em Calvino uma "necessidade de um discurso

o mais abrangente e articulado possível, capaz de encarnar a multiplicidade cognitiva e instrumental do mundo em que vivemos." (CALVINO, 2009, p.104).

A tecnologia digital e a facilidade de digitalização de qualquer mídia faz com que o *designer* tenha em mãos um imenso arsenal de imagens e mídias que pode ser manipulado, reciclado ou (des)construído. Essa possibilidade promove a chamada tecnologia de pós-produção¹⁶, que permite combinar elementos de diferentes mídias (analógicas e digitais) de modo a reconstruir sentidos para imagens, textos, sons e vídeos produzidos anteriormente.

A apropriação é a primeira fase da pós-produção: não se trata mais de fabricar um objeto, mas de escolher entre os objetos existentes e utilizar ou modificar o item escolhido segundo uma intenção específica (BOURRIAUD, 2009b, p.22). Também há um interesse maior pelo uso impessoal e coletivo das imagens do que pelo uso individual, como mostram os trabalhos dos cartazistas Raymond Hains e Jacques de la Villeglé. A autoria última, múltipla e anônima das imagens que eles recolhem e expõem pode ser dada à própria cidade.

Bourriaud (2009b) defende que essas estratégias de reativação e de combinação das formas visuais representam uma reação diante da superprodução e multiplicação das imagens. Se a proliferação caótica da produção levava os artistas conceituais à desmaterialização da obra de arte, hoje ela desperta estratégias de mixagem e de combinação. A superprodução não é mais vivida como um problema, e sim como um ecossistema cultural.

16. Um estudo mais profundo sobre este conceito é apresentado no livro *Pós-Produção – como a arte reprograma o mundo contemporâneo*, de Nicolas Bourriaud (2009).

As estratégias de combinação compreendem novas formas de saber, geradas pelo surgimento das tecnologias digitais e da comunicação em rede. Ou seja, essas práticas de pós-produção são formas de se organizar no caos cultural, além de auxiliar na dedução de novos modos de produção a partir dele.

“Aqui, o prefixo pós não indica nenhuma negação, nenhuma superação, mas designa uma zona de atividades, uma atitude. Os procedimentos aqui tratados não consistem em produzir imagem de imagens — o que seria uma postura maneirista — nem em lamentar que tudo já foi feito, e sim em inventar protocolos de uso para os modos de representação e as estruturas formais existentes. Trata-se de tomar todos os códigos da cultura, todas as formas concretas da vida cotidiana, todas as obras do patrimônio mundial, e colocá-los em funcionamento. Aprender a usar as formas, como nos convidam os artistas que serão aqui abordados, é, em primeiro lugar, saber tomar posse delas e habitá-las.” (BOURRIAUD, 2009b, p.14).

A prática da pós-produção supõe a criação de percursos originais por entre a cultura. Suas obras resultam desse enredo traçado pelo seu criador, que o faz por meio de combinações, conexões e relações entre elementos anteriormente díspares. É um tipo de narrativa que prolonga e reinterpreta as narrativas anteriores.

Combinar, misturar e programar formas já existentes, ao invés de criar novas formas, é um modo de criar singularidades a partir da massa caótica de imagens e objetos que constituem nosso cotidiano.

“Evoluindo num universo de produtos à venda, de formas preexistentes, de sinais já emitidos, de prédios já construídos, de itinerários balizados por seus desbravadores, eles não consideram mais o campo artístico (e poderíamos acrescentar a televisão, o cinema e a literatura) como um museu com obras que devem ser citadas ou “superadas”, como pretendia

a ideologia modernista do novo, mas sim como uma loja cheia de ferramentas para usar, estoques de dados para manipular, reordenar e lançar.” (BOURRIAUD, 2009b, p.13).

Em *As cidades invisíveis*, Calvino combina elementos opostos em um exercício de desprogramar rotinas, de ver o mundo com os olhos da novidade. Em um processo de sucessivas construções e desconstruções, gênese e destruição, ele conduz o leitor a perceber determinado sentido para, em seguida, surpreendê-lo expondo um sentido totalmente contrário.

Podemos fazer uma ponte entre o método de Calvino e o conceito de singularização (estranhamento) do objeto, criado por Victor Chklovski¹⁷. Para esse escritor, “o procedimento da arte é o procedimento da singularização [estranhamento¹⁸] dos objetos e o procedimento consiste em obscurecer a forma, aumentar a dificuldade e a duração da percepção.” (CHKLOVSKI, V. *Arte como Procedimento in TOLEDO* (Org.), 1971, p. 45).

Motivado pela pressa e pelo empenho em imediatizar o cotidiano, o homem acaba por perder a consciência individual das ações, dos objetos e das situações. Por isso, abreviam-se palavras, criam-se siglas, desenvolvem-se esquemas para tornar mais rápida a superação dos compromissos e dos contatos com as pessoas. A lei da economia das energias reduz tudo a números ou a volumes sem identidade porque, na vida prática, as coisas se tornam imperceptíveis em sua totalidade, em um processo que tem por objetivo o máximo

17. Viktor Borisovich Shklovsky, podendo adotar as também grafias Shklovskii ou Chklovski (1893–1984), crítico literário, escritor e cenógrafo russo. Foi o desencadeador da abordagem linguística da literatura e um dos principais expoentes do Formalismo Russo, movimento que inaugura a consciência formal do discurso literário.

18. Esse conceito é originalmente denominado pela palavra *ostranenie*. O termo, de difícil tradução, pode ser reproduzido no português como singularização/desfamiliarização ou estranhamento.

de rendimento com um mínimo de atenção. Chklovski acredita que esse processo resulta na automatização da vida psíquica, pois, em nome da rapidez, anula-se a intensidade do ato de conhecer. Por esta razão, a finalidade da arte é gerar a desautomatização, mediante o estranhamento ou a singularização da estrutura que o artista oferece à contemplação, para restaurar a intensidade do conhecimento e promover o encanto da descoberta (TEIXEIRA, 1998).

A chuva ininterrupta de imagens sem significados internos veiculados pelos meios de comunicação em massa é apontada por Calvino como um dos motivos para a perda de força cognitiva e senso de presença, que tende a gerar um automatismo que nivela a experiência vivida a fórmulas genéricas, anônimas e abstratas. Esse processo tende a diluir os significados, desfocar os pontos expressivos e extinguir toda centelha que crepita dos encontros improváveis. Para solucionar a perda de significado das imagens, o escritor sugere “reciclar as imagens usadas, inserindo-as num contexto novo que lhes mude o significado. O pós-modernismo pode ser considerado como a tendência de utilizar de modo irônico o imaginário dos meios de comunicação, ou antes como a tendência de introduzir o gosto do maravilhoso, herdado da tradição literária, em mecanismos narrativos que lhe acen-tuem o poder de estranhamento.” (CALVINO, 2002, p. 91).

Em *As cidades invisíveis*, Calvino cria um tipo de cartografia singular, que pretende mapear a multiplicidade e a realidade. Para isso, utiliza uma narrativa na qual a dualidade se faz presente a todo momento, e onde os opostos se complementam e se totalizam, articulando arranjos singulares que levam a perceber a realidade por diferentes olhares.

Para Bourriaud (2009b), o que chamamos de realidade nada mais é do que uma montagem e, partindo do mesmo material — o cotidiano —, é possível criar diferentes versões da realidade. Para o autor, a arte é como uma mesa

de montagem que reorganiza as formas sociais em enredos singulares. O artista desprograma para reprogramar, sugerindo que existem outros usos possíveis das técnicas e ferramentas à nossa disposição.

capítulo 04

**visível e
invisível**

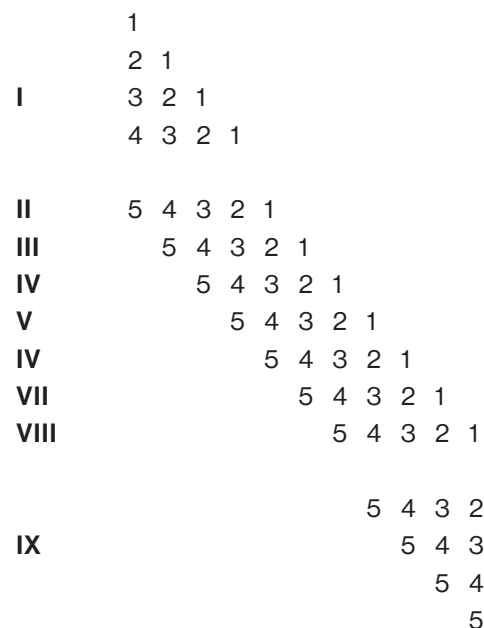
“O que é hoje a **cidade**, para nós? Acredito ter escrito algo como um último poema de **amor** dirigido à cidade, num momento em que se torna cada vez mais difícil **viver** nelas. Talvez estejamos nos aproximando de um período de crise da vida urbana e *As cidades invisíveis* são como um sonho nascido do coração das cidades inviáveis que conhecemos”

(CALVINO, 2004, p. 180)

as cidades invisíveis

O livro *As cidades invisíveis* de Italo Calvino é dividido em nove partes, as quais podemos denominar capítulos. Cada um deles possuem no início e no fim um diálogo (algumas vezes esse diálogo torna-se um monólogo) entre Marco Polo e Kublai Khan. Esses diálogos são como molduras que enquadram os textos que descrevem as 55 cidades invisíveis. Cada texto que descreve uma cidade equivale a um módulo do livro.

As 55 cidades, todas com nomes femininos, estão divididas em 11 categorias. Cada categoria explora um tema específico e é composta por 5 cidades. O método usado para estruturar o livro foi detalhado por Calvino em uma carta destinada a Cesare Milanese, escrita pelo autor em 18 de agosto de 1974. Nesta carta consta o seguinte diagrama:



Estrutura que consta na carta enviada por Calvino a Cesare Milanese¹.

1. Para Cesare Milanese – Roma
Castiglione della Pescaia 18 de agosto de 1974

Caro Milanese,
Ho letto con gran piacere il tuo saggio pitagorico,* sul mio libro, o meglio sull' indice del mio libro. Costruendo quel sistema d'alternanza dei capitoli delle varie serie, ho cercato di mettere in pratica il sistema più semplice perché le serie non fossero tutte raggruppate e separate ma si allacciassero l'una all'altra formando una continuità mossa e variata. Perciò ho stabilito l'ordine che rappresento nello schema qui accluso. Le verticali sono le serie e le orizzontali i capitoli numerati normali di cinque capitoletti. Ma siccome le prime orizzontali sono più corte, ho riunito in un capitolo introduttivo il "triangolo" iniziale e in un capitolo conclusivo il triangolo finale, i quali naturalmente sono venuti più lunghi, di dieci capitoli ciascuno. Vedo che tu con un procedimento aritmeticamente più ingegnoso e complesso arrivi a ricostruire la mia stessa figura...
CALVINO, Italo. *Lettere* 1940–1985. Milano: Mondadori, 2000. p. 1250.

Calvino explica que as linhas verticais do diagrama correspondem aos temas do livro — na carta, os temas são referidos como séries — que são formadas pelos textos de cinco cidades. Já as linhas horizontais correspondem aos capítulos. Como as quatro primeiras linhas são mais curtas, Calvino as agrupa em um único capítulo. O mesmo ocorre com as quatro últimas linhas horizontais, que são reunidas no capítulo final. Essa decisão fez com que o primeiro e último capítulos ficassem com dez cidades, diferente dos demais, que são compostos por apenas cinco cidades.

A estrutura do livro é construída com a finalidade de dar continuidade móvel e variada aos temas apresentados nele. O autor poderia ter optado por uma organização mais óbvia, dividindo as 55 cidades em 11 capítulos compostos pelas cinco cidades do tema. Mas não o faz, com a clara intenção de transmitir as inter-relações entre as cidades. "Consegui construir uma estrutura facetada em que cada texto curto está próximo dos outros numa sucessão que não implica uma consequencialidade ou uma hierarquia, mas uma rede dentro da qual se podem traçar múltiplos percursos e extrair conclusões múltiplas e ramificadas." (CALVINO, 2002, p.70).

Para Cesare Milanese – Roma
Castiglione della Pescaia 18 de agosto de 1974

Caro Milanese,
Li com grande prazer o seu ensaio pitagórico,* no meu livro, ou melhor, no índice do meu livro. Ao construir esse sistema de alternância de séries em diferentes capítulos, tentei colocar em prática o sistema mais simples para que as séries não fossem todas agrupadas e separadas, mas ligadas umas às outras, formando uma continuidade móvel e variada. Portanto, estabeleci a ordem que represento no diagrama anexo aqui. As verticais são as séries e as horizontais são os capítulos compostos por cinco itens numerados. Mas como as primeiras horizontais são mais curtas, combinei o "triângulo" inicial em um capítulo introdutório e o triângulo final no último capítulo, que naturalmente ficaram mais longos, com dez itens cada. Vejo que com um procedimento aritmeticamente mais engenhoso e complexo reconstruo minha própria figura... (tradução livre)

Outros autores também criaram esquemas que demonstram a organização geométrica das cidades no livro. Claudio Milanini em seu livro *L'utopia discontinua*² apresenta um esquema transversal de organização, que permite visualizar as cidades que formam cada um dos temas.

MEMÓRIA

Diomira	DESEJO										cap. I	
Isidora	Dorotéia	SÍMBOLOS										
Zaira	Anastácia	Tamara	DELGADAS									
Zora	Despina	Zirma	Isaura	TROCAS								
Maurília	Fedora	Zoé	Zenóbia	Eufêmia	OLHOS					cap. II		
	Zobeide	Ipásia	Armila	Cloé	Valdrada	NOME				cap. III		
		Olívia	Sofrônia	Eutrópia	Zemrude		Aglaura	MORTOS			cap. IV	
			Otávia	Ercília	Bauci		Leandra	Melânia	CÉU		cap. V	
				Esmeraldina	Filide		Pirra	Adelma	Eudôxia	CONTÍNUAS		cap. VI
					Moriana		Clarisse	Eusápia	Bersabéia	Leônia	OCULTAS	cap. VII
							Irene	Argia	Tecla	Trude	Olinda	cap. VIII
								Laudômia	Perinzia	Procópia	Raíssa	cap. IX
									Ândria	Cecília	Marósia	
										Pentesiléia	Teodora	
											Berenice	

Esquema transversal de organização de *As cidades invisíveis*.

2. MILANINI, Claudio. *L'utopia discontinua*. Saggio su Italo Calvino. Milano: Garzanti, 1995, p. 131.

Para simplificar esse esquema, podemos substituir os nomes das cidades pelos números atribuídos a elas por Calvino. Desse modo, obteremos um losango composto pelas sequências dos algarismos 1 a 5, que respeita a ordem de distribuição dos textos feita pelo autor.

```

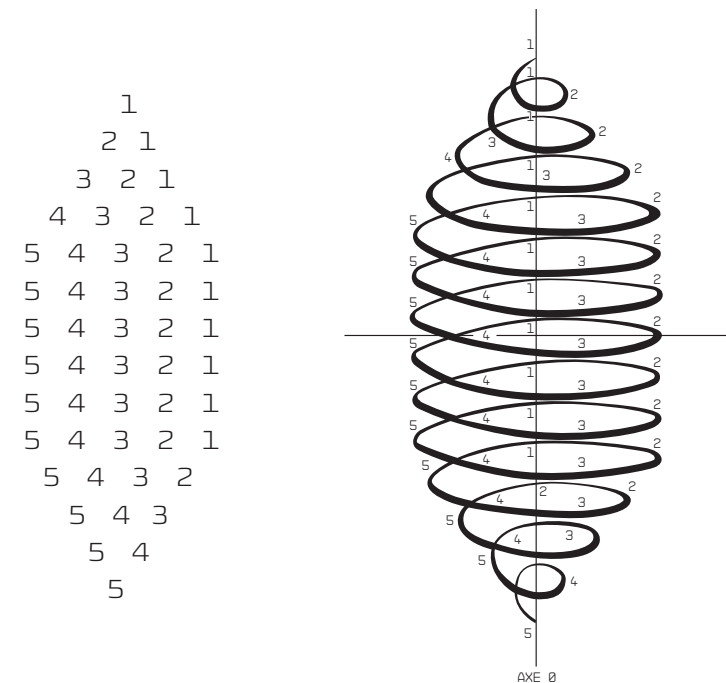
1
2 1
3 2 1
4 3 2 1
5 4 3 2 1
  5 4 3 2 1
    5 4 3 2 1
      5 4 3 2 1
        5 4 3 2 1
          5 4 3 2 1
            5 4 3 2 1
              5 4 3 2
                5 4 3
                  5 4
                    5

```

Ordem de distribuição dos textos em *As cidades invisíveis*.

Esta representação simplificada foi reinterpretada por Aurore Frasson-Marin, em seu livro *Italo Calvino et l'imaginaire*³, em uma representação vertical mais complexa e dinâmica, em forma de espiral, apresentada na página seguinte:

3. FRASSON-MARIN, Aurore. *Italo Calvino et l'imaginaire*. Genève-Paris: Editions Slatkine, 1986.



Reinterpretação da estrutura do livro feita por Aurore Frasson-Marin.

Analisando a estrutura formal do livro⁴ e o modo como Calvino numerou (cada cidade é numerada de 1 a 5) e organizou os textos, fica evidente uma distribuição de temas e números arranjados de forma a permitir que apareçam, se alternem e desapareçam com a mesma facilidade. O domínio dessa estratégia reside na maneira sutil como os temas e a estrutura evoluem juntos na narrativa, o que transmite uma sensação de instabilidade dinâmica. Já a sensação de mobilidade se dá pelo caráter modular da estrutura — um sistema formado por 55 unidades que podem ser movidas e organizadas de inúmeras maneiras.

4. Dois estudos que fazem uma análise profunda sobre o livro *As cidades invisíveis: Para uma Cartografia Imaginária: Desfragmentação de "As Cidades Invisíveis" de Ítalo Calvino*, de Ana Carina Oliveira Silva (Universidade do Minho, 2013) e *Invisible Mathematics in Italo Calvino's Le città invisibili* de Ileana Moreno Viqueira (Columbia University, 2013)

Esse arranjo favorece a imaginação, a mudança e novas combinações. Trata-se de um engenhoso jogo combinatório, montado com uma estrutura simétrica e dúplice, tal qual um jogo de xadrez. Não é por acaso que o livro, assim como o tabuleiro de xadrez, possui sessenta e quatro partes: cinquenta e cinco cidades mais nove capítulos (55 + 9 = 64). Ao relacionar os temas e a numeração das cidades, chegamos a um padrão semelhante a um tabuleiro de xadrez, como visto a seguir.

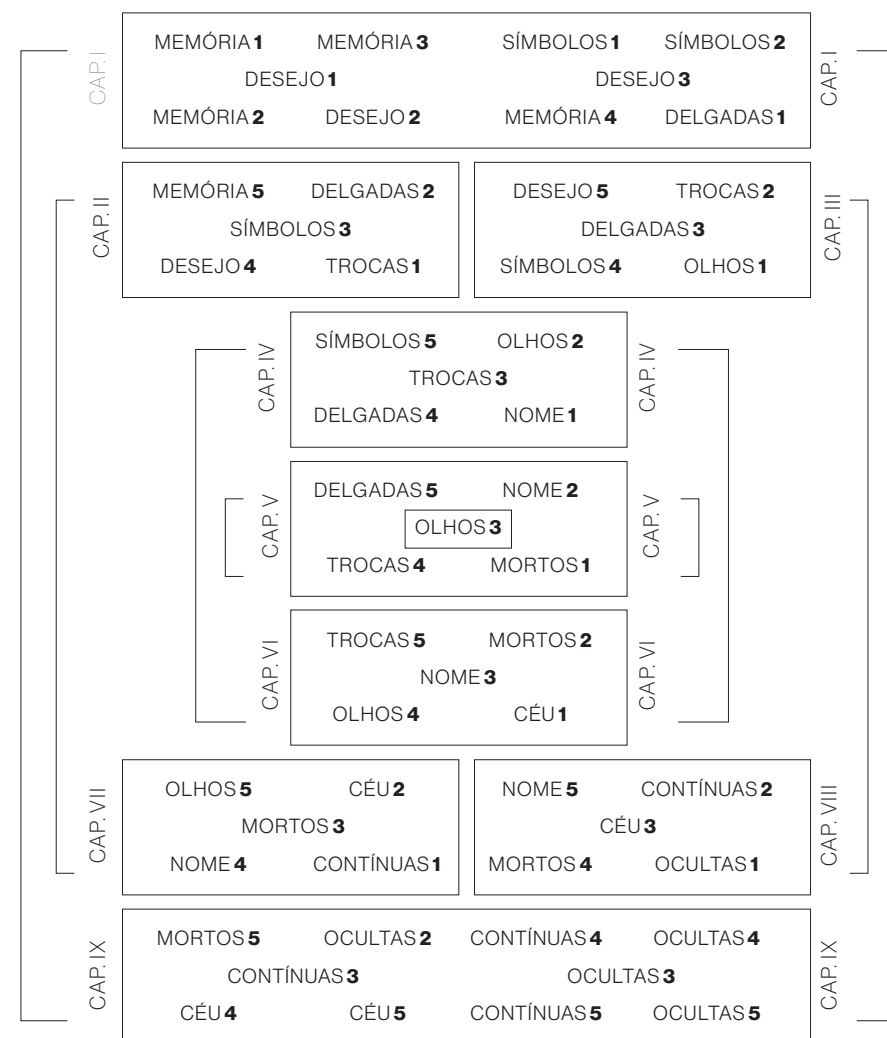
	1	2	3	4	5
MEMÓRIA	Diomira I	Isidora I	Zaíra I	Zora I	Maurília II
DESEJO	Dorotéia I	Anastácia I	Despina I	Fedorall	Zobeide III
SÍMBOLOS	Tamara I	Zirma I	Zoé II	Ipásia III	Olívia IV
DELGADAS	Isaura I	Zenóbia II	Armila III	Sofrônia IV	Otávia V
TROCAS	Eufêmia II	Cloé III	Eutróbia IV	Ercília V	Esmeraldina VI
OLHOS	Valdrada III	Zemrude IV	Bauci V	Fílide VI	Moriana VII
NOME	Aglaura IV	Leandra V	Pirra VI	Clarisse VII	Irene VIII
MORTOS	Melânia V	Adelma VI	Eusápia VII	Argia VIII	Laudômia IX
CÉU	Eudôxia VI	Bersabéia VII	Tecla VIII	Perínia IX	Ândria IX
CONTÍNUAS	Leônia VII	Trude VIII	Procóbia IX	Cecília IX	Pentesiléia IX
OCULTAS	Olinda VIII	Raíssa IX	Marósia IX	Teodora IX	Berenice IX

Relação entre os temas e a numeração das cidades.

A metáfora com o jogo de xadrez é uma postura que o autor adota na tentativa de compreender a realidade por meio de sistemas baseados em elementos combinatórios que auxiliam a mapear o labirinto que é o conhecimento. Calvino possui um grande interesse pelas operações combinatórias e as utiliza como regras produtoras de multiplicidade. Ou seja, esse método explora ao máximo o potencial da combinatória, gerando um imenso material bruto de possibilidades narrativas.

O jogo de xadrez supõe inúmeras oposições binárias. O tabuleiro de xadrez, assim como suas peças, possui duas cores diferentes – geralmente preto e branco; a partida de xadrez é

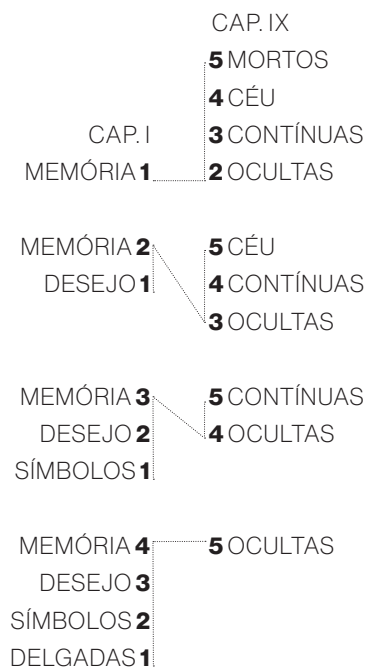
jogada por dois jogadores; o jogo acontece por meio de movimentos visíveis e invisíveis, jogadas mentalmente calculadas e as realmente executadas; é um jogo de ataque e defesa. Esta dualidade e simetria é explícita na organização do livro, “em *Le città invisibili* cada conceito e cada valor se apresenta dúplice – até mesmo a exatidão”. (CALVINO, 2002, p.71).



Simetria da estrutura utilizada na organização dos capítulos.

A ordem de leitura, com exceção dos capítulos I e IX, é inversa à ordem numérica atribuída pelo autor. Portanto, a ordem de leitura é decrescente — começa com uma cidade número 5, depois número 4, sucedida pela cidade número 3, número 2 e número 1.

O primeiro e o último capítulo do livro são compostos por dez cidades, diferente dos demais, que são constituídos por apenas cinco. Por esta razão, fica mais difícil perceber a organização numérica decrescente nesses capítulos. Todavia, comparando a estrutura do primeiro e do último capítulo, é possível perceber que a organização numérica decrescente está intercalada e dividida entre os dois capítulos.



Relação entre a numeração dos textos dos capítulos I e IX.

Ao observar a obra pelo centro, isto é, dividindo o livro em dois, percebemos a simetria da estrutura. Com essa análise, é possível perceber que cada cidade com numeração 1 corresponde a

uma cidade de numeração 5, cidades de numeração 2 correspondem a cidades de numeração 4 e cidades de numeração 3 são correspondentes entre si.

CAP. I	MEMÓRIA 1	5 OCULTAS	CAP. IX
	MEMÓRIA 2	4 OCULTAS	
	DESEJO 1	5 CONTÍNUAS	
	MEMÓRIA 3	3 OCULTAS	
	DESEJO 2	4 CONTÍNUAS	
	SÍMBOLOS 1	5 CÉU	
	MEMÓRIA 4	2 OCULTAS	
	DESEJO 3	3 CONTÍNUAS	
	SÍMBOLOS 2	4 CÉU	
	DELGADAS 1	5 MORTOS	
CAP. II	MEMÓRIA 5	1 OCULTAS	CAP. VIII
	DESEJO 4	2 CONTÍNUAS	
	SÍMBOLOS 3	3 CÉU	
	DELGADAS 2	4 MORTOS	
	TROCAS 1	5 NOME	
CAP. III	DESEJO 5	1 CONTÍNUAS	CAP. VII
	SÍMBOLOS 4	2 CÉU	
	DELGADAS 3	3 MORTOS	
	TROCAS 2	4 NOME	
	OLHOS 1	5 OLHOS	
CAP. IV	SÍMBOLOS 5	1 CÉU	CAP. VI
	DELGADAS 4	2 MORTOS	
	TROCAS 3	3 NOME	
	OLHOS 2	4 OLHOS	
	NOME 1	5 TROCAS	
CAP. V	DELGADAS 5	1 MORTOS	CAP. V
	TROCAS 4	2 NOME	
	OLHOS 3	3 OLHOS	

Eixo de simetria
Reflexo sobre si mesmo

Relação de simetria entre temas encontrada na estrutura do livro.

Dessa forma, é possível presumir uma relação entre a simetria da estrutura e os temas que agrupam as cidades. Portanto, o tema "As cidades e a memória" seria reflexo do tema "As cidades ocultas", "As cidades e o desejo" reflexo de "As cidades contínuas", "As cidades e os símbolos" e "As cidades e o céu", "As cidades delgadas" e "As cidades e os mortos", "As cidades e as trocas" "As cidades e o nome". O tema "As cidades e os olhos", por estar no centro do livro, seria simétrico em si mesmo, sendo a cidade de Bauci (*As cidades e os olhos* 3) o eixo de simetria da obra.

Como sugerido por Calvino (2004) em uma palestra proferida na Universidade de Columbia em 29 de março de 1983, esta estrutura simétrica pode indicar que o significado da obra deve ser encontrado em seu centro. Nesse caso, encontramos a imagem da ausência (a cidade de Bauci encontra-se elevada no céu, em ausência de contato com o solo e, por essa razão, quem chega a essa cidade não percebe que já chegou), denotando que o autor não possui mais importância. Somente o texto, tal qual se apresenta, pode autorizar ou descartar determinada leitura da obra. Esta fala, além de reforçar o aspecto da dualidade presente na obra, abre espaço para mais uma, a relação autor/leitor.

As cidades invisíveis é uma obra que gera muita reflexão e novos modos de olhar a cidade. Sua análise sempre leva a novas interpretações subjetivas, já que as imagens do livro são construídas de acordo com o repertório visual e cultural de cada leitor. A narrativa permite que o leitor crie mapas imaginários das cidades apresentadas. Esses mapas são construídos a partir de imagens de cidades reais ou de cidades construídas para o cinema, para a TV, descritas em livros, jornais, revistas ou propagandas, e até mesmo de projetos arquitetônicos — utópicos, reais, executados ou apenas imaginados.

A dualidade presente na narrativa e na estrutura da obra é um método de combinar elementos opostos, um exercício utilizado para desprogramar rotinas e de ver o mundo com os olhos da

novidade. Os conceitos opostos agem dialeticamente um sobre o outro, mantendo o ato de criar em movimento, da mesma forma que os pólos negativo e positivo de uma bateria são responsáveis pelo movimento de elétrons.

Em um processo de sucessivas construções e desconstruções, gênese e destruição, Calvino conduz o leitor a perceber determinado sentido para, em seguida, surpreendê-lo expondo um sentido totalmente contrário. Em cada cidade é construída uma ilusão que depois é confrontada com sua respectiva desilusão.

É importante ressaltar que em *As cidades invisíveis* os opostos se complementam. A narrativa incorpora as contradições, fazendo com que elas se totalizem. Essa postura favorece a experimentação e faz com que os processos se articulem em esquemas singulares que levam a perceber a realidade por diferentes olhares, uma forma de cartografia destinada a mapear a multiplicidade da realidade.

a cidade visível

Calvino (2002) considera a cidade como um símbolo complexo que lhe permitiu explorar maiores possibilidades de expressar a tensão entre racionalidade geométrica (ordem) e emaranhado das existências humanas (desordem). Ele nos convida a repensar as cidades que conhecemos, as cidades que imaginamos conhecer ou as cidades que idealizamos, e nos coloca no papel do leitor/viajante que percorre a cidade com os olhos da novidade, desprogramando as rotinas que neblinam nossa visão cotidiana sobre a urbe.

"Acredito que não seja uma ideia atemporal de cidade o que o livro evoca, mas que se desenvolva, ora implícita, ora explícita, uma discussão sobre a cidade em geral. "(...) e não é apenas no final do livro que surge a metrópole dos

'big numbers'; pois mesmo as peças que parecem evocar uma cidade arcaica só fazem sentido na medida em que foram pensadas e escritas com a cidade de hoje em mente. O que é hoje a cidade, para nós? Acredito ter escrito algo como um último poema de amor dirigido à cidade, num momento em que se torna cada vez mais difícil viver nelas. Talvez estejamos nos aproximando de um período de crise da vida urbana e *As cidades invisíveis* são como um sonho nascido do coração das cidades inviáveis que conhecemos. Hoje se fala com igual insistência sobre a destruição do ambiente natural e da fragilidade dos grandes sistemas tecnológicos, que podem produzir desastres em cadeia, paralisando metrópoles inteiras. A crise da cidade grande demais é a outra face da crise da natureza. A imagem da 'megalópole' — a cidade contínua e indiferenciada que está gradualmente cobrindo a superfície da terra — domina também o meu livro."⁵

(CALVINO, 2004, p. 180–181)

A análise da cidade é algo complexo, que decorre de sua estrutura antagonista. Pois é, ao mesmo tempo, o geral e o externo, e

5. "I feel that the idea of a city which the book conjures up is not outside time; there is also (at times implicit, at others explicit) a discussion on the city in general. (...) And it is not only towards the end of the book that the "big number" metropolis appears; for even the pieces which seem to evoke ancient cities only make sense insofar as they have been thought out and written with the city of today in mind. What is the city today, for us? I believe that I have written something like a last love poem addressed to the city, at a time when it is becoming increasingly difficult to live there. It looks, indeed, as if we are approaching a period of crisis in urban life; and *Invisible Cities* is like a dream born out of the heart of the unlivable cities we know. Nowadays people talk with equal insistence of the destruction of the natural environment and of the fragility of the large-scale technological systems (which may cause a sort of chain reaction of breakdowns, paralyzing entire metropolises). The crisis of the overgrown city is the other side of the crisis of the natural world. The image of "megalopolis" — the unending, undifferentiated city which is steadily covering the surface of the earth — dominates my book, too.

o particular e sensível. Conforme defendido por Santos⁶ (1994, p.69), o urbano é frequentemente o abstrato, o geral, o externo, e a cidade é o particular, o concreto, o interno.

A cidade representa uma forma coletiva, uma aglomeração caótica, formada por múltiplas contribuições pessoais. Local onde se encarnam e materializam fluxos e relações humanas que tendem a se desencarnar com a informatização, digitalização e comunicação eletrônica.

Entre a estabilidade de fixos e a dinâmica de fluxos faz-se a cidade. Nesta categoria de análise criada pelo geógrafo Milton Santos⁷, os fixos são as construções e estrutura material da cidade e os fluxos podem ser entendidos como as relações sociais que acontecem na cidade. São informações e ações múltiplas que têm a cidade como suporte, rápidas e fluídas tal qual a comunicação feita por meio eletrônico.

Quando se pensa na efemeridade das cidades e no infinito ciclo de materialização e desmaterialização dos espaços urbanos, esbarramos nos problemas do ideal e da imaterialidade. Pela ótica idealista, uma cidade é, antes de tudo, uma "ideia" ou uma "forma" passível de ser materializada. E a cidade ideal se revelaria pelo melhor uso que dela se fizesse, isto é, pela satisfação proporcionada a seus habitantes. A palavra "ideal" é sinônimo de perfeição, de modelo de excelência, de aspiração e desejo. Esse conceito é uma das tradições mais persistentes do pensamento e cultura ocidental herdado da tradição filosófica grega. Em seu cerne, encontra-se o preceito platônico de que existe um mundo anterior e latente ao mundo material, constituído de ideias primordiais que lhe dão origem.

6. SANTOS, Milton. *A identidade da Metrópole*. São Paulo: Edusp / Hucitec. 1994.

7. Milton Almeida dos Santos (1926–2001), geógrafo brasileiro, considerado o maior pensador da história da Geografia no Brasil e um dos maiores do mundo.

Ideal, então, será a satisfação de uma necessidade, e ideia, a solução apresentada para que se satisfaça essa necessidade. Então, o que caracteriza a cidade ideal não é a sua configuração formal, nem sua materialidade e nem mesmo a ideia que lhe indica a forma. A cidade ideal é caracterizada pelo melhor uso que dela se pode fazer — este será sempre o ideal transitório para todas as coisas. O fato de os ideais mudarem constantemente, conforme mudam os tempos e os indivíduos, também é um fator que impossibilita a concretização da cidade ideal.

Até mesmo nas redes sociais, que são lugares não-materializados de relacionamentos pessoais, não é possível concretizar esta cidade ideal, pois esses “lugares” revelam as mesmas problemáticas vivenciadas em espaços físicos. A intolerância com o diferente, os preconceitos e a marginalização também estão presentes nos ambientes virtuais, impedindo que se faça o melhor uso que esses espaços poderiam proporcionar aos seus usuários.

As iniciativas de preservar a cidade são confrontadas pela tendência natural à mudança e à atualização, além de ações de intervenção ou destruição, tal qual o vandalismo, que escapam ao controle dos gestores das cidades. Todos esses fatores inviabilizam a concretização da cidade ideal e sugere que nunca iremos viver fisicamente em uma cidade ideal.

Assim como o Grande Khan de *As cidades invisíveis* é incapaz de conhecer todo o seu império de uma forma definitiva e possuí-lo, também é fato que as cidades não podem ser percebidas em sua totalidade. A multiplicidade quase infinita de pontos e de percursos possíveis em uma megalópole é uma impossibilidade prática e lógica para a memória de um indivíduo, tornando-se um labirinto. Todavia, essa mesma multiplicidade é perfeitamente compreensível como estrutura e, em teoria, pode ser representada por um mapa ou uma combinação desses. Ou seja, tendo um endereço no mapa, o labirinto transforma-se em percurso.

A cidade é uma construção do presente feita às custas do passado. Os pontos de referência monumentais e históricos de uma cidade se situam em um eterno presente, o que dá a impressão de que sempre existiram.

“Da cidade antiga à pós-moderna, essas marcas escrevem uma história visual que vai do ritual à reprodutibilidade (Benjamin, 1975, p. 9)⁸, da orgânica funcionalidade à sinestesia tátil-visual, da cidade física à possível interação virtual. Porém essa visualidade não acumula, mas cria outros significados. O constante valor de culto das cidades antiga, grega e medieval é substituído pela visualidade cenográfica renascentista e barroca com exacerbado valor estético, para expandir-se na estrutura do valor de troca da cidade comercial oitocentista e culminar na utópica cidade radiosa do modernismo funcional das primeiras décadas do século 20. [...] São as marcas do tempo nessas edificações, emblemáticas ou não, que referenciam a cidade e traçam seus mapas mentais (Lynch, 1982)⁹. Mascara-se a passagem do tempo na solidez de um eterno presente construído em pedra, mármore, argila, ferro, vidro, concreto ou aço.”

(FERRARA, 2002, p.124)

A memória da cidade é guardada em suas ruas e construções, algo que compartilhamos, de modo consciente ou não, quando estamos nesses lugares. É uma memória que se desloca no tempo e permite tornar presente as experiências passadas.

A cidade também é resultado da relação de diferentes grupos que interagem em um determinado sistema produtivo. Cada grupo pode construir e reconstruir a cidade a partir de elementos presentes na cultura dessa sociedade. Trata-se de um gran-

8. BENJAMIN, Walter. *A obra de arte na época de suas técnicas de reprodução*. In *Os pensadores*, vol. XLVIII. São Paulo. Abril Cultural, 1975.

9. LYNCH, Kevin. *A Imagem da Cidade*. São Paulo, Martins Fontes, 1982.

de mercado, onde são feitas trocas materiais e de trabalho, mas também de um lugar de muitas trocas simbólicas entre os indivíduos, fazendo com que a cidade se renove de modo diverso.

A comunicação da cidade se dá por meio de imagens. Segundo Ferrara (2002), foi a partir dos estudos de Kevin Lynch — *A Imagem da Cidade*, de 1960 — que surgiu a consciência da imagem como elemento de comunicação na cidade. Esses estudos permitiram reler a história cultural da cidade e inauguraram a percepção de que a sua comunicação ocorre, formalmente, por meio dos seus processos construtivos e dos materiais que a edificam de maneira distinta no tempo e na história, e que esses se entrecruzam como ferramentas de comunicação. Os materiais construtivos e seus processos constituem elementos de mediação, são signos e códigos que realizam a distinta visualidade das cidades e as desenham como singularidades.

A visualidade da cidade é uma mistura de imagens reais e imagens do imaginário sobre a cidade, pois os olhos são receptores subjetivos que criam imagens singulares sobre a urbe, multiplicando-a quase que infinitamente em nossas mentes e memória. Trata-se de um mar de microcosmos simultâneos de cada um dos seus habitantes, cada um construindo uma imagem singular sobre a mesma cidade. Por esta razão, sua visualidade é diversa e múltipla e não se apresenta de forma simultânea a quem se propõe a olhá-la.

A cidade também é resultado de todas as imagens que são criadas a partir dela, sejam elas individuais ou coletivas, de memórias reais ou imaginadas. Seu habitante entende que pertence a essa cidade, e mais: para onde vai, ele leva e identifica cidades que possui no imaginário e na realidade. Mesmo as cidades imaginadas permitem gerar o sentido de pertencimento a um lugar.

“Há múltiplas variações no modo de ver a cidade, mas, em cada uma, encontra-se sua veracidade representativa. Ou

seja, como representações não mimetizam a cidade, mas são parciais enquanto modo de representar e enquanto sentido, ao representar, seleciona-se um aspecto ou parte de toda a cidade de onde se infere um sentido geral; toda representação é uma síntese metonímica. Ver-a-cidade tem sua verdade e eficácia na medida em que, na cidade, é selecionada uma imagem persuasiva, ou não. Toda representação é uma parcialidade, uma ficção verídica.”
(FERRARA, 2002, p.117)

A produção tecnológica da imagem da cidade se altera conforme a natureza dos veículos que a elaboram. De acordo com Ferrara (2002), as imagens registram o avanço na capacidade do homem em produzir conhecimento. A imagem artesanal, identificada nas cestarias do neolítico, registram a procura do homem por uma vida comunitária e uma sociabilidade; as imagens mecânicas, identificadas pela fotografia e pelo cinema, são reproduzíveis e são fidedignas ao referencial que ilustram, e demonstram a capacidade do homem em dominar a natureza mutável; a imagem digital, ao contrário da imagem mecânica, não reproduz a realidade, pois não possui relação direta com o referente que ilustra. A imagem digital permite reinventar o real que se concretiza pela simulação, o que pode estimular o imaginário de quem as observa, expandindo sua percepção.

A cidade fotográfica é a cidade da multidão, que surge como uma célula orgânica e multiforme e impõe a apreensão do coletivo e suas reações; é essa característica que chamou a atenção de Walter Benjamin, que fez o registro desse ponto de vista no texto *Paris, Capital do Século 19*.

“A cidade que fascinava a segunda metade do século 19 era Paris e as personagens acotovelavam-se na multidão que se transformava em um prolongamento ou extensão delas mesmas: personagem e multidão eram uma só unidade [...] marcada pelos lugares de vida pública e coletiva que passaram a ser conhecidos pelo sugestivo nome de

passagens. Os lugares de passagem de uma multidão que conhecia a cidade vendo-a pelo atrito dos pés.”

(FERRARA, 2002, p.42)

A fotografia procura recriar um momento do cotidiano. Todavia, os recursos tecnológicos empregados, como lentes e filtros, podem ordenar a cena real, dando-lhe sentidos diversos. Desse modo, a fotografia pode ter tanto a função de retratar a realidade — ao empregar a escala humana cria-se uma proporcionalidade e uma composição que dá à fotografia uma verossimilhança com o real — quanto possuir a função interpretativa — ao empregar recursos de controle de exposição de luz, lentes e filtros, o fotógrafo faz uma revisão da realidade.

Em 1929, Serge Eisenstein escreve um artigo que situa a montagem como elemento característico da linguagem cinematográfica e a define como “representação visual de conceitos abstratos”. Ou seja, a montagem desintegra um evento, personagem ou circunstância tomados em seus detalhes para criar um novo conjunto que não mimetiza a realidade referencial, mas, ao contrário, monta uma nova situação a partir de um outro ponto de vista.

A simples combinação de dois ou três pormenores de um fato reinterpreta-o e permite uma nova percepção. A montagem não é apenas a simples justaposição de fotogramas; a distribuição de detalhes e fragmentos de imagens inusitadas servem para construir diferentes interpretações. Portanto, a montagem pode ser utilizada para recriar a realidade.

“Para Eisenstein, a linguagem cinematográfica é montagem que deve colidir com a percepção automatizada da realidade; desintegra-se o referente para formar de novo um todo, mas segundo o ponto de vista do realizador da montagem; é ele que põe em conflito fragmentos escolhidos para provocar um estranhamento perceptivo da cena dramática e suscitar, no processo de recepção, uma reação ideológica em tudo condizente com seu ponto de vista.

Uma persuasão comunicativa a partir das possibilidades permitidas pelo meio.”

(FERRARA, 2002, p.44)

A montagem permite que as imagens da cidade possam se repetir, se misturar, se dividir, se multiplicar e se sobrepor. Dessa forma, o receptor logo desiste de fazer reconhecimentos referenciais e fica disponível para perceber a imagem tal como ela se apresenta.

Um contraponto de fazer montagens sem referencial histórico é criar a imagem de uma cidade genérica, que é semelhante a todas as outras porque não possui identidade e especificidades que a distinguem das demais.

A passagem da imagem fotográfica para a imagem digital é marcada pela convergência de todas as mídias. O processo de digitalização permite reunir imagens advindas de diferentes meios: desenhos, impressos gráficos, fotografias, filmes e vídeos. É um tipo de imagem que se afasta do referente que ilustra e deixa de ser apenas uma reprodutora da realidade, o que possibilita simular e reinventar o real, expandindo o imaginário de quem as observa.

A cidade digital é a cidade pós-moderna, marcada pela globalização, comunicação em rede, pela multiplicidade e simultaneidade de tecnologias, de códigos e de linguagens. É uma cidade com o poder de gerar uma imensa quantidade de imagens de si mesma, por meio de sistemas generativos ou tratamento de dados numéricos.

“A voracidade da imagem absorve a linearidade da ortogonalidade renascentista, o detalhe do paramorfismo barroco, a cenografia maneirista e as próprias soluções funcionais do programa modernista a fim de devolver tudo misturado, transformado na exigência de um novo e imprevisível cotidiano.”

(FERRARA, 2002, p.141)

A tecnologia digital permite e estimula que a cidade seja vista à distância física e tecnológica. Porém, esse infinito mosaico de imagens ainda se destina à percepção da cidade real.

A grande quantidade de imagens que podem ser produzidas pelos sistemas generativos informa e persuade justamente pela quantidade. A semelhança entre as imagens faz com que o processo comunicativo se desloque do emissor para o receptor. Cabe a ele selecionar e avaliar qual imagem atende às suas expectativas. A imagem recorre ao imaginário do receptor. Essa reflexão perceptiva é um modo de superar o automatismo, possibilitando ver a cidade sob uma nova perspectiva.

O retrato da cidade costuma ser representado por seu espaço construído. Todavia, a imagem da cidade pode ser construída levando em consideração outros aspectos, como o fluxo de pessoas ou automóveis. Essa imensa quantidade de dados criados dentro da cidade, que mensuram as dinâmicas dos seus acontecimentos ambientais e sociais, pode ser considerada como um aspecto na construção da imagem da cidade.

A imagem da cidade pode ser múltipla não só em sua essência, mas também no seu propósito. Ela pode ser um modelo, calcado pelo seu valor de multiplicação, que pode ser viabilizado pela cópia ou pela permutação. Enquanto cópia, essa imagem se apresenta como uma difusão de uma imagem do mundo real. Já a permutação aplicada a um sistema generativo permite uma multiplicidade de novas imagens provenientes de variações de um conjunto de regras de combinação ou composição, em função dos seus elementos de entrada (uma ou algumas imagens), resultando em várias imagens distintas que, no entanto, são similares.

VOLUME
02

teoria e prática

Esta segunda parte da pesquisa é composta por um estudo prático que consiste na criação de imagens variáveis da cidade por meio de diferentes métodos combinatórios e generativos. Cada um dos experimentos possui sua própria estrutura combinatória e seu conjunto de regras inerentes, totalizando 11 experimentos gráficos que transcrevem visualmente os temas presentes no livro de Calvino — *“As cidades e a memória”*, *“As cidades e o desejo”*, *“As cidades e os símbolos”*, *“As cidades delgadas”*, *“As cidades e as trocas”*, *“As cidades e os olhos”*, *“As cidades e o nome”*, *“As cidades e os mortos”*, *“As cidades e o céu”*, *“As cidades contínuas”* e *“As cidades ocultas”*.

De forma análoga à narrativa de Calvino, na qual todos os conceitos apresentados estão acompanhados de seu oposto, este estudo prático é o oposto complementar do volume inicial, onde foi apresentado todo o estudo teórico. Trata-se de uma

pesquisa prática, um conjunto autocontido de imagens produzidas por métodos generativos, apresentado em contraponto e de forma complementar à teoria exposta anteriormente.

Portanto, este é um estudo sobre multiplicidade da imagem da cidade, que tem por objetivo encontrar as cidades invisíveis de Italo Calvino dentro de uma realidade específica: a cidade de São Paulo. Essa escolha é fundamentada pelo trecho do livro no qual o personagem Marco Polo afirma que todas as cidades descritas no livro se referem a Veneza, deixando subentendido que Calvino buscava descrever conceitos que são comuns a qualquer cidade, por mais diversas que sejam entre si.

Tais conceitos estão muito distantes da representação arquitetônica convencional. Essa característica proporciona um outro tipo de leitura sobre a cidade e cria condições para que seus componentes arquitetônicos possam ser quebrados e reconstruídos em diferentes experiências gráficas.

Selecionar, enquadrar e isolar elementos da cidade são algumas das ações presentes nesta pesquisa prática. Todavia, o objetivo do trabalho não é representar a cidade ou ser um projeto mimético sobre São Paulo. A manipulação desses fragmentos da cidade (apreendidos, por exemplo, pela fotografia) como forma de transcrever os conceitos abstratos presentes no livro de Calvino, devem ser vistos apenas como um material neutro e objetivo utilizado na transcrição da lógica interna da pesquisa.

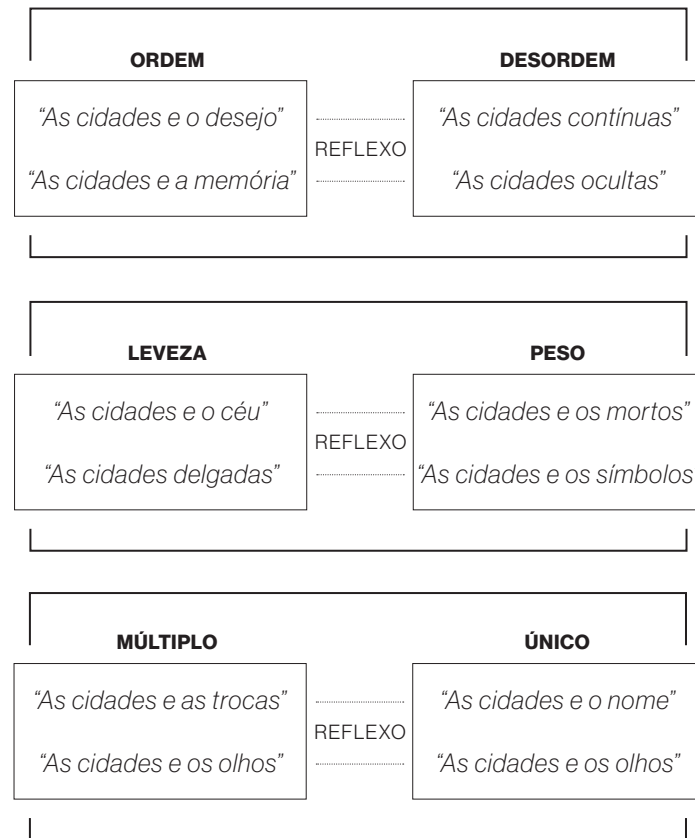
É importante ressaltar que a disposição e organização dessas imagens não é aleatória. Ela segue a lógica da divisão dos 11 temas presentes no livro de Calvino e foi projetada para evidenciar o dualismo e a simetria presentes em sua estrutura. Também possui a intenção de agrupar os temas opostos e complementares e, por essa razão, este estudo prático está estruturado da seguinte maneira:

Ordem e Desordem: os temas relacionados com o conceito de **Ordem** procuram recriar padrões e ordem organizando a imagem da cidade por meio de repetição e multiplicação. Os temas que compõem esse conjunto são: “*As cidades e a memória*” e “*As cidades e o desejo*”. Já os temas relacionados ao conceito de **Desordem** procuram evidenciar o caos que pode surgir mesmo em lugares continuamente planejados, além da falta de controle do homem sobre a natureza e sobre suas próprias criações. Procuram, ainda, gerar um grande número de imagens similares que remetem ao conceito de cidade homogênea que se espalha por grandes extensões. Os temas “*As cidades contínuas*” e “*As cidades ocultas*” formam este conjunto. Na pesquisa, esses temas estão dispostos de forma alternada ordem–desordem–ordem–desordem, de modo a evidenciar a relação de complementariedade entre esses dois conceitos.

Peso e Leveza: o conceito de **Leveza** é representado pelos temas “*As cidades e o céu*” e “*As cidades delgadas*” e possuem relação com o método científico de dividir o problema em partes para buscar a compreensão do todo, e também sobre o processo de digitalização que tende a tornar tudo imaterial e sem peso. Os experimentos procuram dar leveza a coisas materiais, concretas e pesadas. Os temas relacionados com o conceito de **Peso** procuram concretizar experiências que foram invisibilizadas, explorando o aspecto materializador da tecnologia digital que proporciona a materialização das imagens e projetos virtuais. Os temas “*As cidades e os símbolos*” e “*As cidades e os mortos*” formam este conjunto. Esses temas estão dispostos de forma alternada leveza–peso–leveza–peso, para evidenciar a relação de complementariedade entre os dois conceitos.

Único e Múltiplo: o conceito de **Único** e singularidade é destacado pelas particularidades resultantes dos métodos combinatórios e o significado qualitativo presente na combinação entre os elementos, onde o todo se torna maior do que as partes. Esta ideia é desenvolvida no experimento “*As cidades e o nome*”. “*As cidades e as trocas*” e “*As cidades e os olhos*” são os temas ligados ao conceito de **Múltiplo**, que destaca o ato de combinar e

ressalta também suas inúmeras possibilidades combinatórias, ampliando o olhar do eu individual sobre a urbe e destacando os múltiplos olhares que existem sobre a cidade. Tais temas estão dispostos de forma alternada múltiplo-único-múltiplo, de modo a evidenciar a relação de complementariedade entre esses dois conceitos.



Esquema de organização dos experimentos visuais.

Todos os experimentos visuais aqui apresentados foram produzidos por métodos generativos. Ou seja, o método de criação das imagens é construído de modo a gerar inúmeros resultados, que posteriormente são avaliados e selecionados

pelo autor. Desta forma, ao invés de trabalhar diretamente sobre uma imagem final, o projetista cria um conjunto de regras, um sistema que, quando posto em prática, é capaz de gerar inúmeras imagens.

Os procedimentos generativos atuam por meio de pequenas mudanças nas transformações, parametrizações e/ou repetições, e são capazes de gerar uma infinidade de imagens distintas, mas que guardam entre si uma similaridade. Esse é um processo imanente à variação e reprodução da vida que conhecemos. Adotar esta lógica natural, de criar inúmeras variações e selecionar as mais adequadas, representa o interesse em aplicar a inspiração natural não apenas em termos de criação de produtos, mas também em termos do processo de criação.

Foi preciso criar um banco de imagens e um banco de dados para a maioria dos experimentos visuais. O banco de imagens contém os arquivos que foram combinados e transformados em novas imagens. Já o banco de dados é o responsável por estabelecer as regras de distribuição dessas imagens, de modo a cobrir todas as possibilidades de conjuntos predefinidos na composição. Também é preciso utilizar algum *software* que faça a mesclagem dos dados que serão combinados e que permita salvar estas imagens em arquivos digitais com formato compatível para impressão, tais como imagens em JPG ou TIF ou arquivos PDF.

O método generativo explora o potencial da combinatória, que acaba gerando um imenso material bruto de imagens que precisam ser analisadas e selecionadas de acordo com os objetivos do designer. Desta forma, o trabalho intelectual e o olhar do *designer* não é posto de lado. Ele é tão ou mais importante do que a criação do método generativo em si.

**ordem e
desordem**





SÃO PAULO E A

MEMÓRIA



AS CIDADES E A MEMÓRIA

Este tema aborda questões relacionadas à identidade da cidade e como o indivíduo constrói sua ligação com a cidade por meio da memória coletiva e individual. Cada pessoa possui um mapa individual da cidade de acordo com as suas memórias e com o grau de empatia que cria com o lugar. A memória coletiva é responsável por fornecer elementos que serão partilhados por um grupo, fortalecendo o sentimento de pertencimento dos indivíduos. A identificação com o lugar depende da memória e, por consequência, do significado que lhe é atribuído. Daí a importância de se preservar a memória coletiva dos espaços da cidade. Lugares sem memória, onde o indivíduo não consegue estabelecer uma relação de empatia, são rapidamente esquecidos. Marc Augè¹ (1994) denomina esses espaços como não-lugares, opostos do lugar antropológico (identitário, relacional e histórico) que possui um simbolismo, significado e memória que variam de acordo com a sociedade em que estão inseridos. Para conservar a memória, é preciso preservar o passado. A consequência desta ação é sempre dúbia: conserva a identidade da cidade, mas induz ao processo de museificação do lugar. A nostalgia também tende a prender o indivíduo a um passado idealizado, quando a pessoa deseja e sente falta de um tempo que nunca aconteceu.

Na cidade de **Diomira** o conceito de felicidade está subordinado à memória. O leitor/viajante cria a ilusão de felicidade ao caminhar pela cidade e se identificar com ela, para logo em seguida perceber que essa felicidade está dissipada na memória e que apenas existiu o seu desejo. **Isidora** revela a memória de um passado idealizado, que representa os desejos da juventude que se transformaram em recordação. **Zaira** traz a associação da cidade com seu contexto histórico. Sua memória está inscrita nas ruas e edifícios, são as ações do passado que construíram a cidade. A memória sobre a cidade de **Zora**

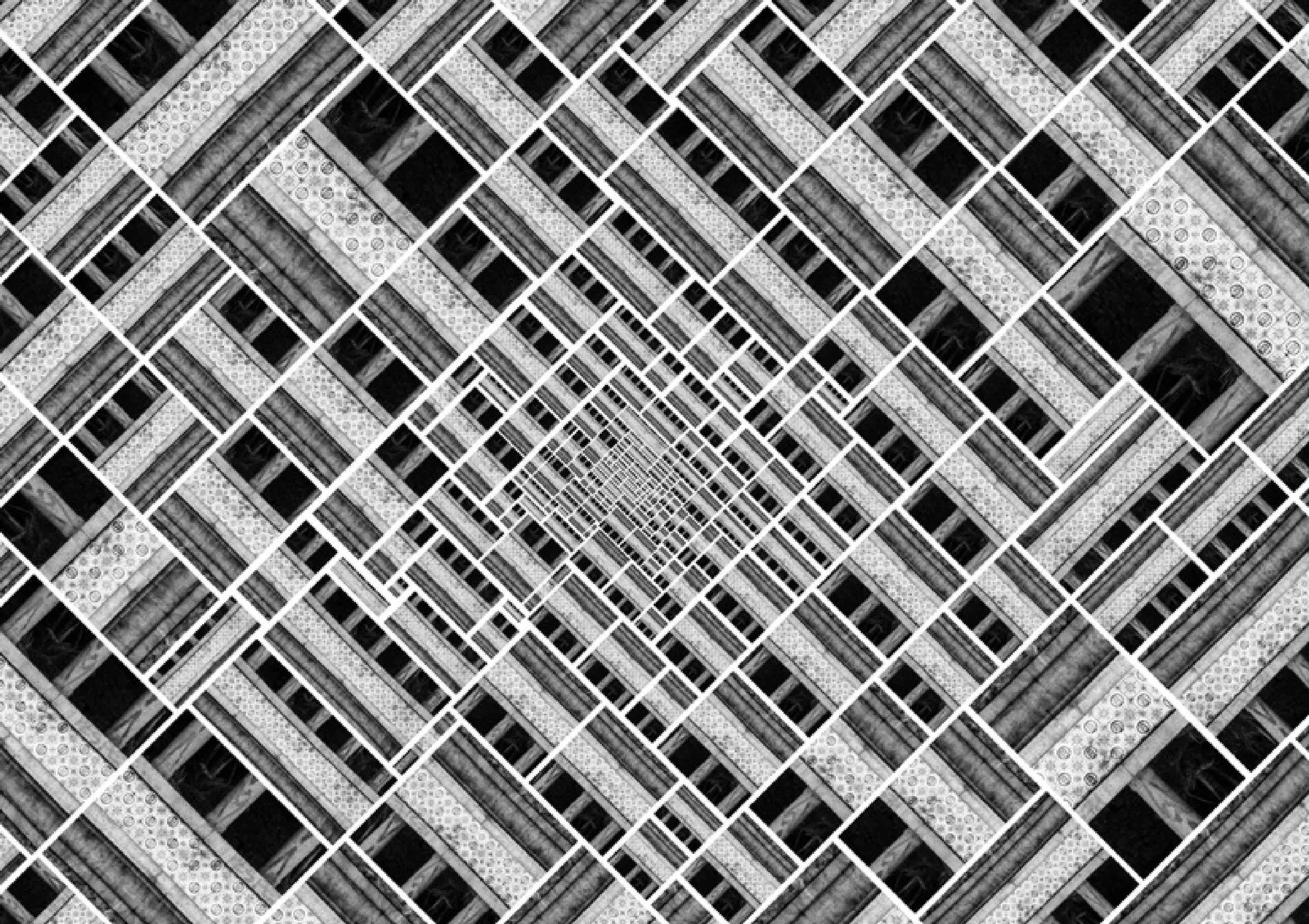
1. AUGÈ, Marc. **Não-Lugares**: Introdução a uma antropologia da sobre-modernidade. s.l.: Bertrand Editora, 1994, p.83.

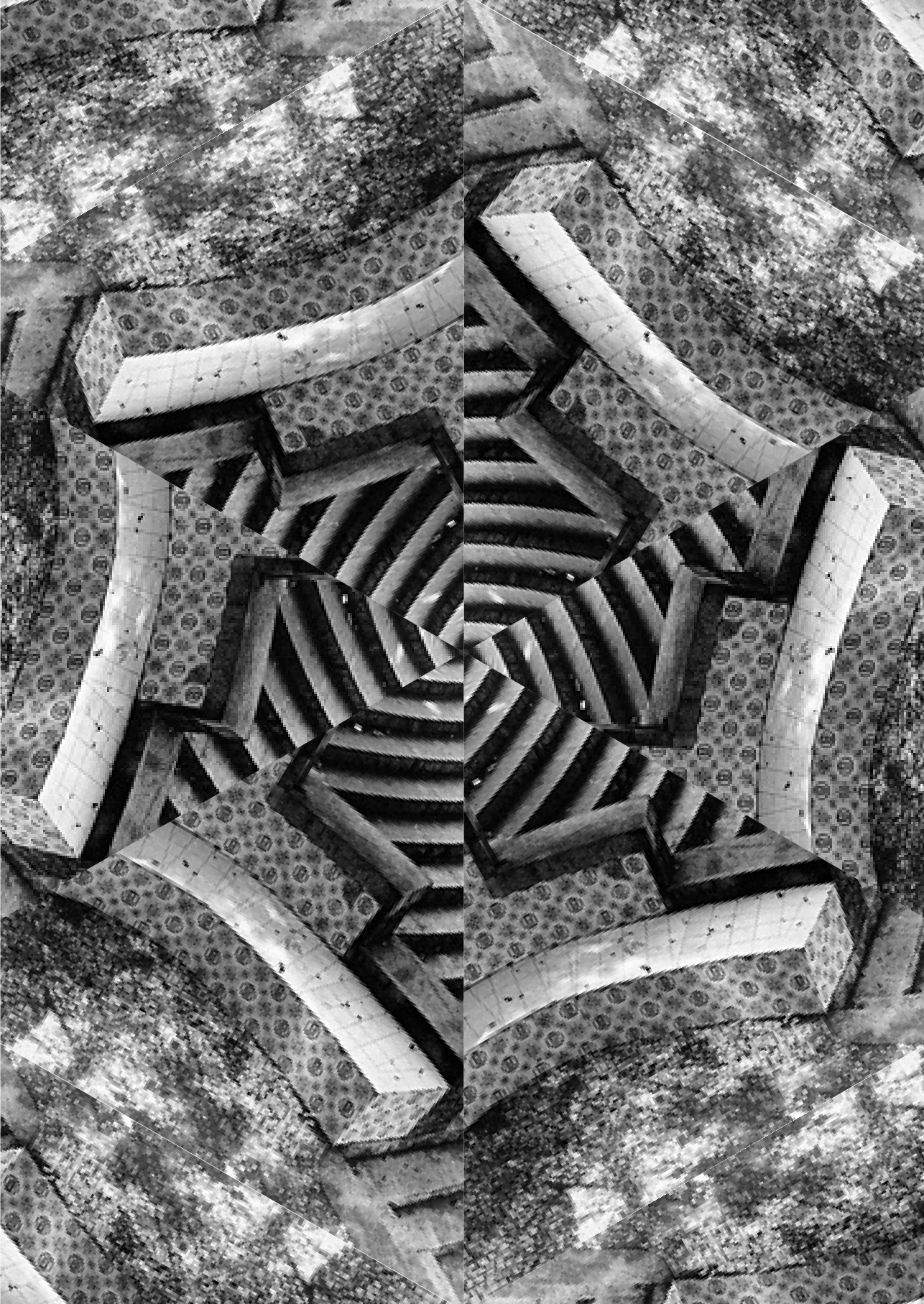
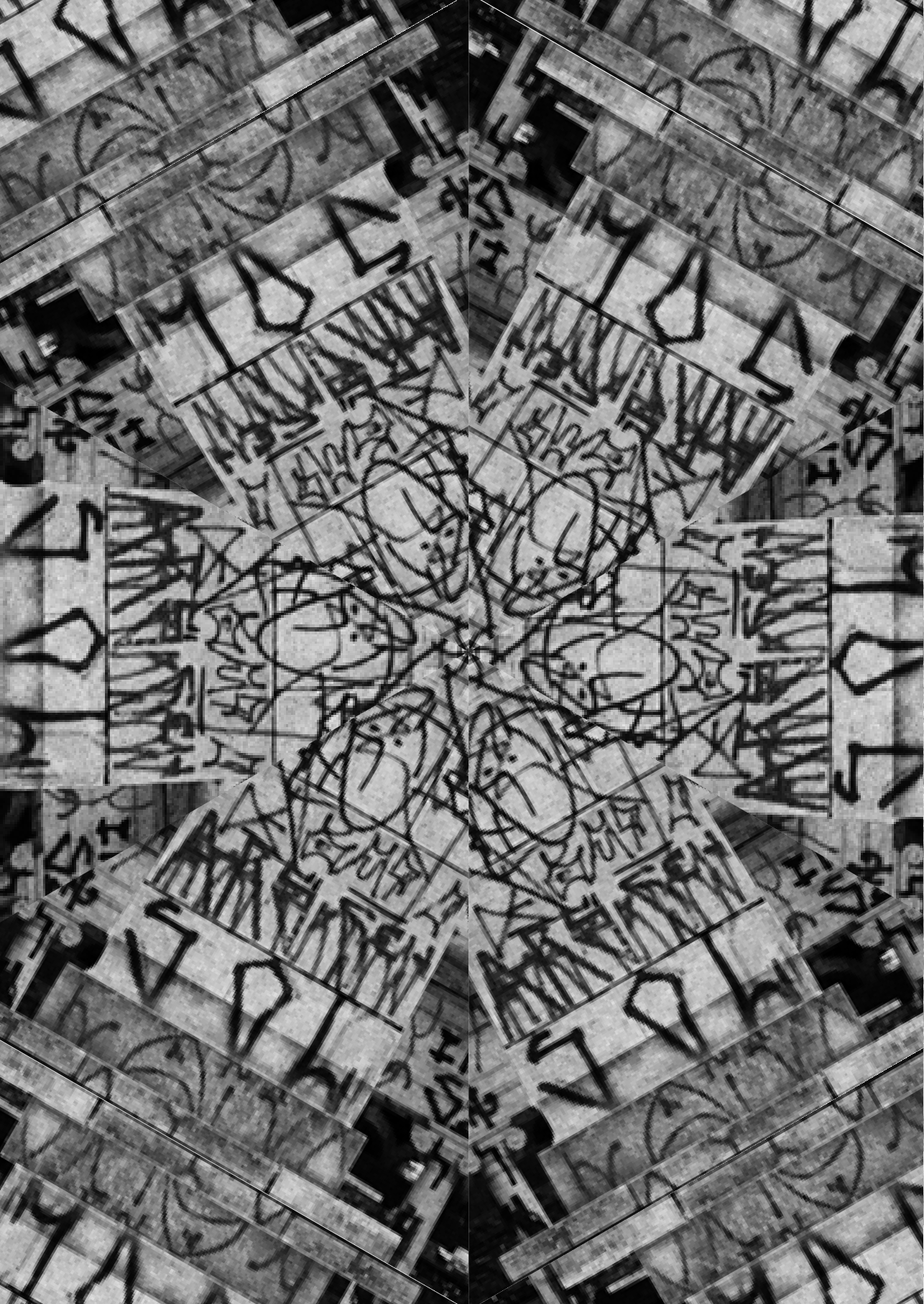
é construída pela sequência dos elementos que a compõem. A repetição de ruas e edifícios cria uma malha urbana organizada, harmônica e homogênea. O desejo de não ser esquecida fez com que a cidade permanecesse igual e se estagnasse. Em **Maurília**, a memória da cidade é usada como atração turística: postais que já não correspondem ao contexto atual da cidade são utilizados como um recurso de idealização de seu passado.

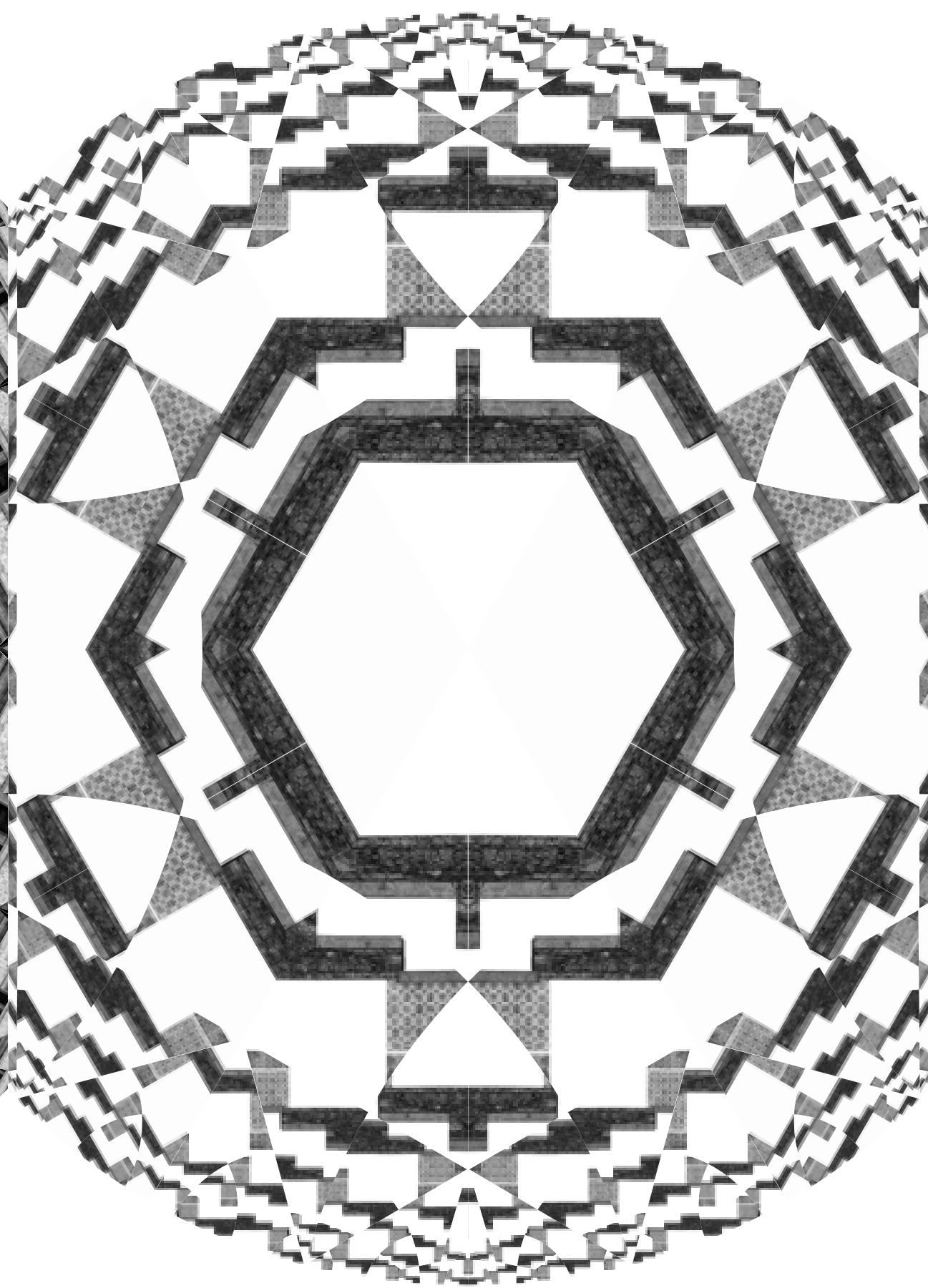
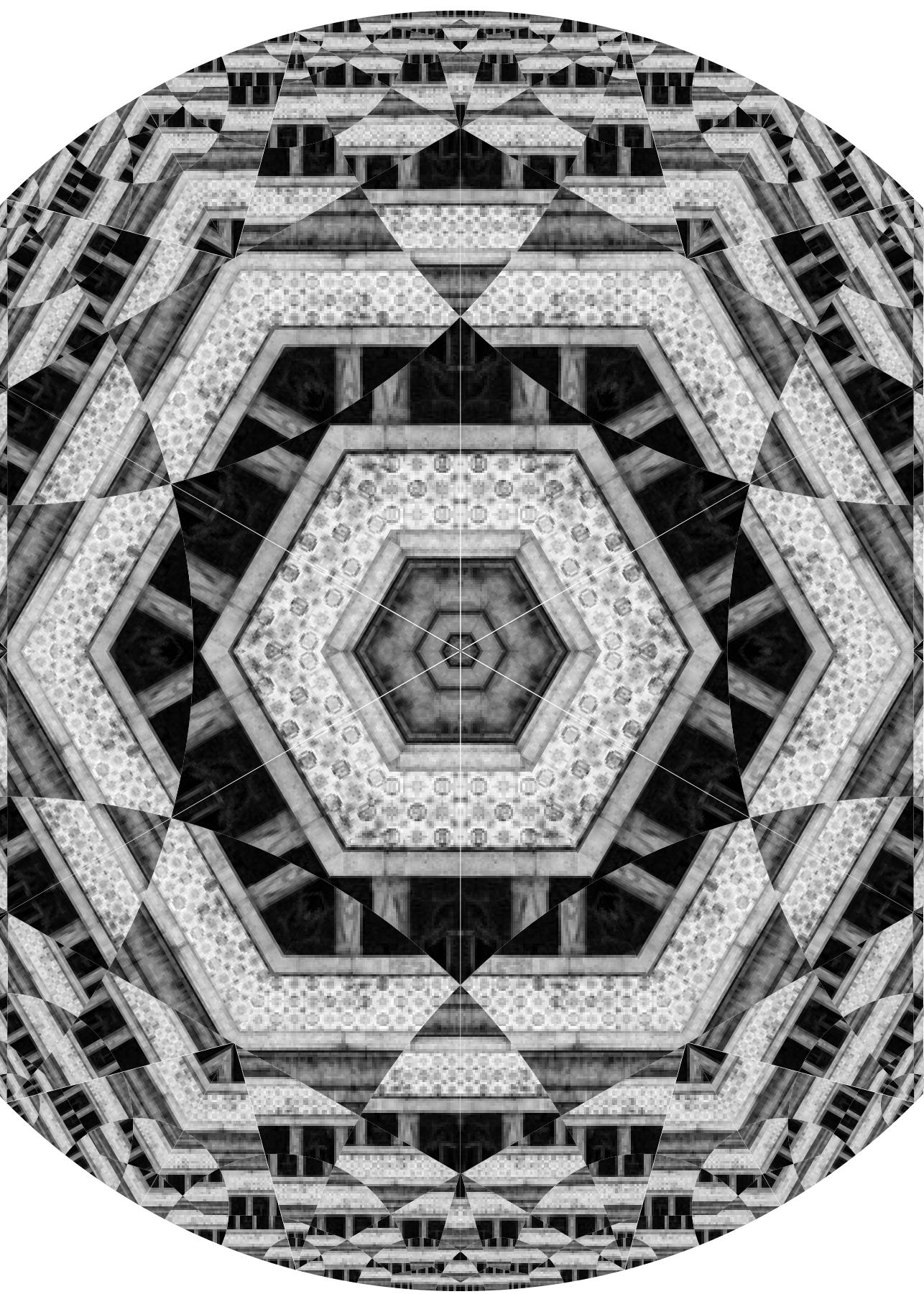
LADEIRA DA MEMÓRIA

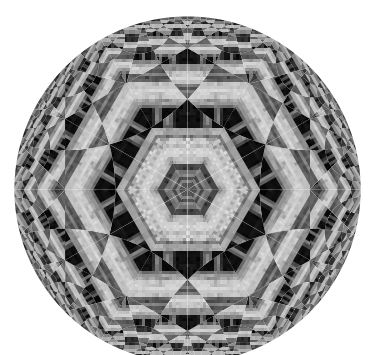
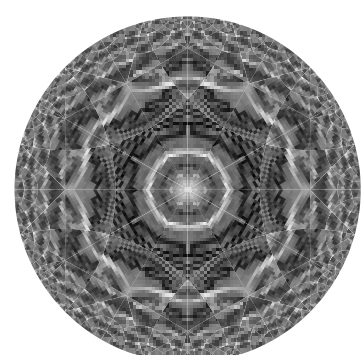
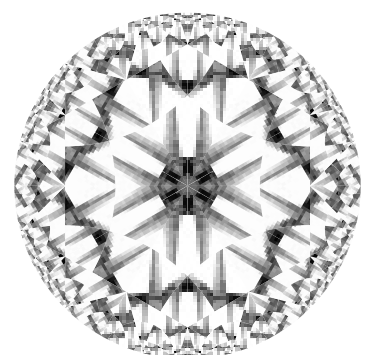
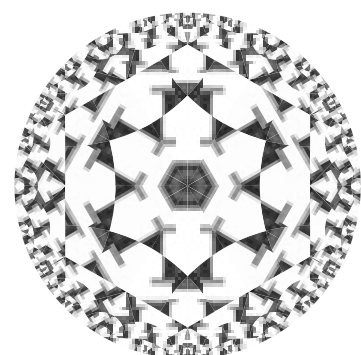
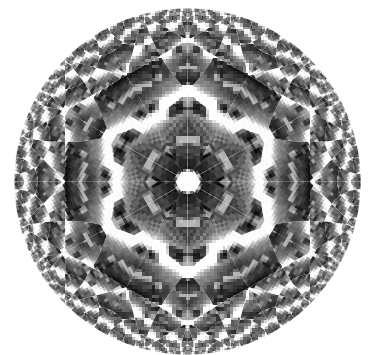
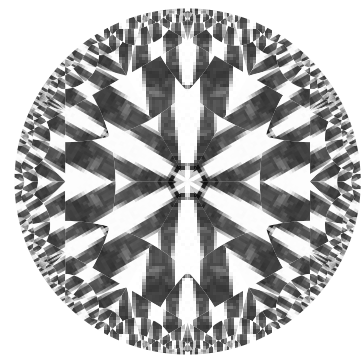
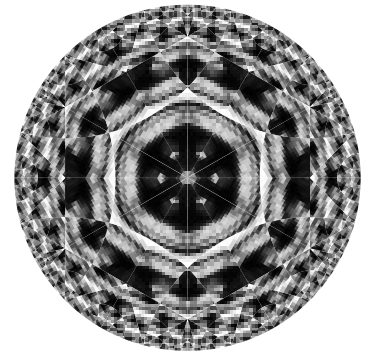
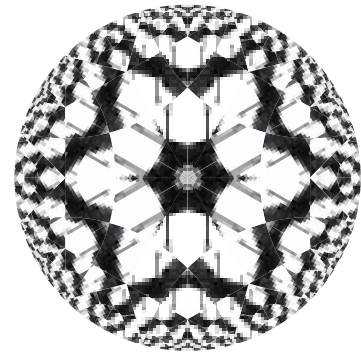
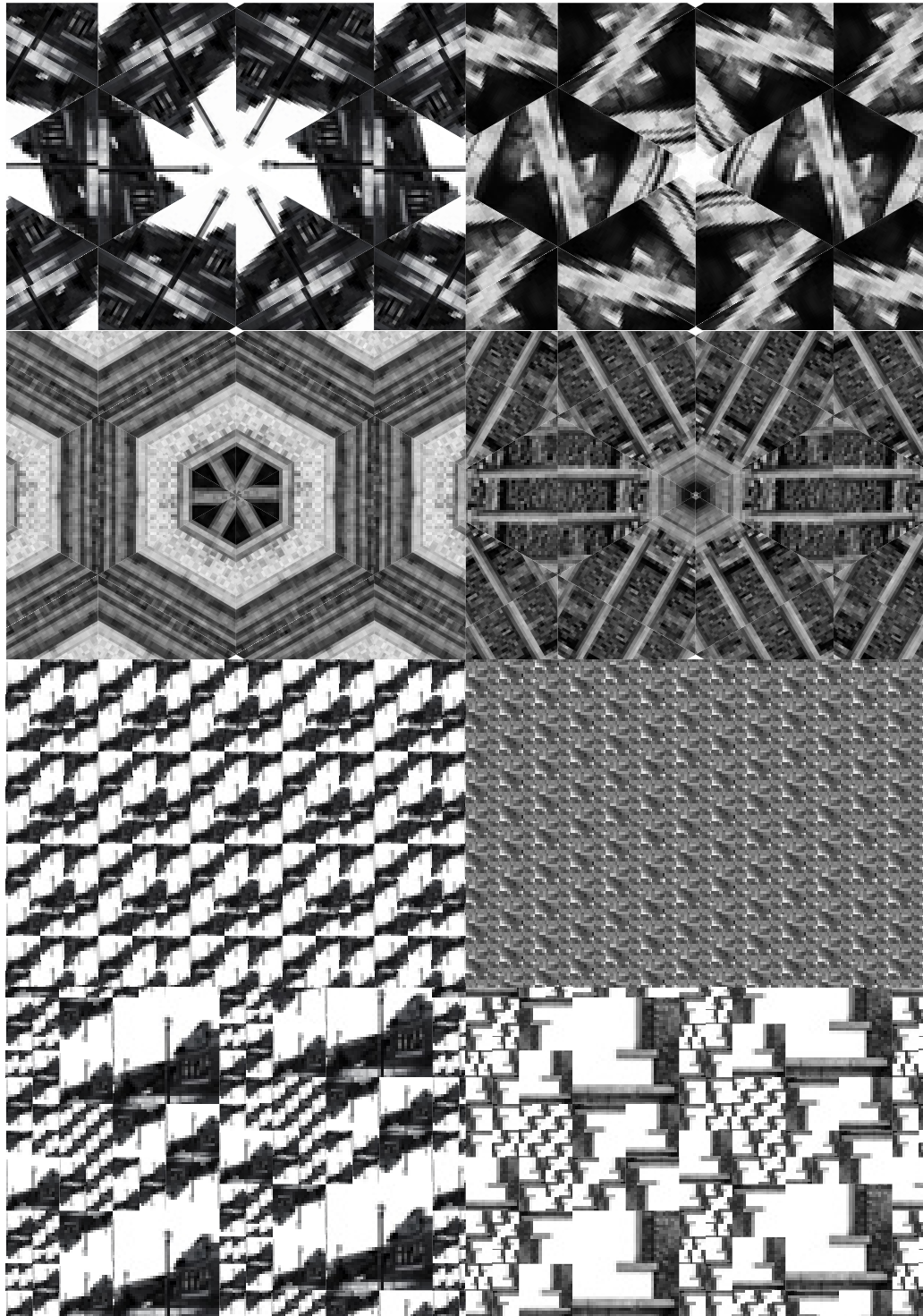
Considerando a cidade de São Paulo como um espelho das cidades invisíveis, é possível traçar um paralelo entre as questões abordadas neste tema e a Ladeira da Memória². Até meados do século XIX, esse logradouro era a porta de entrada da cidade de São Paulo, constituindo um ponto de convergência dos caminhos originários da Água Fria, Anastácio, Pinheiros, Sorocaba, entre outros. Em 1814, acompanhando obras na Estrada do Piques, hoje chamada Rua da Consolação, instalaram-se no Largo um obelisco, conhecido como “Pirâmide do Piques”, e um chafariz, que servia de bebedouro às tropas de animais que chegavam e partiam da cidade. Ambos foram edificadas por Mestre Vicentinho. Com a inauguração da São Paulo Railway, em 1867, a “porta de entrada” da cidade foi transferida para a Estação da Luz, ditando o desaparecimento gradual de hospedarias, pousos de tropeiros, armazéns e ferreiros estabelecidos na Ladeira e em suas imediações. Entre 1872 e 1875, o chafariz foi retirado. Em comemoração ao Centenário da Independência (1922) foram instalados junto ao obelisco um pórtico com painel de azulejos, um chafariz, e escadarias em estilo neocolonial, projetados por Victor Dubugras e José Wash Rodrigues. Nos azulejos está reproduzida a imagem do antigo chafariz. A intervenção acentuou o caráter do largo como “lugar de memória” e tenta recuperar sua função de lugar de parada, de encontro e de contemplação.

2. Informações históricas sobre a Ladeira da Memória retiradas do Guia de bens culturais da cidade de São Paulo. Departamento do Patrimônio Histórico. São Paulo: Imprensa Oficial, 2012. pág. 79.









A PROCURA DA ORDEM

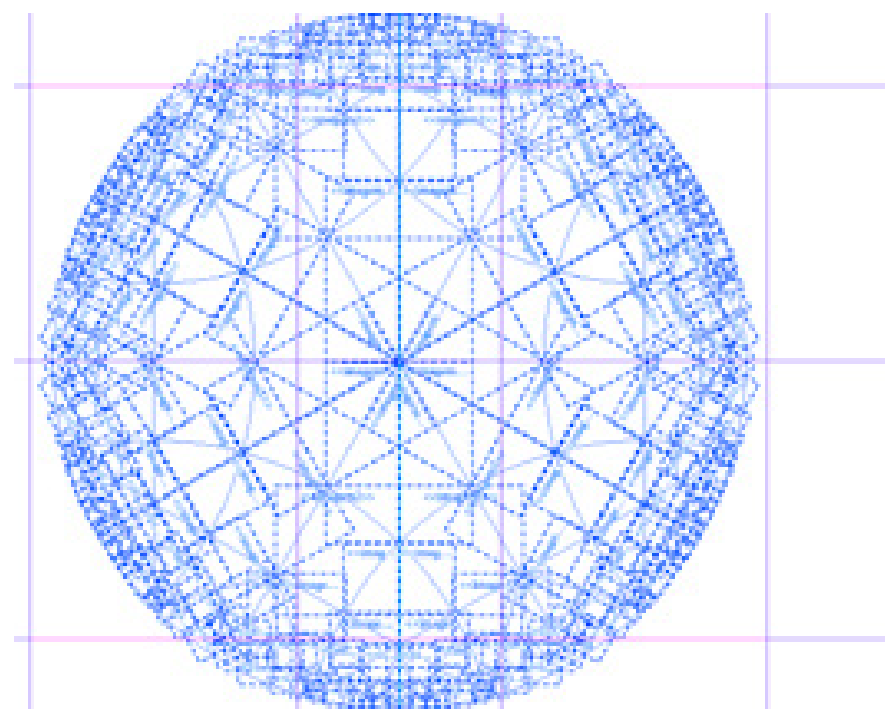
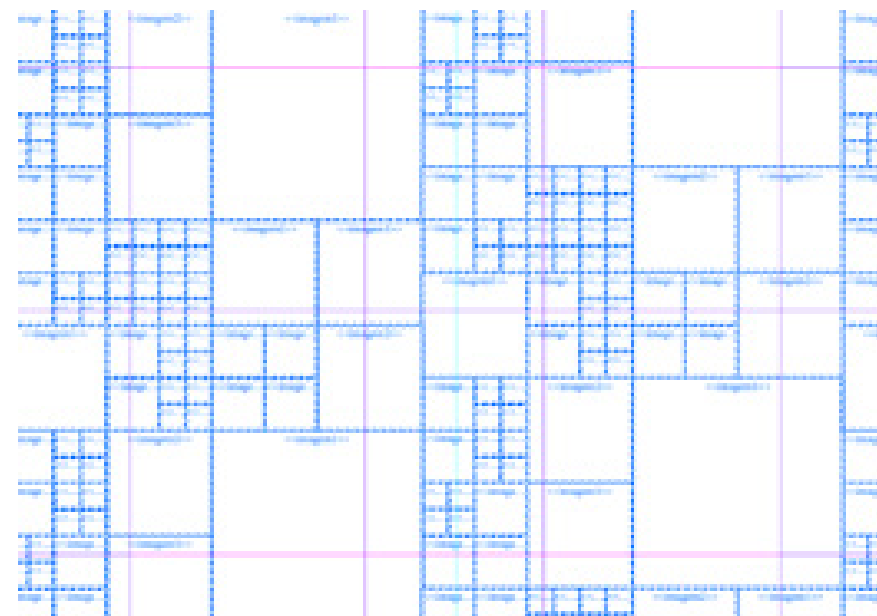
Os experimentos com imagens do Largo da Memória procuram recriar padrões e ordem. Por isso as imagens criadas por meio de processos generativos inspiram-se nos azulejos presentes neste local e em geometria fractal, na qual o mesmo elemento é repetido infinitamente em diferentes escalas. O estudo de Escher para a divisão do plano também foi inspiração na montagem das composições.

MÉTODO

Para este experimento foram selecionadas 14 fotografias do Largo da Memória. Todas passaram por um tratamento digital, para que ficassem com a mesma linguagem gráfica (monocromáticas, com alto contraste e granuladas). Depois foram selecionados fragmentos dessas imagens para montar um banco de imagens. Também foi preciso criar um banco de dados para estabelecer as regras de distribuição dessas imagens, de modo a cobrir todas as possibilidades de conjuntos predefinidos na composição. Para elaborar as diferentes composições (em um total de seis), fazer a mesclagem dos dados variáveis e dar saída nos arquivos em formato PDF para impressão, foi utilizada a ferramenta Adobe Indesign.

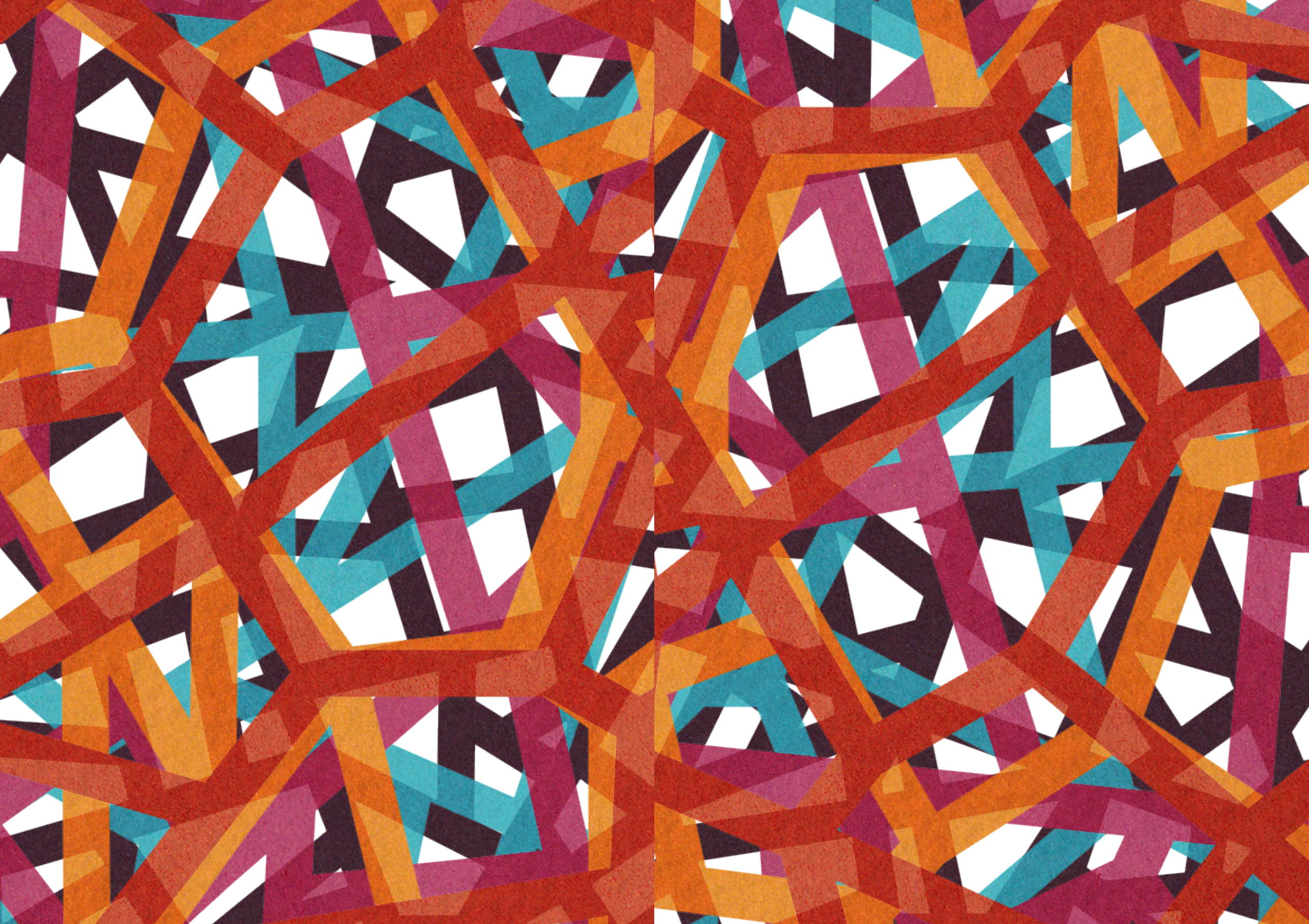
O número de imagens resultantes é diretamente proporcional ao número de imagens presentes no banco de imagens. Neste caso, para cada composição teremos como resultado 14 versões distintas. As 14 imagens originais geraram (14x6) 84 composições diferentes.

GRIDS/COMPOSIÇÕES



BANCO DE IMAGENS







SÃO PAULO

OCULTA



AS CIDADES OCULTAS

Esse tema do livro de Calvino revela cidades que se escondem umas dentro das outras, destacando suas dualidades. A cidade, por ser uma criação humana, reflete a complexidade do homem, suas contradições e antagonismos que ocultam o reverso de si mesmo. O conceito de justiça presente neste tema, faz um contraponto com o conceito de identidade, presente no tema As cidades e a memória.

A cidade de **Olinda** é sempre renovada do interior para o exterior, análoga ao desejo dos seus habitantes que eliminam o antigo e o usado como forma de se renovarem. **Raíssa** é uma cidade que superficialmente parece triste, mas oculta em si uma cidade feliz. **Marósia**, consiste em duas cidades, a do rato (corrupção) e da andorinha (libertação) que mudam com o tempo. Entretanto, a relação entre as duas não muda: a segunda está sempre prestes a se libertar da primeira. **Teodora** é uma cidade que deseja ser unicamente humana. Ela mostra como o medo do ser humano levou à extinção de várias espécies, mas não conseguiu eliminar aquelas que habitam sua imaginação. Em **Berenice**, a cidade justa está oculta na cidade injusta, mas aquela também se torna injusta, ao exaltar sua justiça em um ciclo vicioso.

PALÁCIO DA JUSTIÇA – PRAÇA DA SÉ

É possível encontrar vários pontos da cidade de São Paulo que refletem estas questões. O local escolhido para ser explorado nos experimentos visuais foi a Praça da Sé e o icônico Palácio da Justiça¹, palco de injustiça social gritante que salta aos olhos de qualquer transeunte desse espaço.

O desenho urbano da cidade de São Paulo foi muito influenciado pela localização das construções de suas primeiras igrejas,

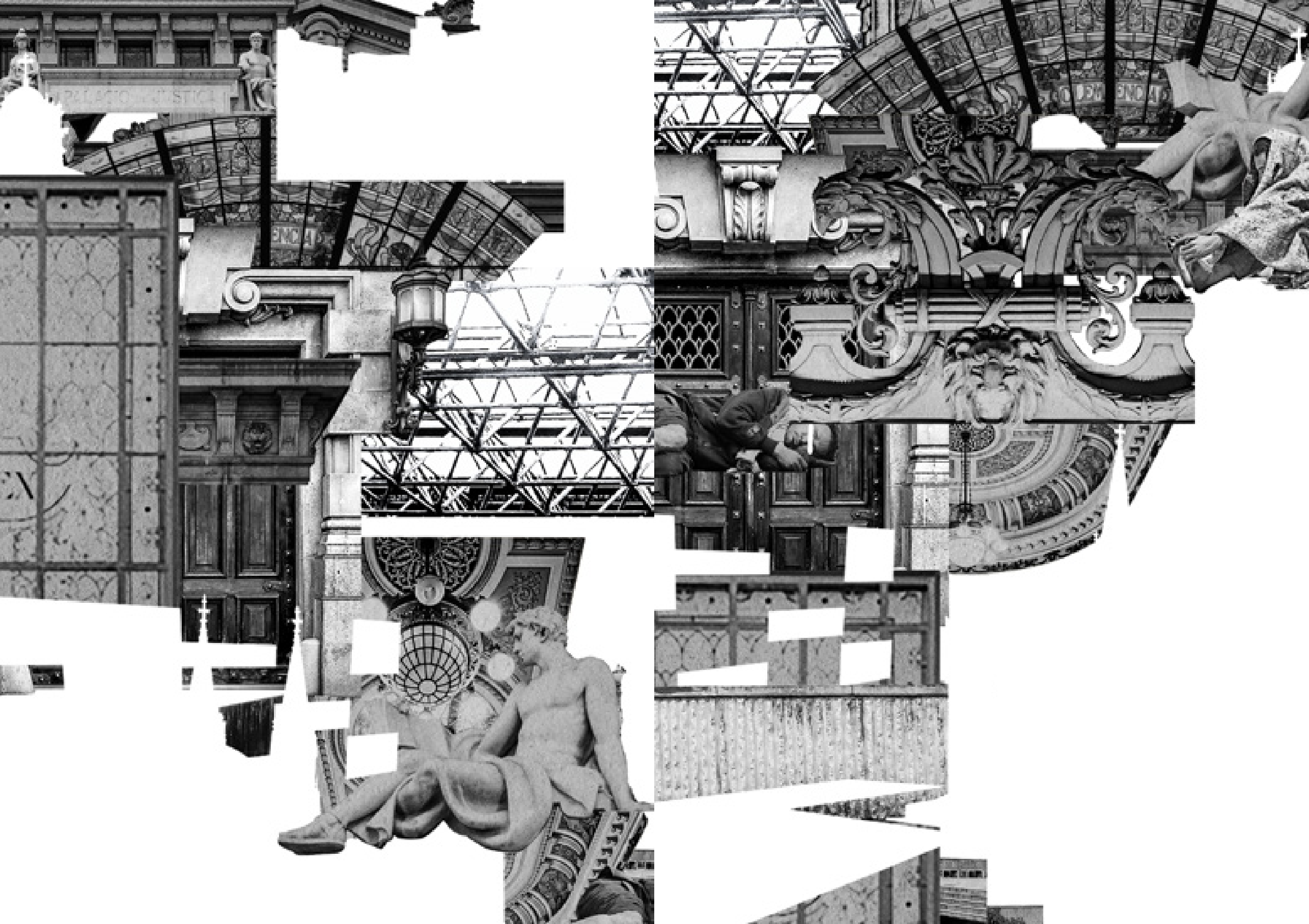
1. Informações históricas sobre a Praça da Sé e o Palácio da Justiça foram retiradas do Guia de bens culturais da cidade de São Paulo. Departamento do Patrimônio Histórico. São Paulo: Imprensa Oficial, 2012. pág. 22–26.

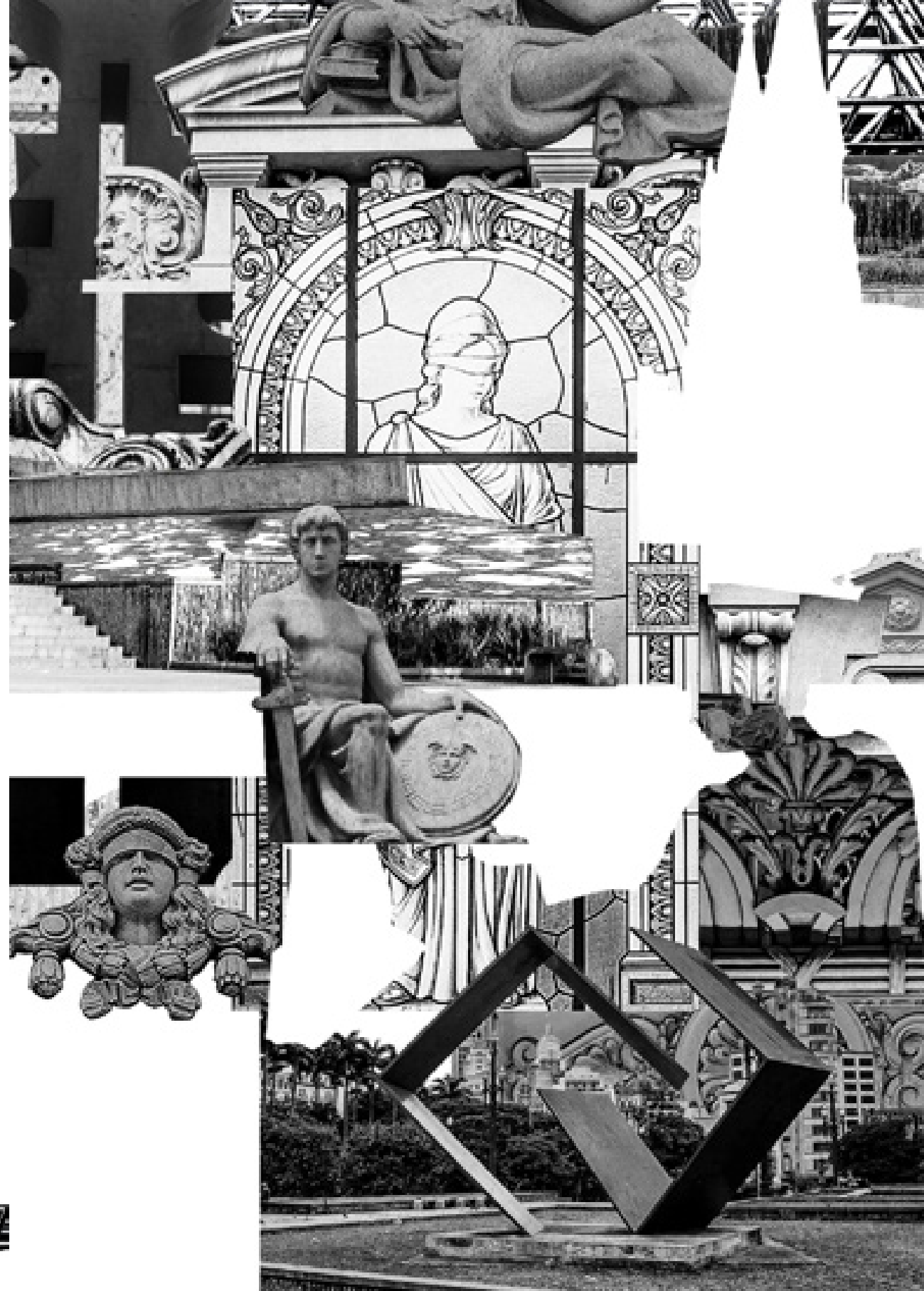
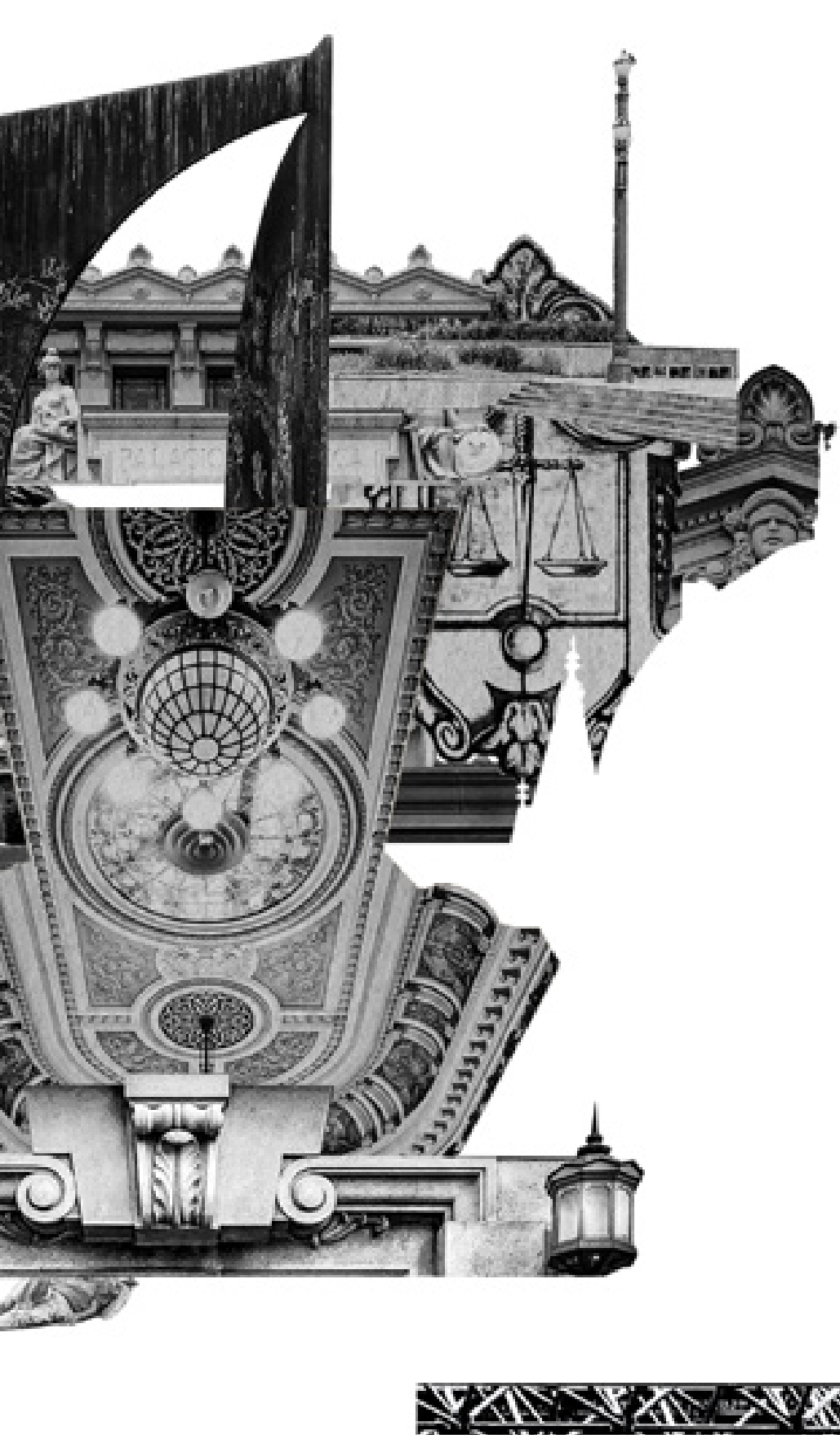
já que os traçados das ruas e abertura de pátios e praças eram determinados pela localização desse tipo de construção. A igreja da Sé recebeu esse nome em 1746. Em 1769, a partir dela foram medidas e demarcadas as terras do rocío, uma circunferência de cerca de três quilômetros de raio, cujo governo cabia à Câmara de São Paulo. Essa igreja original foi demolida em 1911, junto com uma quadra que separava as atuais praças João Mendes e da Sé. Desde então, a remodelação desse espaço foi frequente, com destaque para a que ocorreu na década de 1950, marcada pela inauguração da catedral e comemoração do IV Centenário da Cidade. Na década de 1970, com a instalação da primeira linha do metrô, a Praça da Sé foi ampliada com a anexação de uma área contígua, a Praça Clóvis Beviláqua, o que implicou o desaparecimento de ruas e a demolição de uma quadra com edifícios, entre eles, o Palacete Santa Helena, e a imploração do Edifício Wilson Mendes Caldeira em um processo inédito no país.

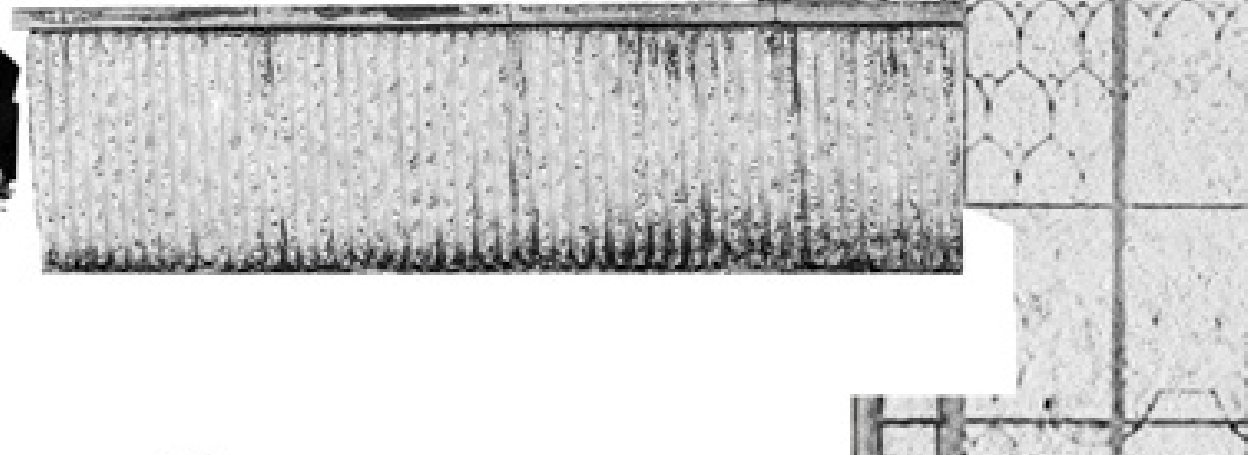
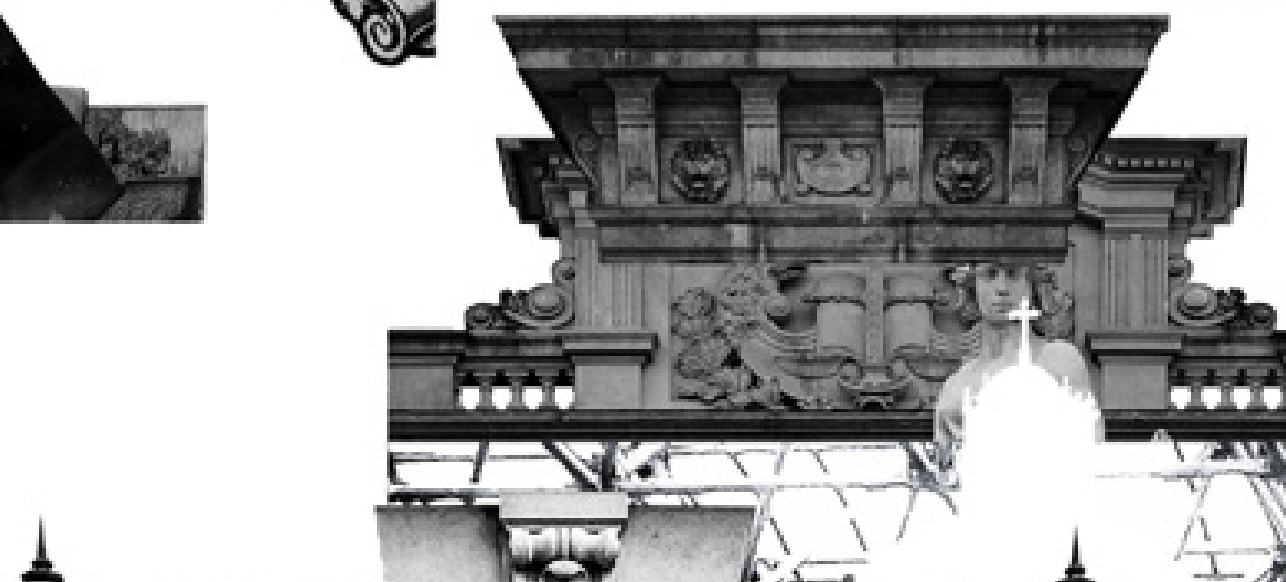
Mesmo com tantas mudanças, o Marco Zero da cidade foi mantido. Instalado em 1934 em forma de um prisma hexagonal revestido de mármore, é de onde partem as medições de distância a norte, sul, leste e oeste e a numeração das vias. Trata-se de uma tradição portuguesa adotada no Brasil, de marcar as terras de propriedade da Câmara a partir da principal igreja da cidade.

Já o Palácio da Justiça, sede do poder judiciário de São Paulo, projeto encomendado a Ramos de Azevedo e executado por Domiziano Rossi, um dos seus principais colaboradores, ocupa um terreno na antiga Praça Clovis Beviláqua, hoje integrado à Praça da Sé. Inaugurado em 1933, o edifício possui estilo renascentista tardio, fachada simétrica e frontão que traduzem sobriedade e estabilidade.

Esse local é, sem dúvidas, uma das paisagens mais contraditórias da cidade, onde o conceito de justiça é exaltado por uma imensa construção envolta em uma grande injustiça social.









O CAOS QUE NASCE DA ORDEM

Os experimentos com imagens da Praça da Sé e do Palácio da Justiça procuram destacar o caos que pode surgir mesmo em espaços continuamente planejados, além da falta de controle do homem sobre a natureza e até mesmo sobre suas próprias criações. As imagens criadas por processos generativos são colagens e composições aleatórias que misturam fragmentos de imagens que representam a justiça e a injustiça presentes nesse local, de forma a destacar (neste caso de maneira visual por meio de imagens da cidade) a dualidade do conceito justiça, tal qual o método utilizado por Calvino.

MÉTODO

Para este experimento foi criado um banco de imagens com 45 fragmentos de fotografias selecionadas, tratadas digitalmente e algumas transformadas em planos de cor branca com a forma de suas silhuetas. Uma programação em linguagem *processing* foi responsável por criar as composições, selecionando e posicionando as imagens de forma aleatória.

Cada vez que o sistema é posto em funcionamento, ele gera uma nova composição que pode ser salva como uma imagem digital em alta qualidade. Esse programa permite fazer uma infinidade de composições, já que a seleção e posicionamento das imagens são feitos de modo randômico. Milhares de composições foram feitas e mais de mil imagens foram salvas, das quais algumas foram selecionadas para serem apresentadas nesse trabalho.

PROGRAMAÇÃO PROCESSING

```
Element[] elements = new Element[45];

void setup() {
  size(1200, 1700);
  for (int i = 0; i < elements.length; i++)
  {
    String imageName = "layer1_" + nf(i+1, 2) + ".png";
    elements[i] = new Element(imageName);
  }
  noLoop();
}

void draw() {
  background(255);
  for (int i = 0; i < elements.length; i++) {
    elements[i].display();
  }
}

void mousePressed() {
  redraw();
}

void keyReleased() {
  if (key == 's' || key == 'S') saveFrame(timestamp()+"_##.tif");
}

class Element {
  float x, y, a;
  PImage img;

  Element(String imageName) {
    img = loadImage(imageName);
  }

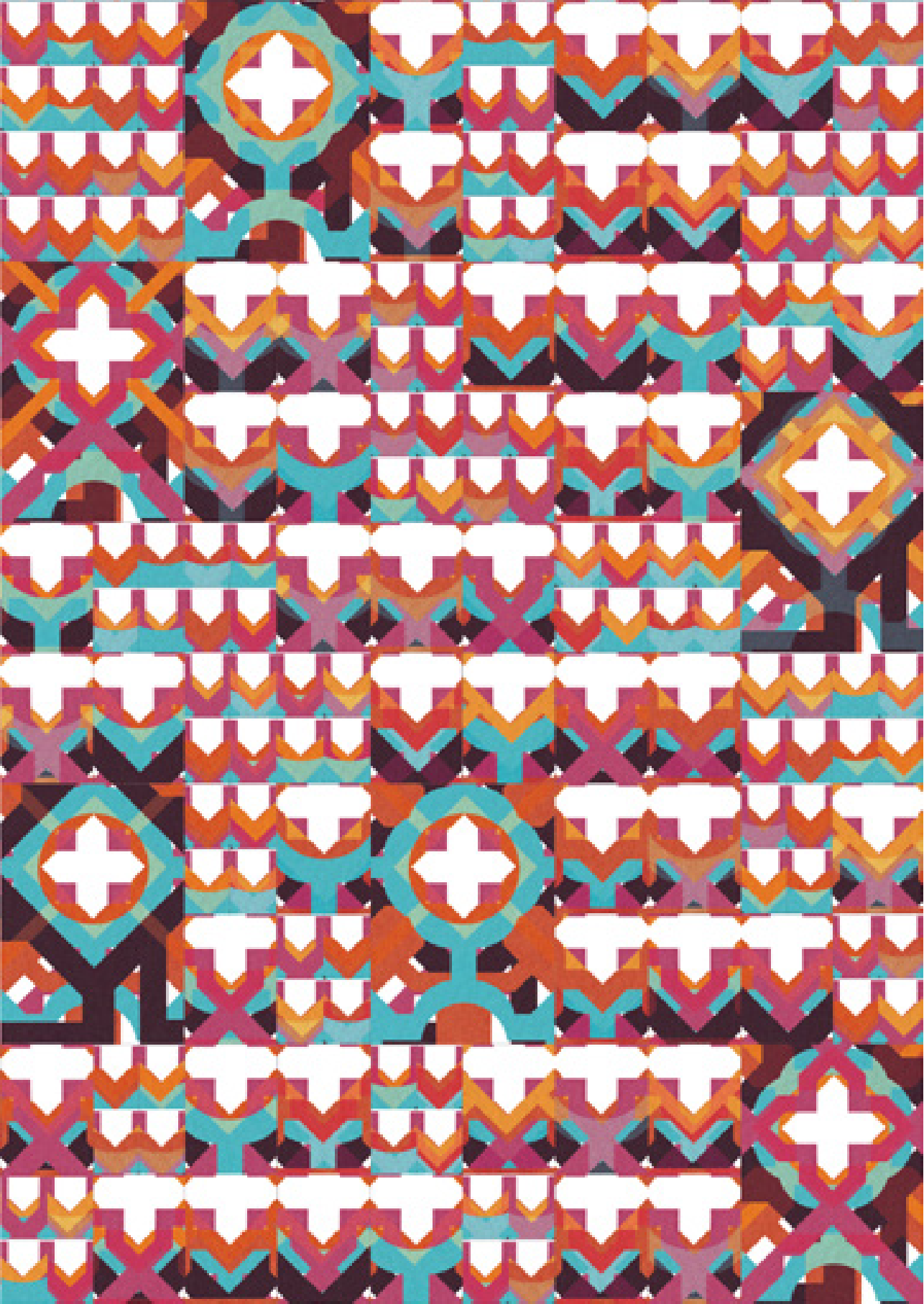
  void display() {
    x = random(width);
    y = random(height);

    pushMatrix();
    translate(x, y);

    image(img, -img.width/2, -img.height/2);
    popMatrix();
  }
}
```







SÃO PAULO E O

DESEJO



AS CIDADES E O DESEJO

Esse tema discorre sobre o indivíduo e a manifestação de suas vontades e sobre como as cidades são construídas de desejo e medo, assim como os sonhos. Trata do desejo e insatisfação como propulsores dentro do processo criativo. É um assunto que leva a refletir sobre a idealização das cidades, processo que se altera de acordo com as ideias e valores de cada época, e sobre as cidades utópicas e distópicas.

Em **Dorotéia**, o visitante é atraído pela descoberta do desejo, mas a cidade é apenas o início desse desejo, desse caminho a ser percorrido. A cidade de **Anastácia** estimula o desejo de seu visitante para depois escravizá-lo. Em **Despina** fica claro que o desejo se prende à insatisfação humana e o visitante percebe que só pode desejar o que não tem. Os projetos idealizados de **Fedora** não acompanham as necessidades da cidade e tornam-se obsoletos. Transformados em peças de museu, esses projetos imaginários completam o sentido da cidade real. **Zobeide** é uma cidade que surge do desejo compartilhado por vários homens; a cidade que surge de um sonho, com o tempo, apresenta-se como um pesadelo.

CAMPOS ELÍSEOS

Primeiro bairro¹ da cidade de São Paulo, Campos Elíseos é resultado do investimento imobiliário realizado em 1878 por Victor Nothmann, Martinho Burchard e Frederico Glette. Algumas de suas ruas foram batizadas com os sobrenomes desses empresários, e outras em homenagem aos seus países de origem, como Alameda Glette, Alameda Nothmann, Alameda Cleveland e Rua Helvetia.

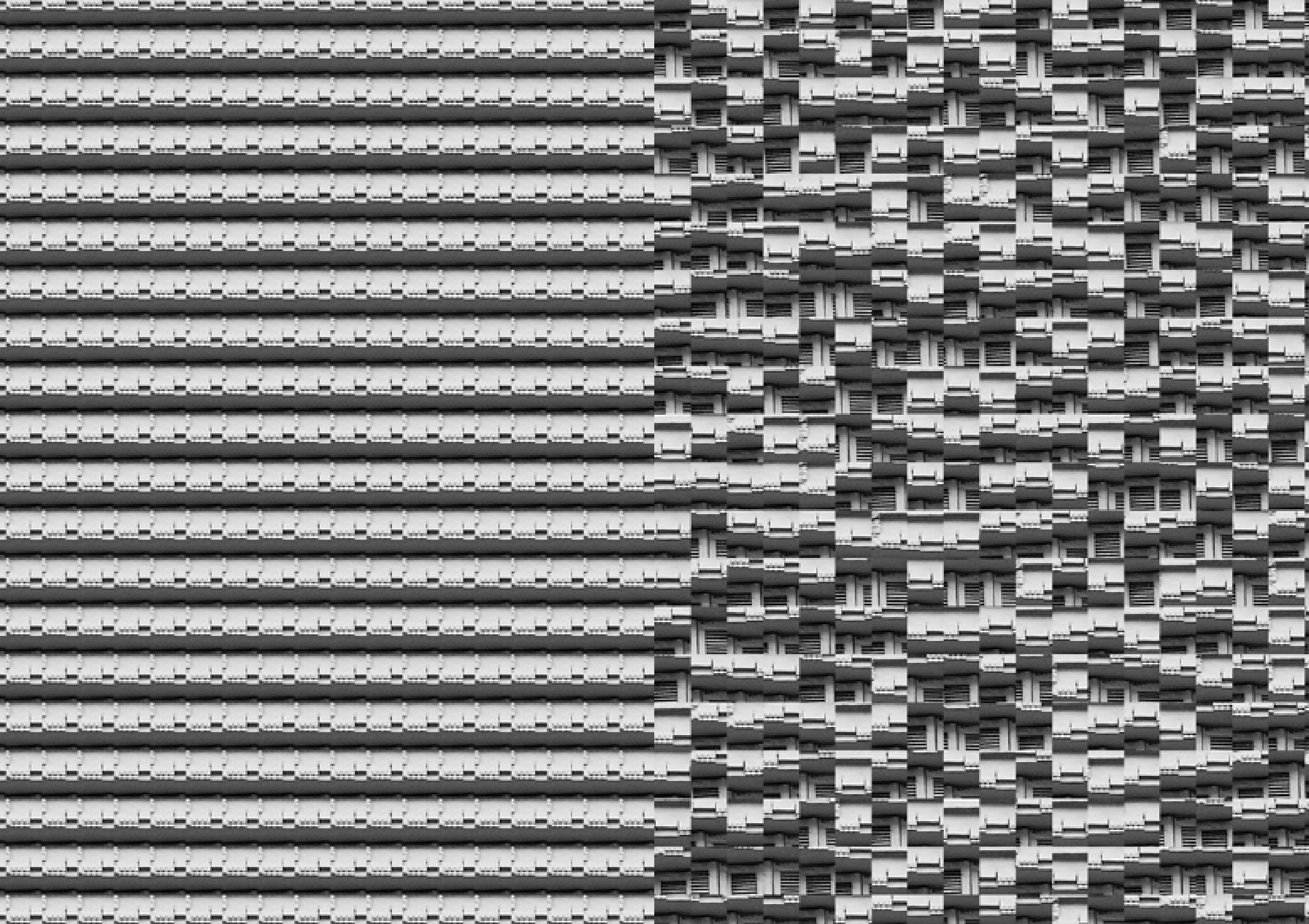
O bairro é fruto do loteamento da Chácara Mauá e foi projetado por Hermann Von Puttkamer. O traçado das ruas em xadrez

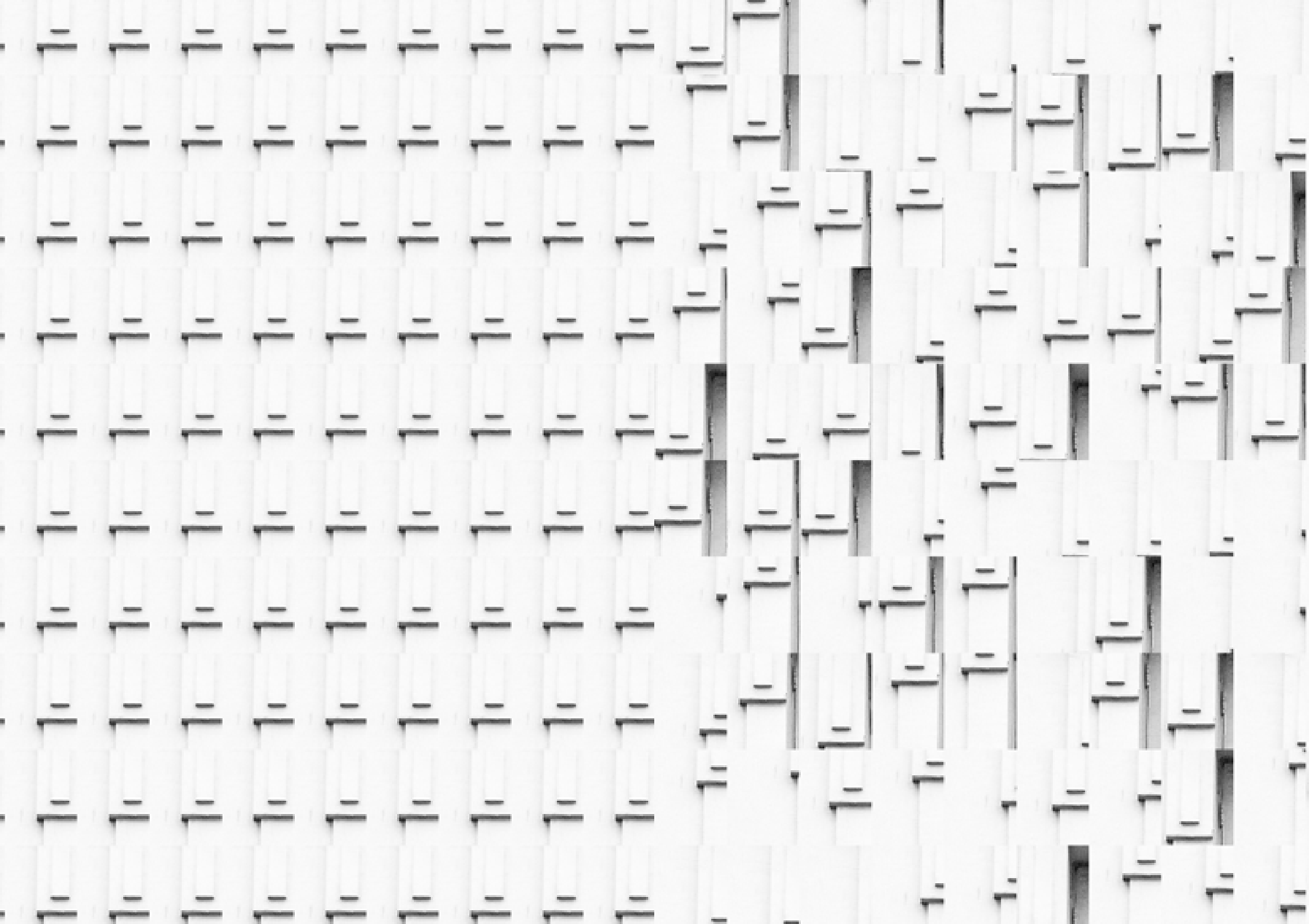
1. Informações históricas sobre o bairro dos Campos Elíseos retiradas do Guia de bens culturais da cidade de São Paulo. Departamento do Patrimônio Histórico. São Paulo: Imprensa Oficial, 2012. pág. 130.

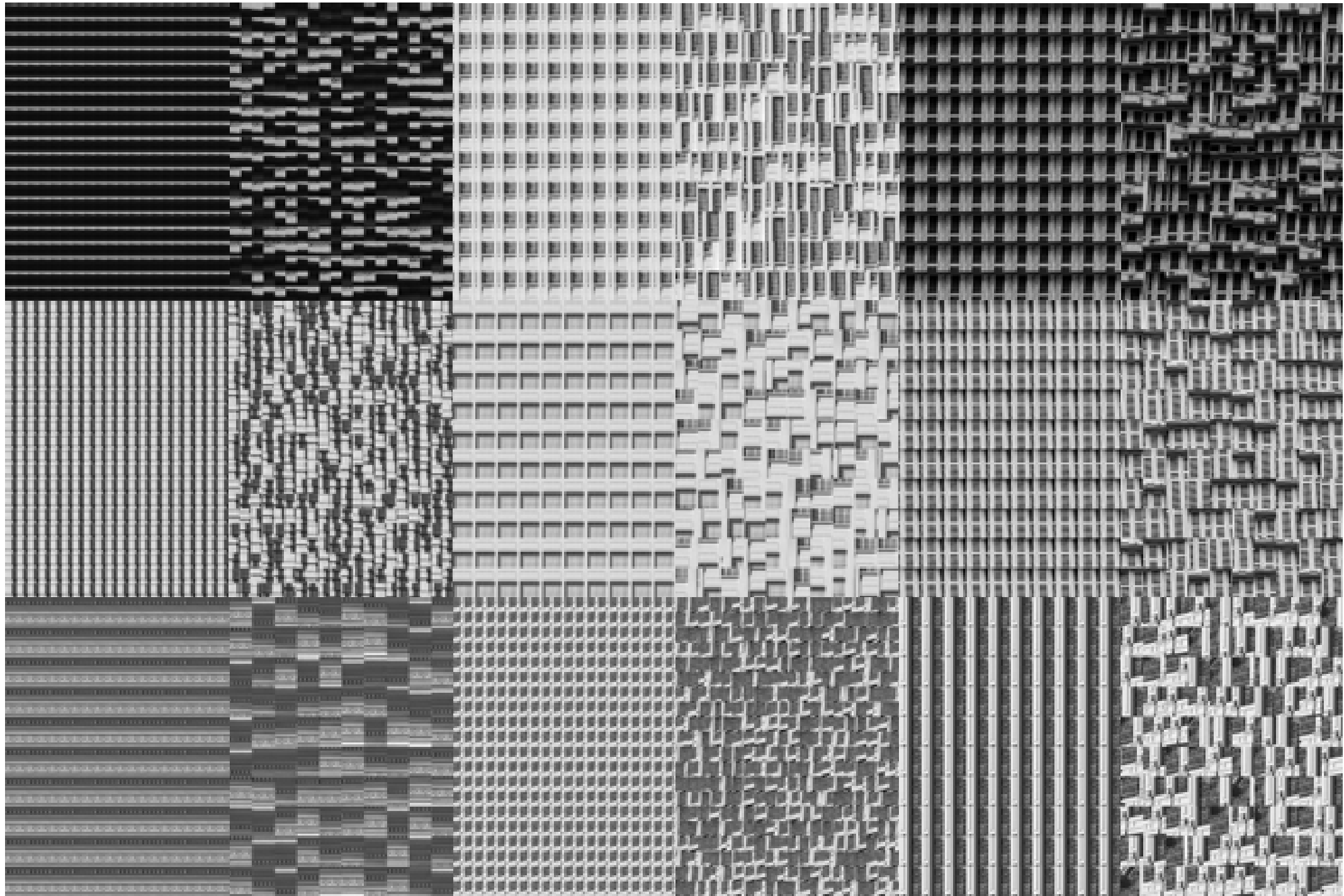
e terrenos de tamanhos variados eram ideais para abrigar as mansões e residências dos barões do café quando vinham à capital a negócios. Nesses lotes, foram erguidas residências no centro do terreno e outras seguindo o alinhamento da rua, além de alguns palacetes de grande porte.

O loteamento era limitado pelas atuais Avenida Duque de Caxias e alamedas Cleveland, Nothmann e Barão de Limeira. Sua localização era privilegiada: próximo da Estação Sorocabana (atual estação Júlio Prestes) e da Estação da Luz, do centro da cidade e do principal hospital à época, a Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo. O bairro possui apenas duas praças: Praça Princesa Isabel, antes Campo das Cavalhadas, e o Largo Coração de Jesus, onde se instalou o renomado Liceu Coração de Jesus.

No início do século XX, os Campos Elíseos ainda era um bairro aristocrático. Porém, a partir da década de 1930, devido à crise do café, deu-se o início de um processo de decadência do logradouro, intensificado pelo esvaziamento do centro da cidade, que começou na década de 1970 e perdura até os dias atuais. É um bairro que reflete a dualidade do tema *As cidades e o desejo* e exibe o luxo e a decadência, a avidez e o medo marcados em suas construções.







ORDEM QUE NASCE DA DESORDEM

Os experimentos com imagens do bairro dos Campos Elíseos procuram ressaltar a diferença entre a idealização do planejamento e a realidade do espaço construído, modificado constantemente no dia a dia. O processo generativo, neste experimento, cria imagens selecionando e multiplicando uma determinada área de uma fotografia, buscando ordenar a imagem da cidade por meio de um processo de repetição e multiplicação. Os resultados são padrões visuais que exploraram a simetria e assimetria.

MÉTODO

Uma imagem digital é um mosaico de pequenos blocos coloridos. O acesso dinâmico a esses pequenos elementos permite a geração de novas composições. O experimento parte de uma programação feita em linguagem *processing*, no qual uma imagem é carregada e exibida em uma grade definida pela posição do *mouse*. Cada bloco na grade é preenchido com uma cópia em escala da imagem de origem. É possível criar uma grade composta por cópias idênticas de uma mesma seção ou por cópias ligeiramente diferentes, onde a seleção da imagem é deslocada ao acaso a cada vez, a partir de um intervalo de valores que tem como referência algum ponto selecionado na imagem.

As imagens resultantes são salvas e armazenadas em formato TIF. O processo generativo depende da interação do usuário com o programa e dos fragmentos da imagem carregada escolhidos para criar esses padrões visuais.

PROGRAMAÇÃO PROCESSING

```
PImage img;

int tileCountX = 4;
int tileCountY = 4;
int tileCount = tileCountX*tileCountY;
PImage[] imageTiles = new PImage[tileCount];

int tileWidth, tileHeight;

int cropX = 0;
int cropY = 0;

boolean selectMode = true;
boolean randomMode = false;

void setup() {
  size(1600, 1200);
  img = loadImage("teste.jpg");
  image(img, 0, 0);
  noCursor();

  tileWidth = width/tileCountY;
  tileHeight = height/tileCountX;
}

void draw() {
  if (selectMode == true) {
    cropX = constrain(mouseX, 0, width-tileWidth);
    cropY = constrain(mouseY, 0, height-tileHeight);
    image(img, 0, 0);
    noFill();
    stroke(255);
    rect(cropX, cropY, tileWidth, tileHeight);
  }
  else {
    // reassemble image
    int i = 0;
    for (int gridY = 0; gridY < tileCountY; gridY++){
      for (int gridX = 0; gridX < tileCountX; gridX++){
        image(imageTiles[i], gridX*tileWidth, gridY*tileHeight);
        i++;
      }
    }
  }
}
```

```

void cropTiles() {
    tileWidth = width/tileCountY;
    tileHeight = height/tileCountX;
    tileCount = tileCountX * tileCountY;
    imageTiles = new PImage[tileCount];

    int i = 0;
    for (int gridY = 0; gridY < tileCountY; gridY++){
        for (int gridX = 0; gridX < tileCountX; gridX++){
            if (randomMode){
                cropX = (int) random(mouseX-tileWidth/2, mouseX+tileWidth/2);
                cropY = (int) random(mouseY-tileHeight/2, mouseY+tileHeight/2);
            }
            cropX = constrain(cropX, 0, width-tileWidth);
            cropY = constrain(cropY, 0, height-tileHeight);
            imageTiles[i++] = img.get(cropX, cropY, tileWidth, tileHeight);
        }
    }

    void mouseMoved() {
        selectMode = true;
    }

    void mouseReleased(){
        selectMode = false;
        cropTiles();
    }

    void keyReleased(){
        if (key == 's' || key == 'S') saveFrame(timestamp()+"_##.tiff");

        if (key == 'r' || key == 'R') {
            randomMode = !randomMode;
            cropTiles();
        }

        if (key == '1'){
            tileCountY = 4;
            tileCountX = 4;
            cropTiles();
        }
        if (key == '2'){
            tileCountY = 10;
            tileCountX = 10;
            cropTiles();
        }
        if (key == '3'){
            tileCountY = 20;
            tileCountX = 20;
            cropTiles();
        }
    }
}

```

IMAGENS UTILIZADAS







SÃO PAULO

CONTÍNUA



AS CIDADES CONTÍNUAS

Se as cidades e o desejo são resultado de um plano utópico, as cidades contínuas representam o resultado desses planos idealistas, desses desejos e ambição sem medida do ser humano. Elas podem ser entendidas como uma crítica às metrópoles contemporâneas e sobre os prejuízos que o desenvolvimento dessas cidades trouxeram ao meio ambiente. As cidades contínuas podem ser associadas aos conceitos de cidade genérica¹ de Rem Koolhaas, que descreve uma cidade sem identidade e homogênea que se espalha por todo o mundo, e de Edge City² de Joel Garreau, caracterizado por cidades difusas que se desenvolvem nos limites entre o urbano e não urbano, resultado do crescimento exponencial de suas periferias.

Em **Leônia**, a continuidade da cidade manifesta-se pela velocidade de produção e descarte de produtos, que resultam em pilhas de lixo que poluem o mundo. A repetição dos espaços e falta de identidade de **Trude** manifestam sua generalidade e homogeneidade, pelas quais os novos visitantes a reconhecem. Em **Procópia**, a continuidade pronuncia-se no aumento populacional. Já **Cecília** passa a ocupar o espaço do rural, revelando uma cidade difusa que se espalha para além dos seus limites, confundindo as fronteiras entre o rural e urbano. A cidade de **Pentesiléia** não possui uma entrada ou um centro definido. Como consequência, prevalece a continuidade de um espaço urbano difuso, pois nunca se sabe onde exatamente a cidade acaba.

COMPLEXO VIÁRIO JOÃO JORGE SAAD

Entendendo esse tema como uma crítica aos impactos negativos das metrópoles sobre o meio ambiente, é possível traçar paralelos entre essas cidades invisíveis e os complexos viários

1. MAU, Bruce; KOOLHAAS, Rem; SIGLER, Jennifer. *Small, medium, large, extra-large*: Office for Metropolitan Architecture, Rem Koolhaas, and Bruce Mau. New York: Monacelli Press, 1995.

2. GARREAU, Joel. *Edge City: life on the new frontier*. New York: Anchor Books, 1991.

existentes na cidade de São Paulo, que priorizam o transporte individual e contribuem para o espalhamento da cidade e a perda de identidade desses locais inviáveis aos pedestres. O lugar escolhido foi o complexo Cebolinha (batizado de João Jorge Saad) inaugurado no final de 2000 a um custo de R\$ 40 milhões e concebido com o objetivo de facilitar o acesso entre duas regiões da cidade que foram separadas pela abertura da avenida 23 de Maio.

O conjunto de três viadutos contam com projeto paisagístico³ da artista Amelia Toledo⁴, pequenas praças com árvores de diferentes espécies, pedras e passarelas para pedestres. São aproximadamente 250 toneladas de granito, mármore e quartzo, entre os cerca de vinte tipos de pedras, cujo peso varia de duas a sete toneladas. Essas pedras foram polidas, quase sempre em uma única face, para realçar uma característica natural que estava escondida ou pouco visível, seja ela cor ou forma, e são definidas pela artista como uma coleção de cores que existiam guardadas debaixo da terra, ou uma coleção de cores do escuro. As estruturas metálicas dos viadutos foram pintadas com tinta automotiva especial que mudam de tom conforme o ponto de observação, em tons de verde, roxo, violeta e dourado, para dar a sensação de leveza. Já as bases dos viadutos foram revestidas de granito em alguns trechos.

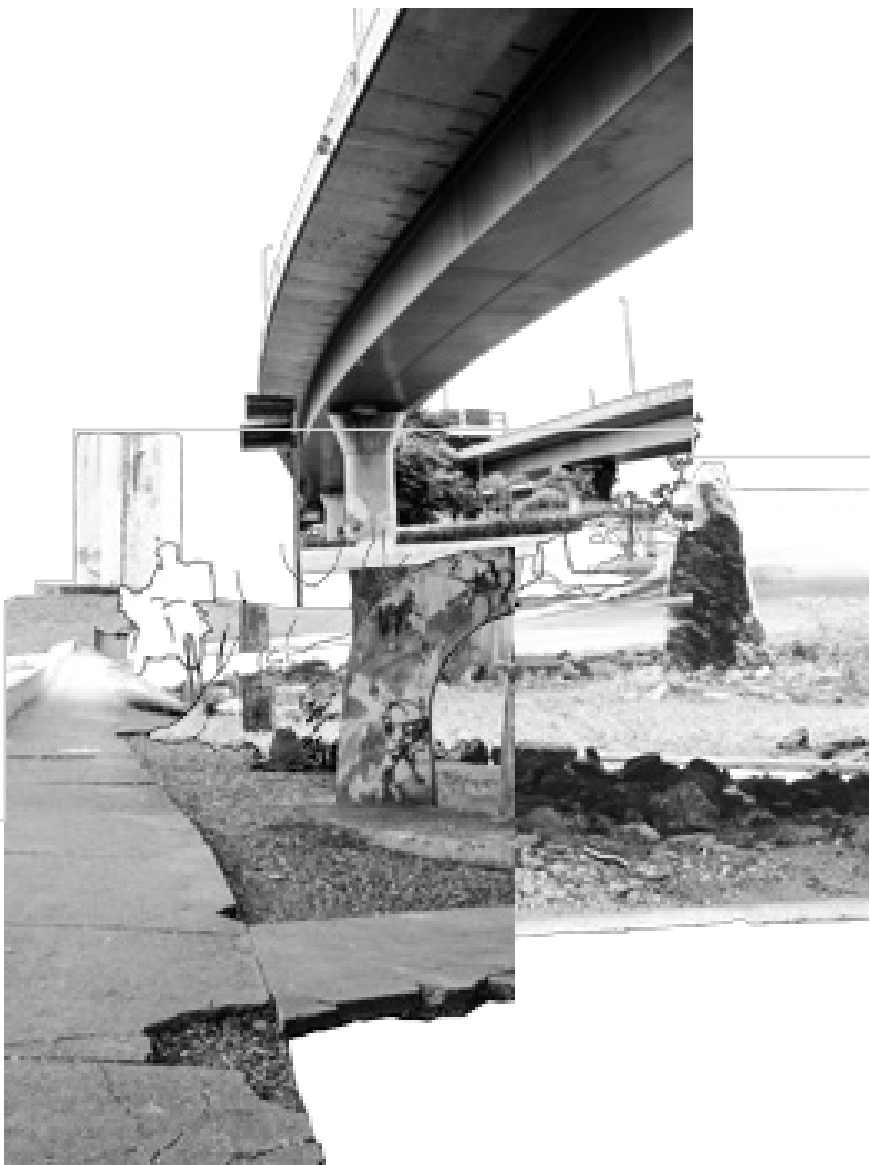
Em um de seus muros de arrimo escorre incessantemente uma bica d'água. Trata-se do Córrego do Sapateiro que nasce na Vila Mariana, percorre o subterrâneo da Vila Clementino e só se torna visível no lago do Ibirapuera, após passar por uma estação de tratamento de água. Esse é o retrato da natureza marginalizada pela cidade encontrando um modo de marcar sua existência.

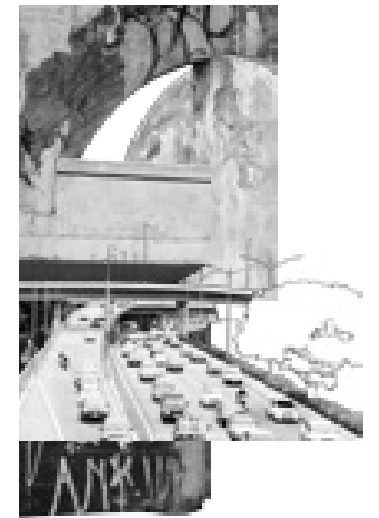
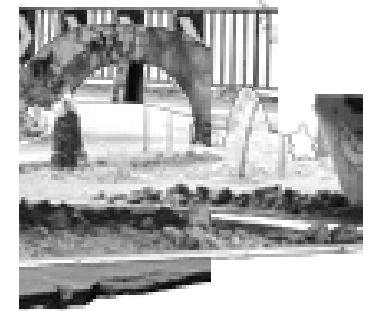
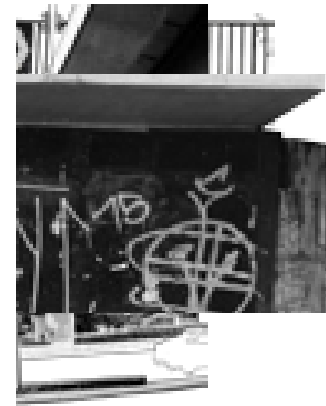
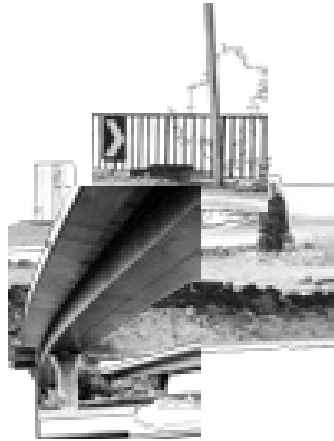
3. Informações retiradas da reportagem de CARVALHO, Mario Cesar. *Cegueira inspira praça de esculturas em SP*. Folha de S.Paulo. São Paulo, 31 de agosto de 2002.

4. Amelia Amorim Toledo (1926 – 2017) artista plástica brasileira.









ESPALHAR DESORDEM

Os experimentos com imagens do complexo viário João Jorge Saad procuram destacar o crescimento desenfreado das grandes cidades e têm como objetivo criar um grande número de imagens similares que remetem a esta cidade de imagem homogênea que se espalha por grandes extensões. A escolha por um local de difícil acesso a pedestres é uma forma de evidenciar a perda de identidade e importância desses locais que inviabilizam a convivência humana.

MÉTODO

Para este experimento foi criado um banco de imagens com 14 fotografias selecionadas e tratadas digitalmente. Alguns elementos da imagem foram transformados em desenhos em duas dimensões, definidos somente por seus contornos.

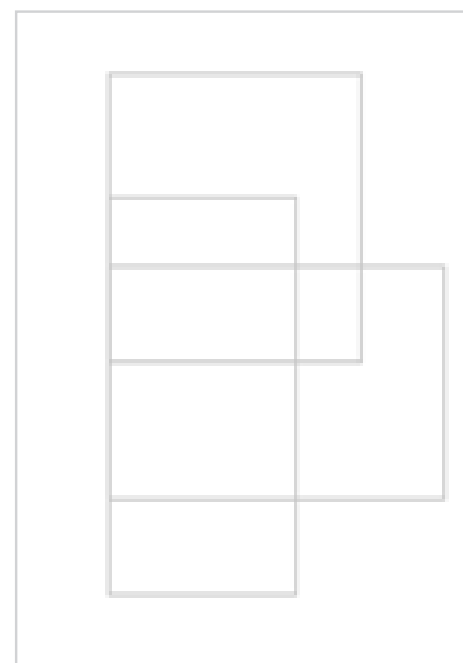
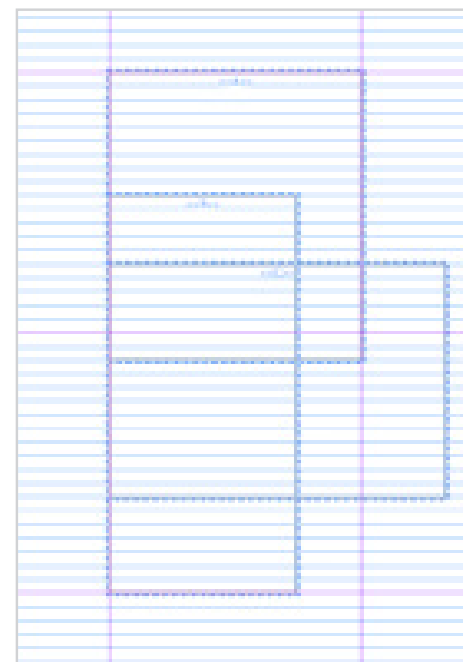
Foi necessário, ainda, elaborar um banco de dados para estabelecer as regras de distribuição dessas imagens, de modo a cobrir todas as possibilidades de conjuntos predefinidos na composição. A combinação das 14 imagens do banco de dados em conjuntos de 3 imagens distintas, resulta em 364 composições¹. Foram criadas três composições diferentes, totalizando 1092 imagens distintas.

A ferramenta Adobe Indesign foi utilizada para criar as diferentes composições, fazer a combinação das imagens de acordo com o banco de dados e dar saída nos arquivos em formato PDF próprio para impressão.

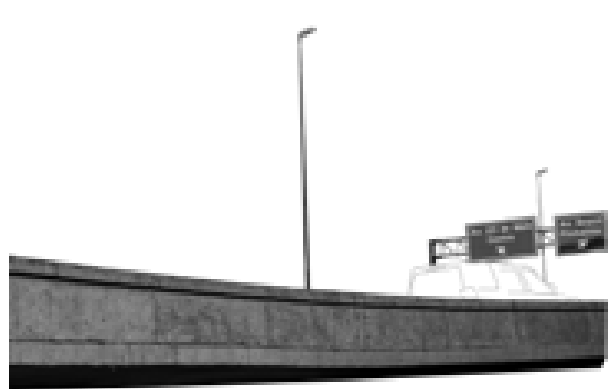
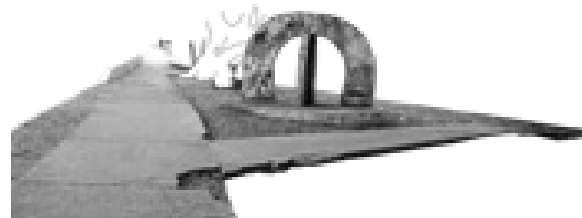
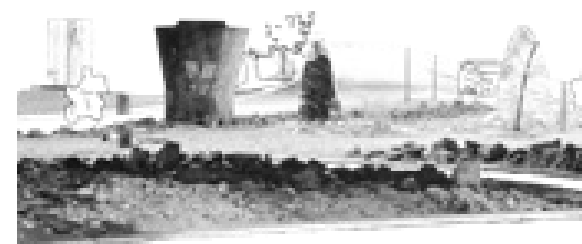
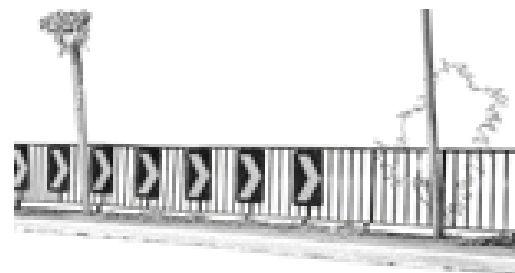
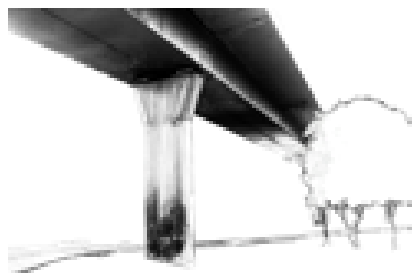
$$1. C_{n,p} = \frac{n!}{p!(n-p)!} = C_{3,14} = \frac{14!}{3!(14-3)!} = C_{3,14} = \frac{14!}{3! \cdot 11!} = C_{3,14} = 364$$

Onde: "n" corresponde ao número de imagens utilizadas e "p" ao número de posições que a imagem pode ocupar e "c" ao número total de combinações.

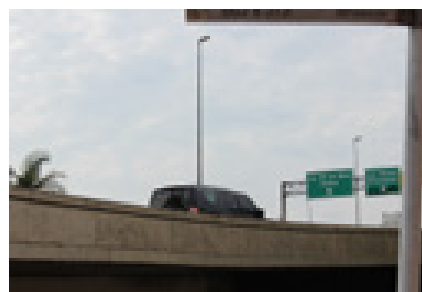
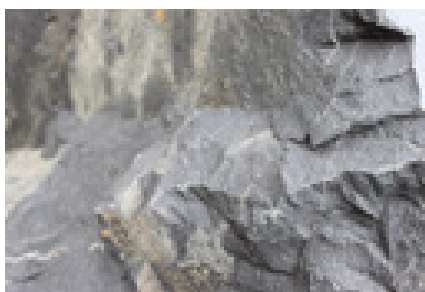
GRIDS



BANCO DE IMAGENS



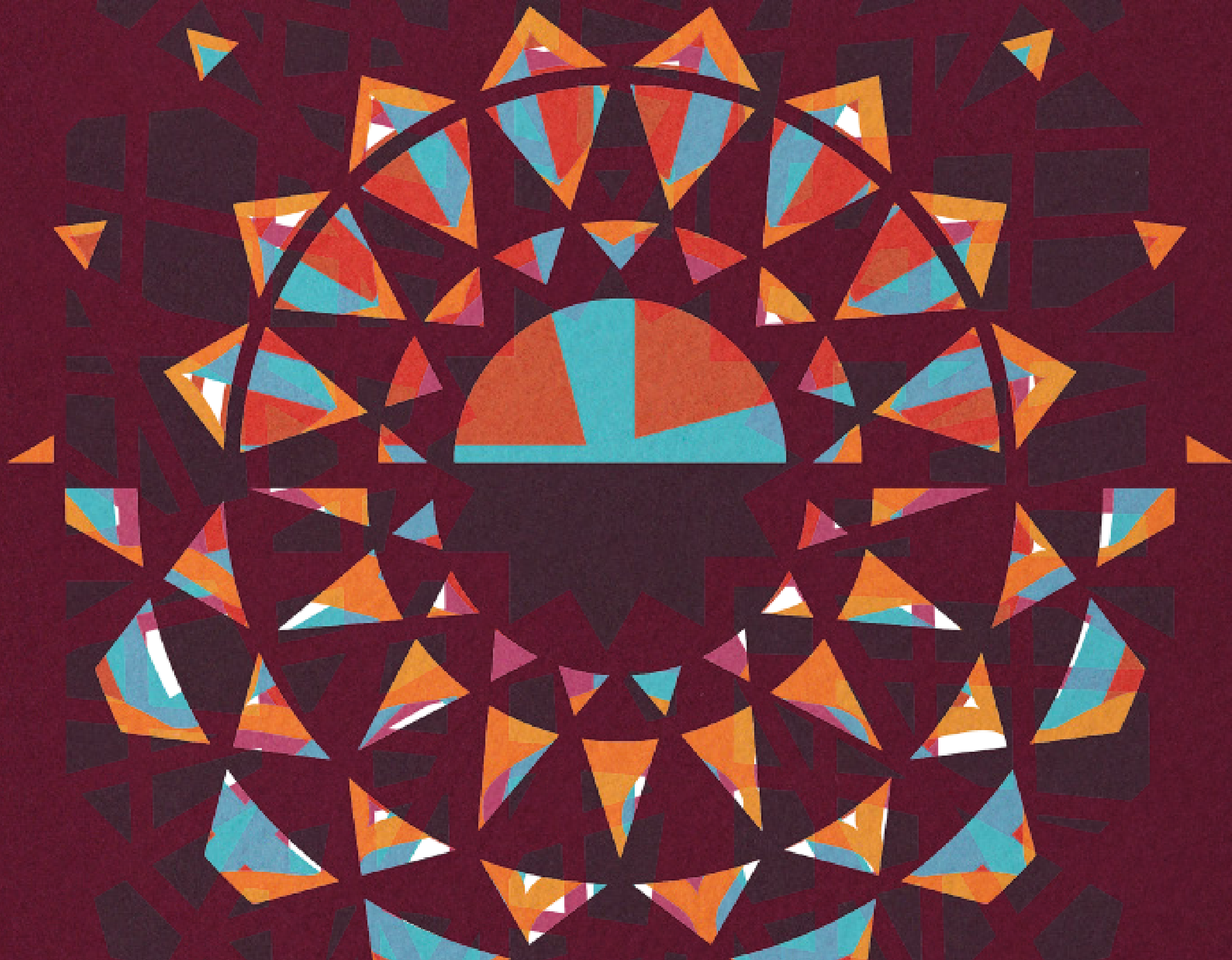
ALGUMAS FOTOGRAFIAS ORIGINAIS

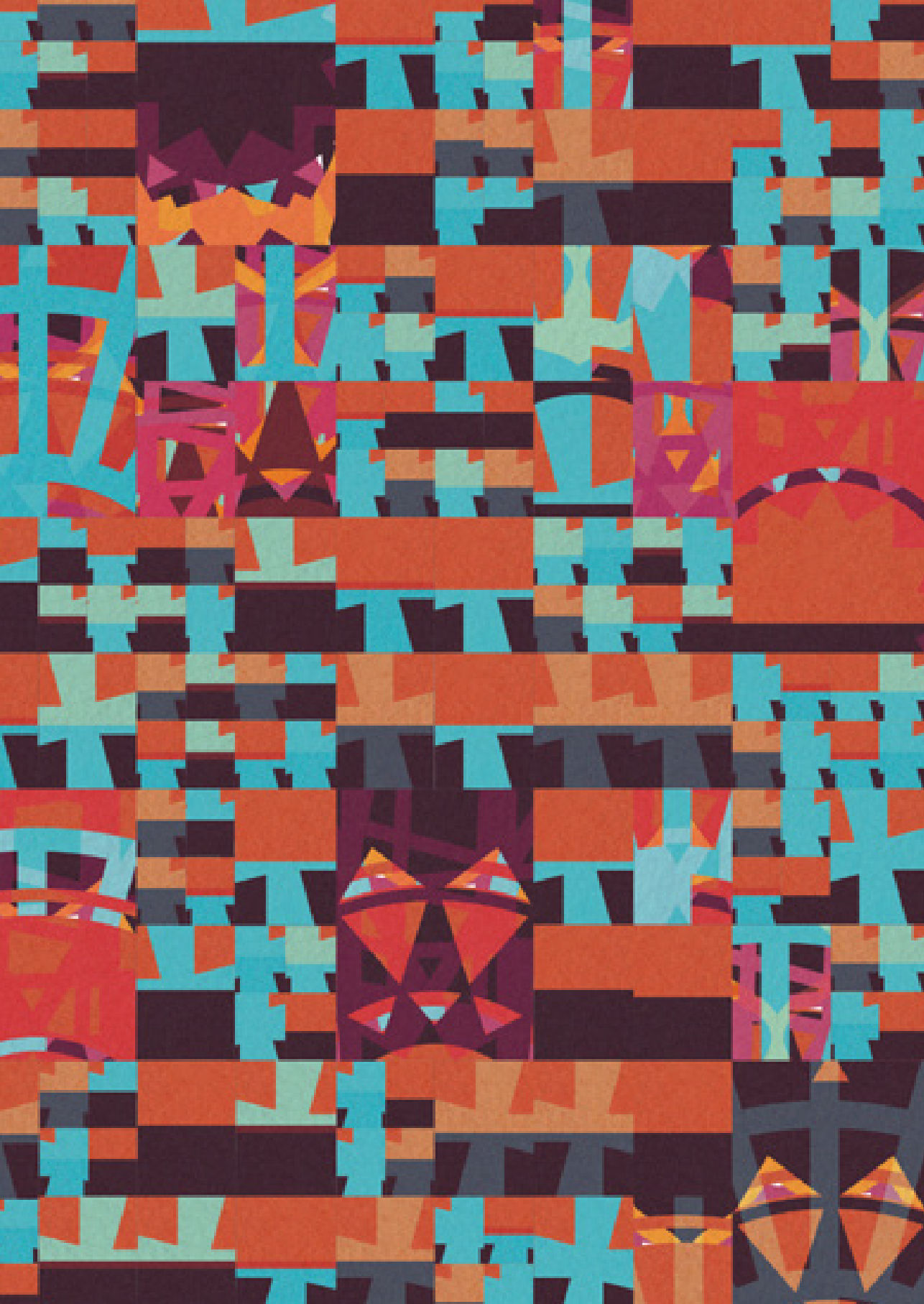


BANCO DE DADOS

	A	B	C	D	E	F
1	g4, g5, g6					
2	0001.g48.0002.g48.0003.g48					
3	0001.g48.0002.g48.0004.g48					
4	0001.g48.0002.g48.0005.g48					
5	0001.g48.0002.g48.0006.g48					
6	0001.g48.0002.g48.0007.g48					
7	0001.g48.0002.g48.0008.g48					
8	0001.g48.0002.g48.0009.g48					
9	0001.g48.0002.g48.0010.g48					
10	0001.g48.0002.g48.0011.g48					
11	0001.g48.0002.g48.0012.g48					
12	0001.g48.0002.g48.0013.g48					
13	0001.g48.0002.g48.0014.g48					
14	0001.g48.0002.g48.0015.g48					
15	0001.g48.0002.g48.0016.g48					
16	0001.g48.0002.g48.0017.g48					
17	0001.g48.0002.g48.0018.g48					
18	0001.g48.0002.g48.0019.g48					
19	0001.g48.0002.g48.0020.g48					
20	0001.g48.0002.g48.0021.g48					
21	0001.g48.0002.g48.0022.g48					
22	0001.g48.0002.g48.0023.g48					
23	0001.g48.0002.g48.0024.g48					
24	0001.g48.0002.g48.0025.g48					
25	0001.g48.0002.g48.0026.g48					
26	0001.g48.0002.g48.0027.g48					
27	0001.g48.0002.g48.0028.g48					
28	0001.g48.0002.g48.0029.g48					
29	0001.g48.0002.g48.0030.g48					
30	0001.g48.0002.g48.0031.g48					
31	0001.g48.0002.g48.0032.g48					
32	0001.g48.0002.g48.0033.g48					
33	0001.g48.0002.g48.0034.g48					
34	0001.g48.0002.g48.0035.g48					
35	0001.g48.0002.g48.0036.g48					
36	0001.g48.0002.g48.0037.g48					

**leveza e
peso**





SÃO PAULO E O
CÉU



AS CIDADES E O CÉU

Esse tema pode ser entendido como uma reflexão sobre o conceito da cidade ideal e as consequências da concretização dessas idealizações. Também possui relação com o conceito de paraíso — palavra que tem origem na língua iraniana avéstica, *pairidaeza* que significa muro (*daeza*) em volta (*pairi*) — de uma cidade ou jardim murado, do jardim do éden, pois a ideia de paraíso é um arquétipo da cidade ideal. Na narrativa de Calvino, as cidades desse tema possuem em comum a planificação e conceitualização do espaço urbano e sua relação com o divino.

Na primeira cidade, **Eudóxia**, o projeto é representado por um tapete. Todavia, a cidade idealizada é muito diferente da existente. O tapete pode ser entendido como um mapa ou planta da cidade idealizada que não corresponde à realidade. **Bersabéia** exibe duas versões de si, uma utópica (celestial) e outra distópica (infernai) que foi desenhada pelos mais respeitados arquitetos. Por medo da destruição, **Tecla** é uma cidade em constante construção que acontece sem nenhum planejamento prévio. A cidade de **Perínia** foi meticulosamente planejada, de acordo com a posição das estrelas. Mesmo assim, a cidade resultante se revelou monstruosa. **Ándria** estabelece um equilíbrio entre o processo de idealização e de realização, reconhecendo a necessidade de acompanhar as mudanças. Seu equilíbrio é resultado do compromisso mútuo de mudança entre a cidade e o céu.

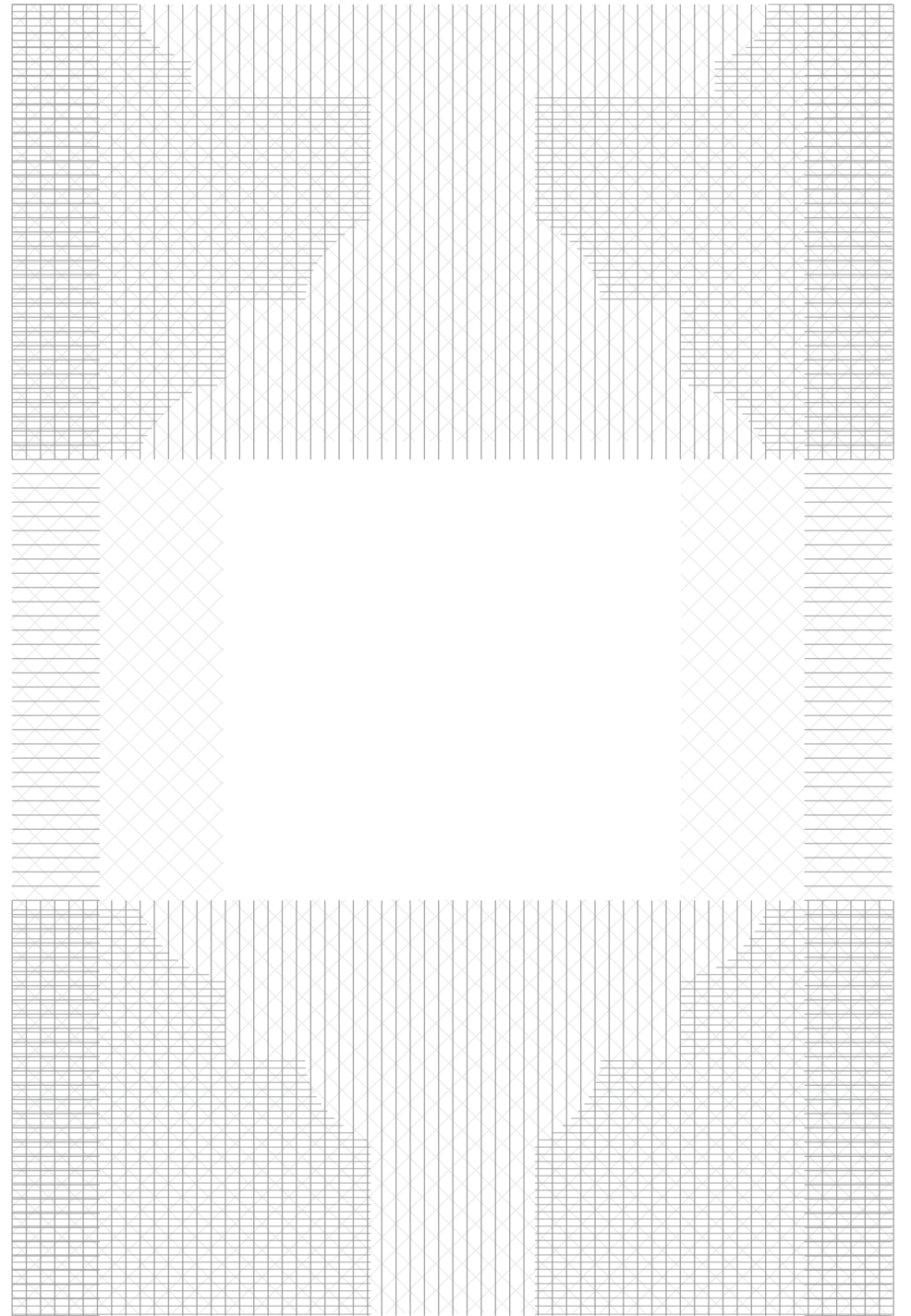
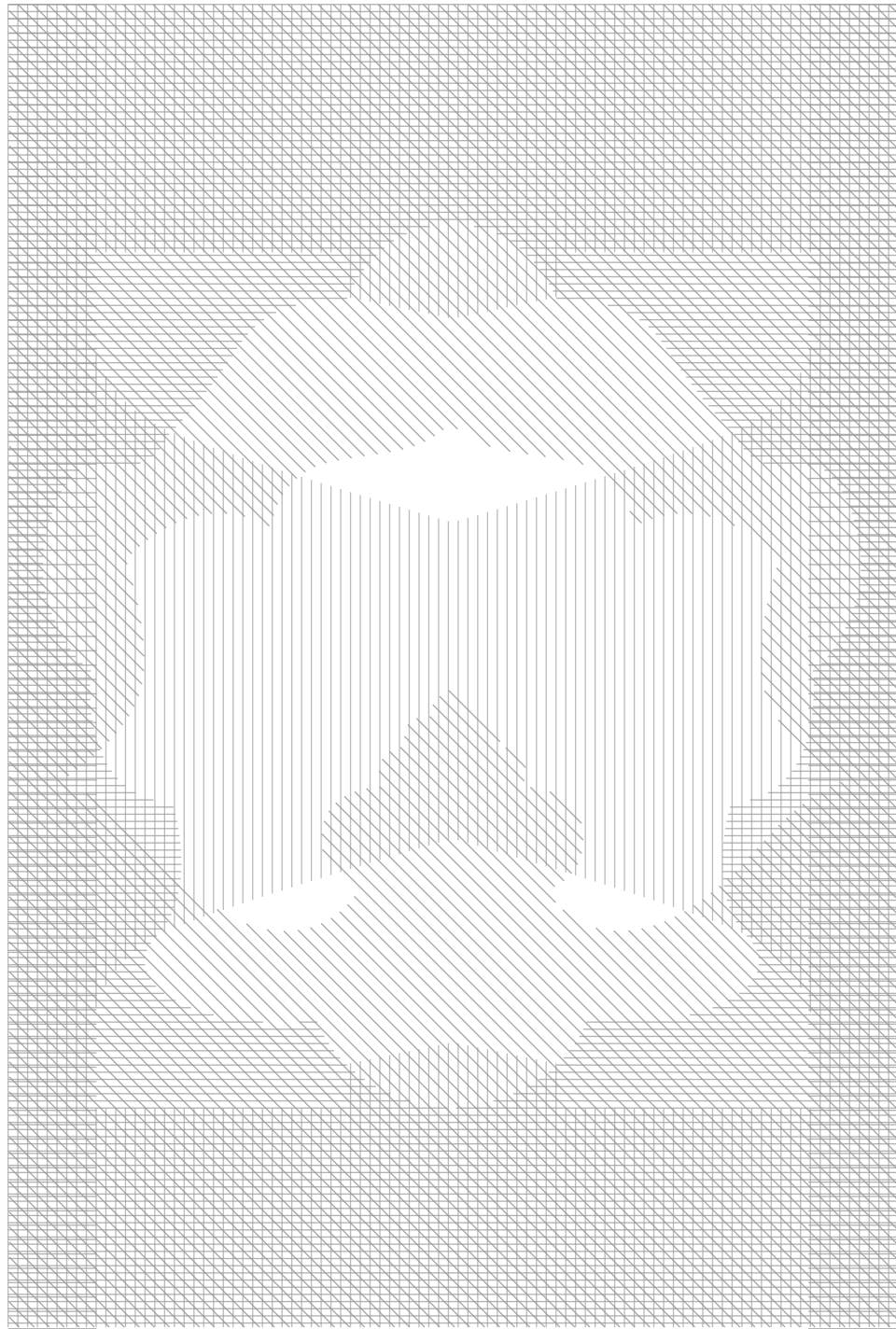
JARDIM BOTÂNICO

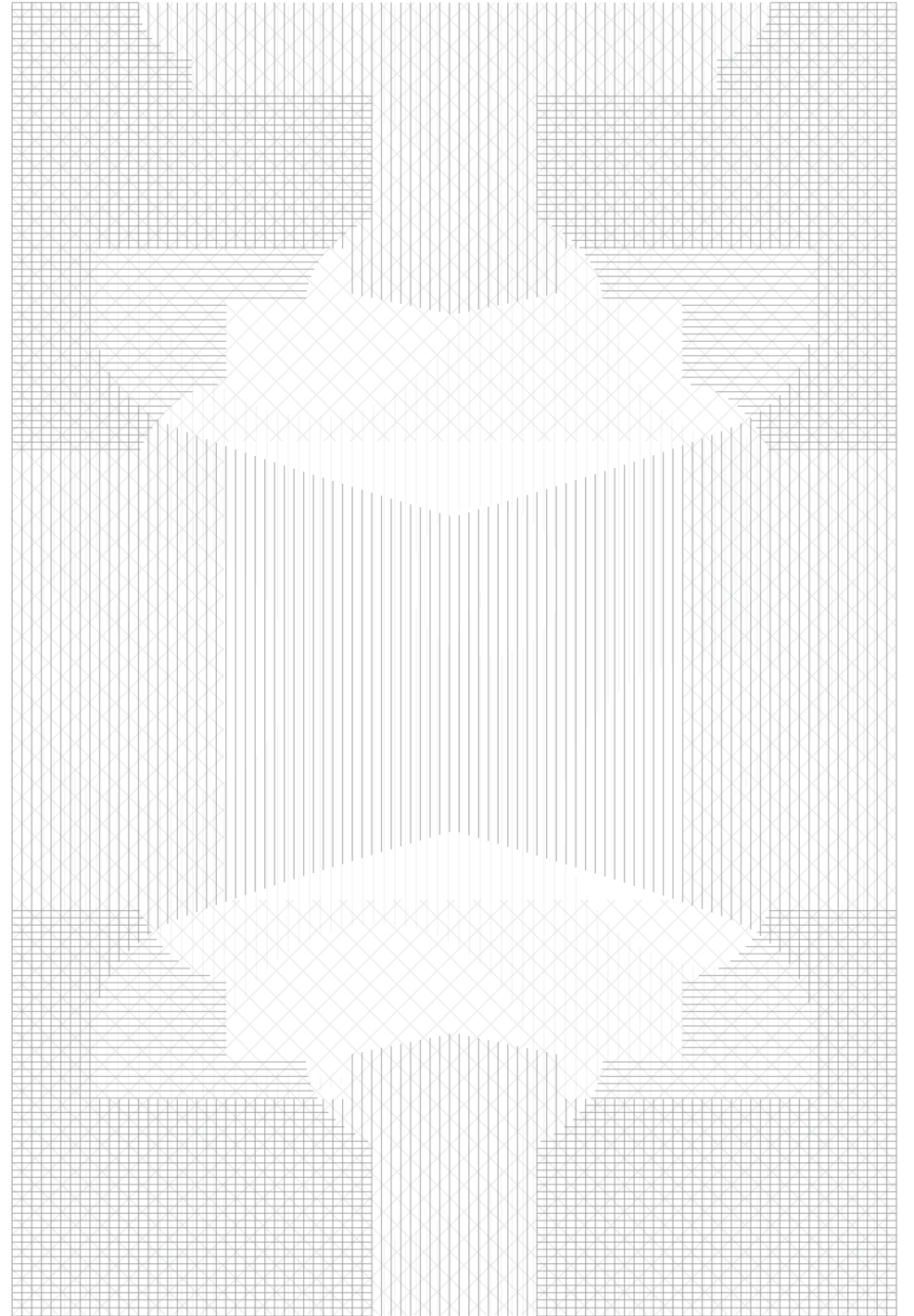
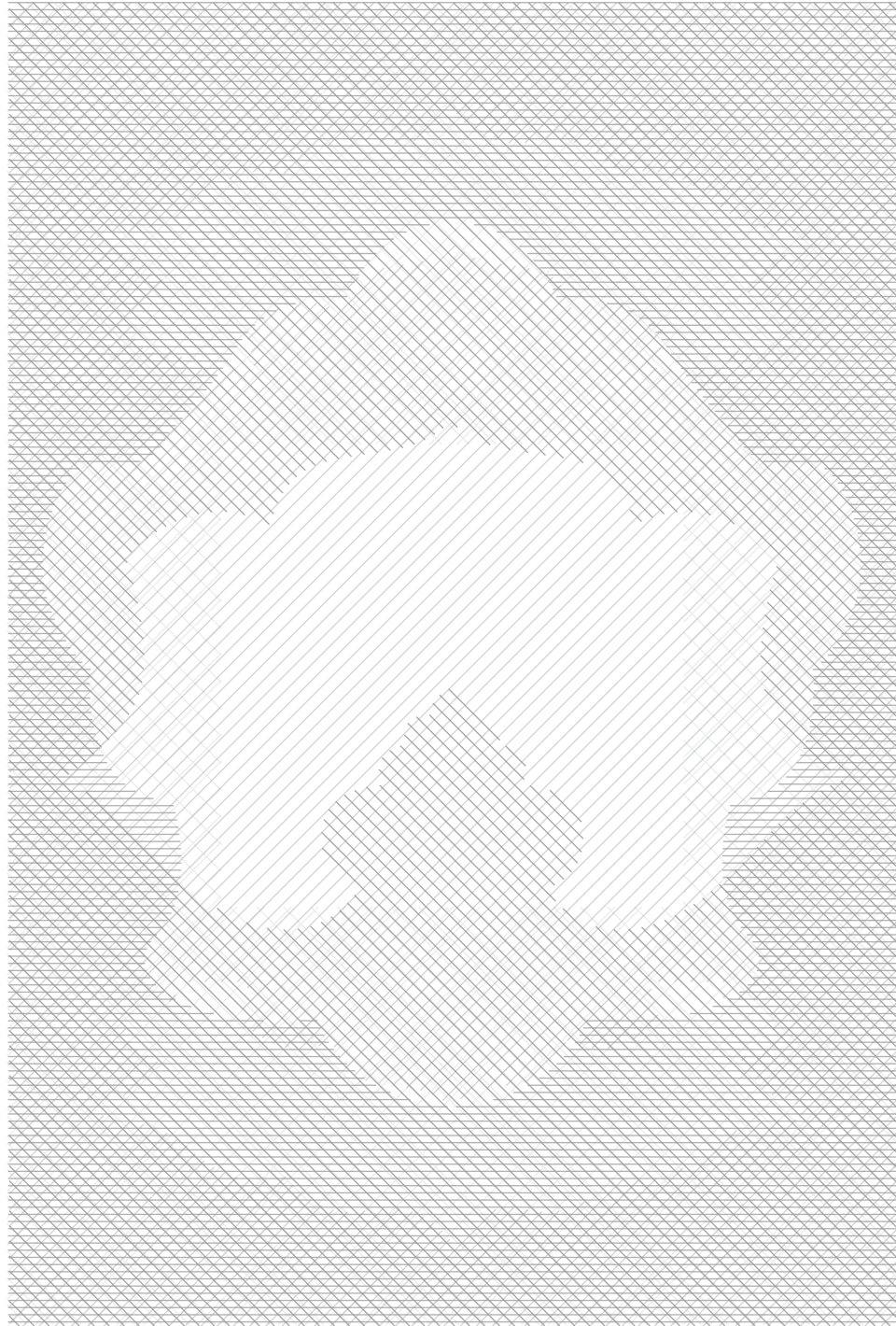
Esse local foi escolhido devido aos seus grandes espelhos d'água que refletem o céu da cidade, além de ser um jardim murado que remete à ideia de paraíso. O Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, onde encontra-se o Jardim Botânico¹, era

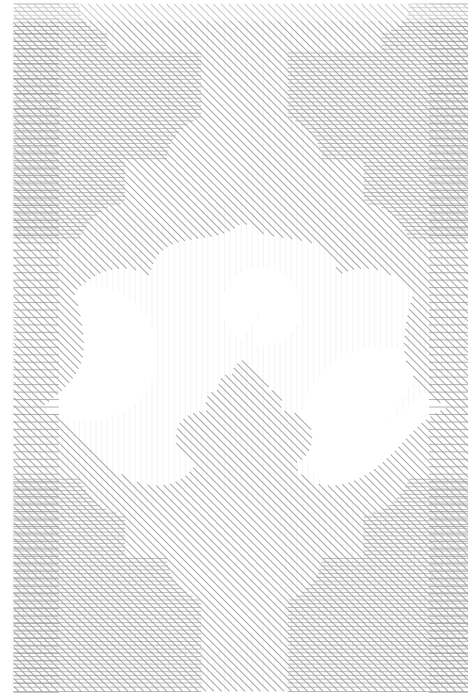
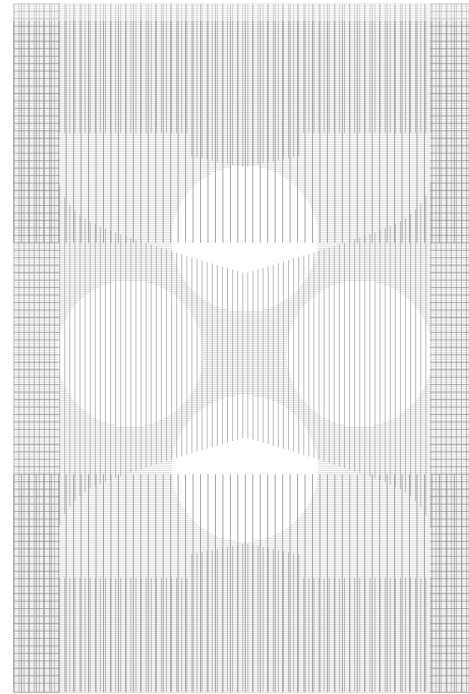
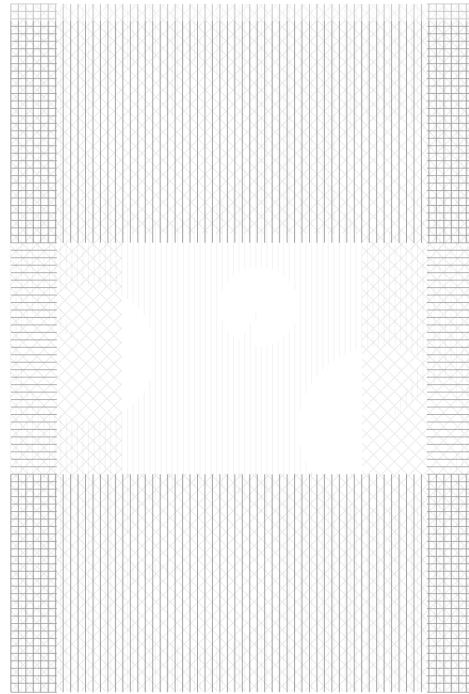
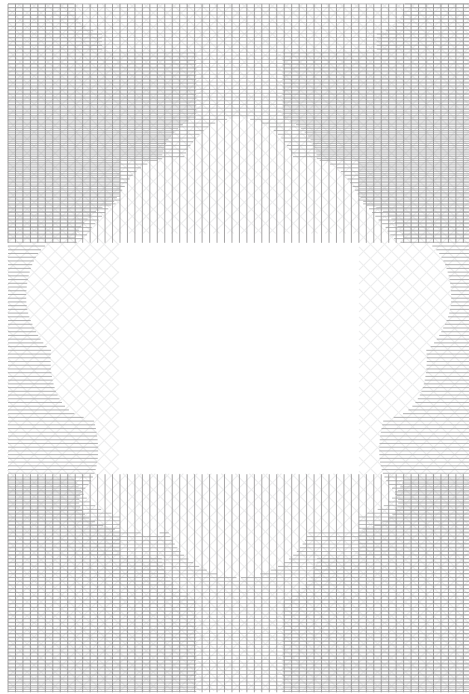
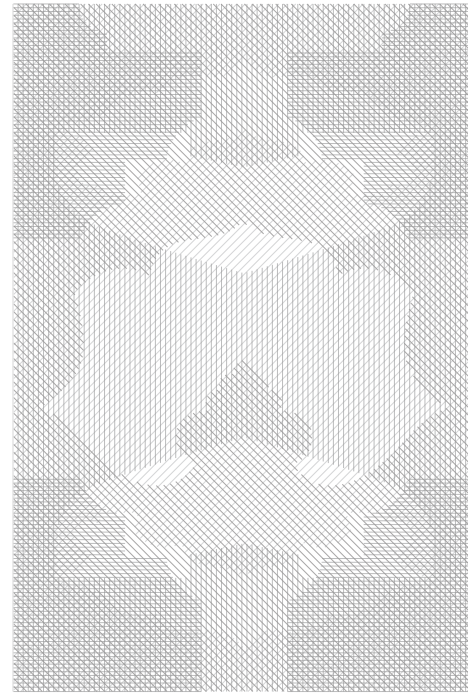
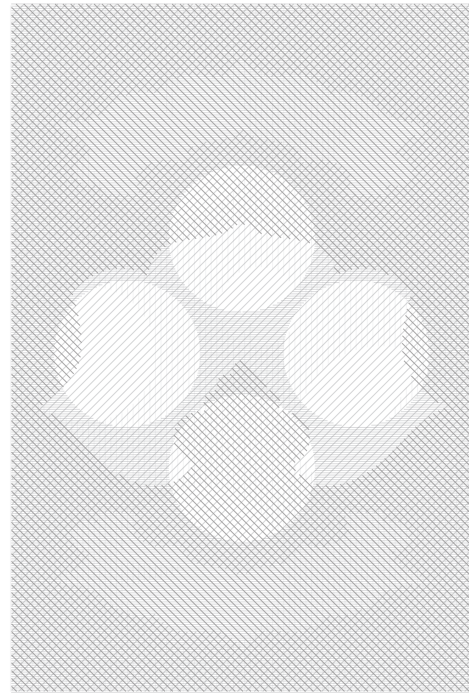
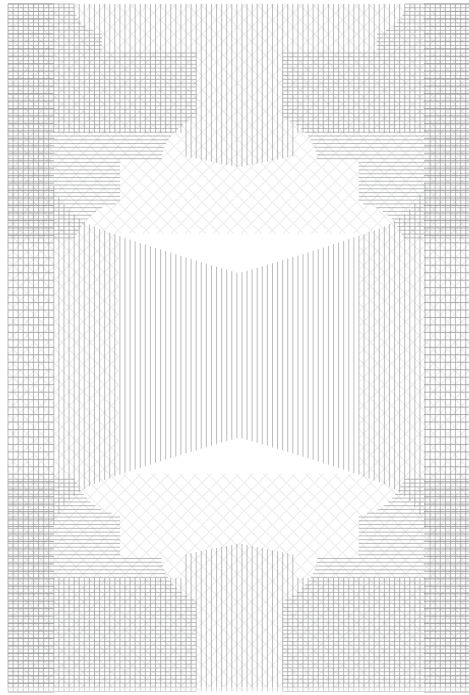
1. Informações retiradas do Plano Diretor do Jardim Botânico de São Paulo – 2020. Disponível em: https://smastr16.blob.core.windows.net/editais/sites/41/2020/11/05-anexo-v-%E2%80%93-plano_diretor_do_jardim_botanico_zoo_jdbot.pdf. Acesso em 27/09/2021.

uma vasta região com mata nativa composta por sítios e chácaras que aos poucos foram desapropriadas, com o objetivo de preservar as nascentes do Riacho do Ipiranga para captação de águas que abastecia o bairro de mesmo nome. Em 1917, a região tornou-se propriedade do governo, passando a denominar-se Parque do Estado. Em 1928, o naturalista Frederico Carlos Hoehne foi convidado a implantar um jardim botânico naquela área. O projeto começou com a construção de dois lagos, a partir do barramento do córrego Pirarungáua e um jardim inspirado no projeto do Jardim Botânico de Upsala, na Suécia. É composto por duas estufas construídas com estruturas de ferro importadas da Inglaterra, um orquidário, duas escadarias e um espelho d'água. Pérgolas foram construídas atrás das estufas para abrigar a coleção de orquídeas que já eram visitadas pelo público desde 1928. Apesar disso, o Jardim Botânico de São Paulo só foi oficializado em 1938. Em 1942 passa a denominar-se Instituto de Botânica, com atribuições de administrar o Jardim Botânico e desenvolver pesquisas nas áreas de botânica, o que resultou na construção dos prédios do Museu Botânico, da Casa do Diretor, do Herbário e da Fitoteca.

Mais de 30 anos depois, em 2002, foi implantado o Jardim dos Sentidos, como um espaço diferenciado e adaptado a portadores de necessidades especiais e idosos. Em 2006 foi inaugurada a Trilha da Nascente, uma passarela suspensa com 360 metros de extensão que proporciona um contato mais próximo com o dossel da floresta, terminando em uma das nascentes que formam o histórico Riacho do Ipiranga. No ano de 2008, a alameda histórica margeada por aleia de jervás, que já havia sido caminho de terra batida, gramado e piso de pedras portuguesas, foi revitalizada em um processo de restauração da paisagem natural, que resultou na descanalização do córrego Pirarungáua e na construção de uma passarela elevada que permite a contemplação do paisagismo composto por espécies nativas, resgatadas das obras do trecho sul do Rodoanel Mario Covas. Algumas dessas espécies estavam ameaçadas de extinção.







RETIRANDO O PESO

Os experimentos com imagens do Jardim Botânico de São Paulo procuram retirar o peso da cidade, tal qual o personagem do Grande Khan, que personifica a tendência racional de Calvino, e procura, feito um cientista, dividir seu império em partes cada vez menores para que, nesse processo de simplificação, possa compreender o todo. Também é uma reflexão sobre o processo de digitalização como modo de tornar tudo imaterial, leve e sem peso.

MÉTODO

Para esse experimento generativo foram criadas diferentes padronagens visuais compostas somente por linhas paralelas (verticais, horizontais ou inclinadas em 45 graus). Depois foram elaborados dez desenhos com formas que remetem às construções encontradas dentro do Jardim Botânico. Cada desenho foi aplicado individualmente sobre as padronagens visuais de forma a criar um vazio que retira seu peso visual.

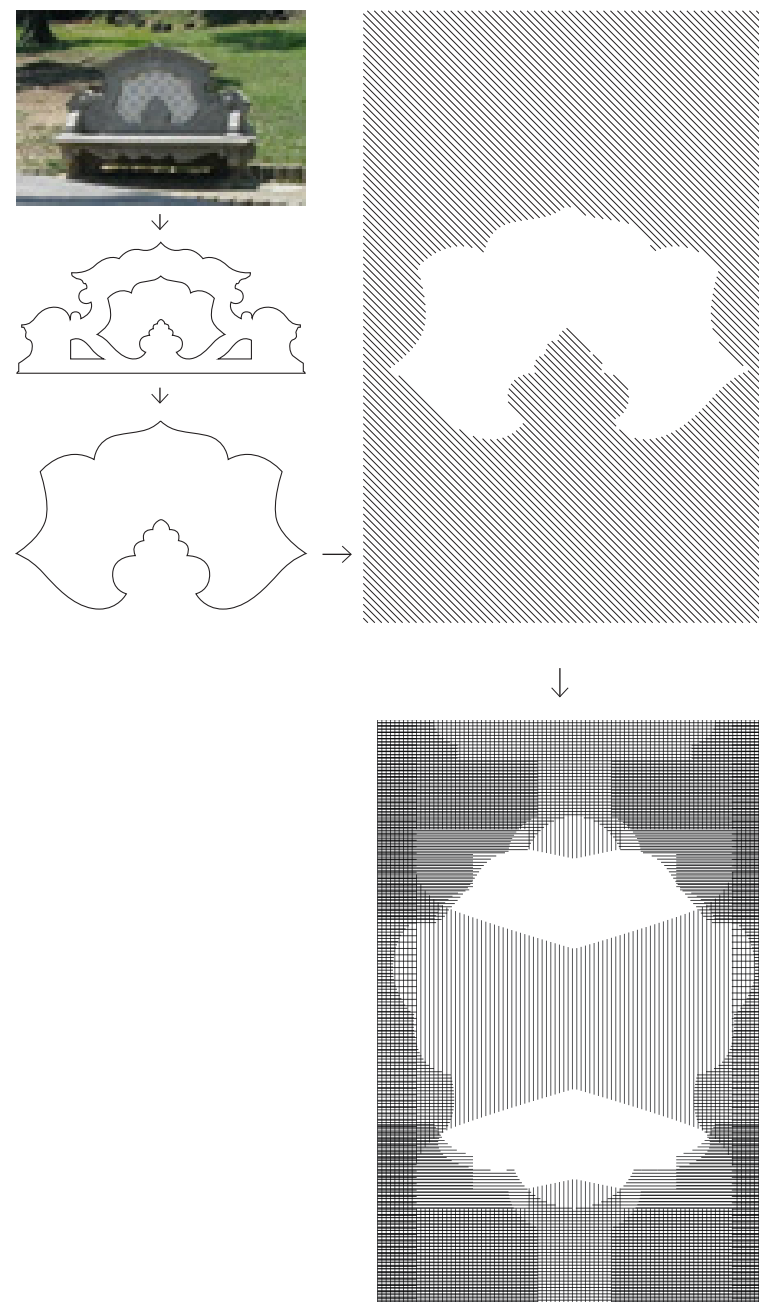
Esses dez padrões vazados pelos desenhos formam o banco de imagens utilizado no experimento. Quatro destes padrões são combinados para formar uma imagem generativa, este procedimento remete ao conceito de planejamento e idealização da cidade e ao acaso e imprevistos que fogem ao controle durante a concretização dessas idealizações.

Para a viabilização desse experimento também foi criado um banco de dados com as regras de combinação adotadas nesse ensaio visual, em um total de 210 combinações distintas¹. A mesclagem dos dados e saída das imagens em formato PDF foi executada no programa Adobe InDesign.

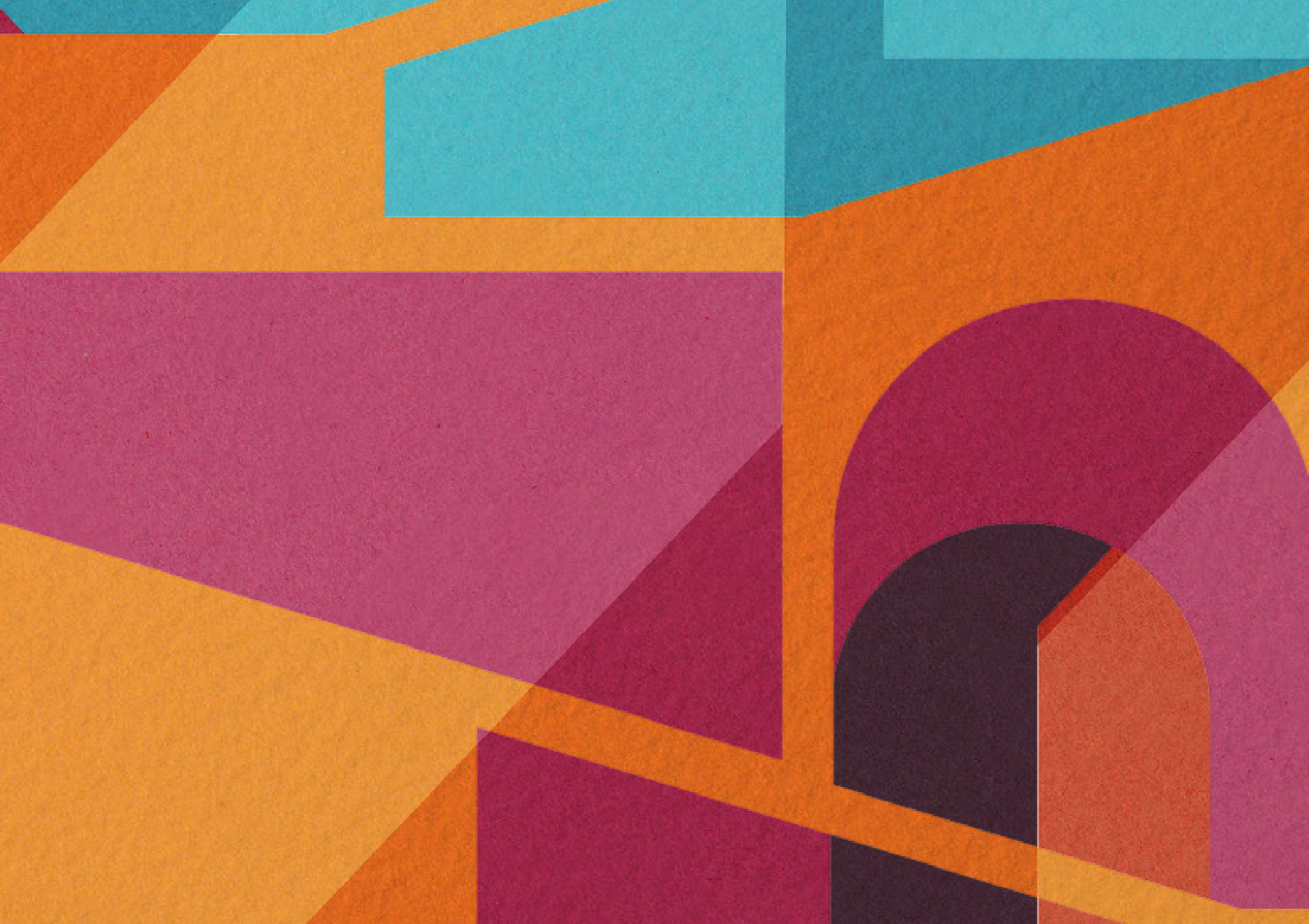
$$1. C_{n,p} = \frac{n!}{p!(n-p)!} = C_{4,10} = \frac{10!}{4!(10-4)!} = C_{4,10} = \frac{10!}{4! \cdot 6!} = C_{4,10} = 210$$

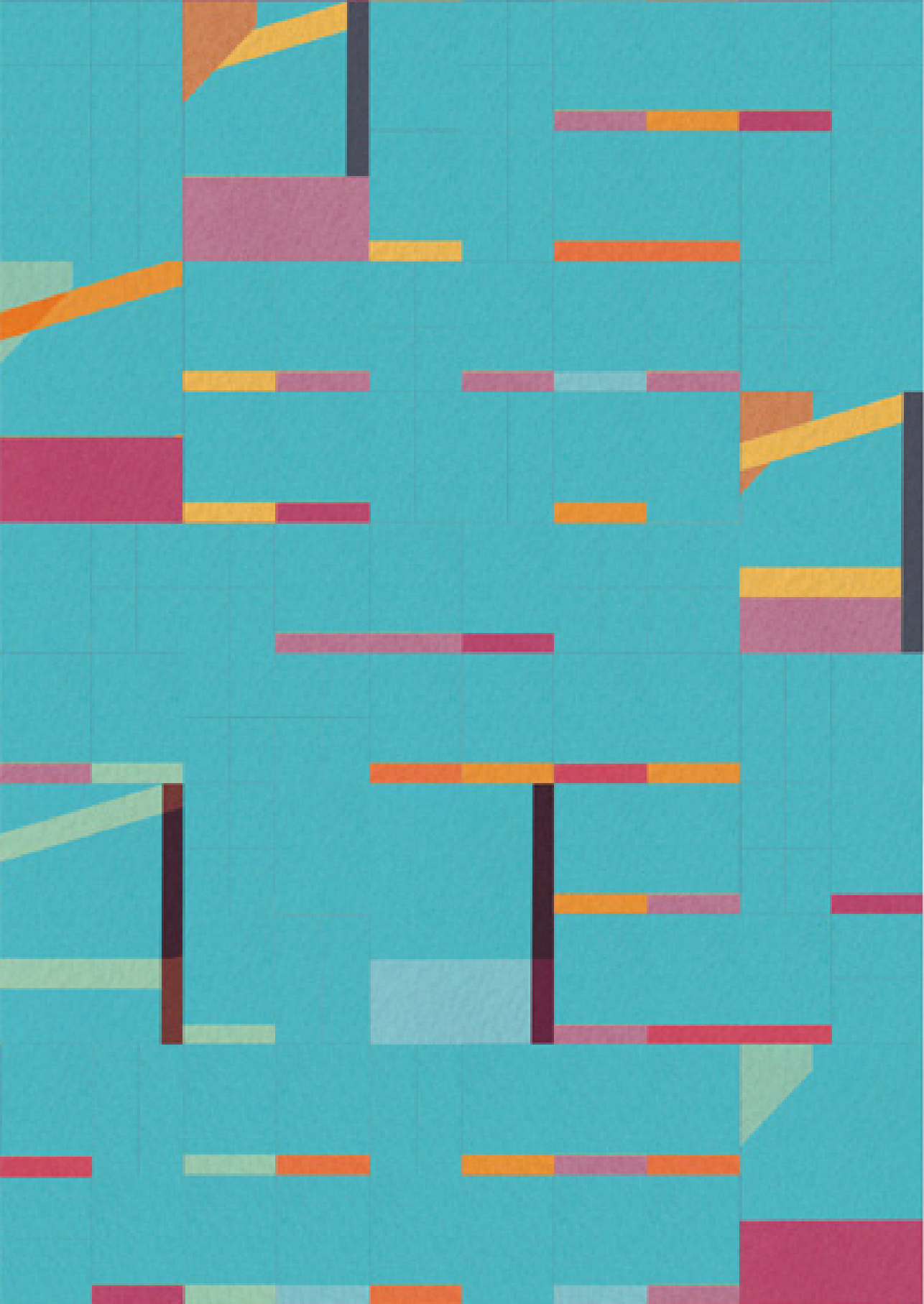
Onde: "n" corresponde ao número de imagens utilizadas e "p" ao número de posições que a imagem pode ocupar e "c" ao número total de combinações.

PROCESSO DE CRIAÇÃO DAS IMAGENS



sobreposição de três imagens diferentes





SÃO PAULO E OS
SÍMBOLOS



AS CIDADES E OS SÍMBOLOS

Esse tema reflete sobre a comunicação entre a cidade e o indivíduo, estabelecida por meio de signos embutidos na cidade. O entendimento de uma cidade depende da interpretação de seus símbolos e da decodificação dos códigos inerentes a eles. A empatia e identificação do indivíduo com a cidade também estão vinculados à relação que possuem com os símbolos da urbe.

Na cidade de **Tamara** os signos não correspondem aos códigos. O visitante não consegue enxergar a cidade por detrás dos símbolos que a revestem. Em **Zirma**, os símbolos mudam de acordo com a memória do visitante. Já em **Zoé**, não existe relação entre a forma e a função dos espaços construídos. A linguagem adotada em **Ipásia** não é conhecida pelo visitante, que não consegue estabelecer a ligação entre os sinais e os códigos. Em **Olívia**, o discurso não corresponde ao objeto que descreve, pois todo relato possui dois pontos de vista — um positivo e um negativo — e mesmo quando se limita a apresentar somente um dos pontos de vista, é possível deduzir o seu reverso.

OBELISCO DO IBIRAPUERA

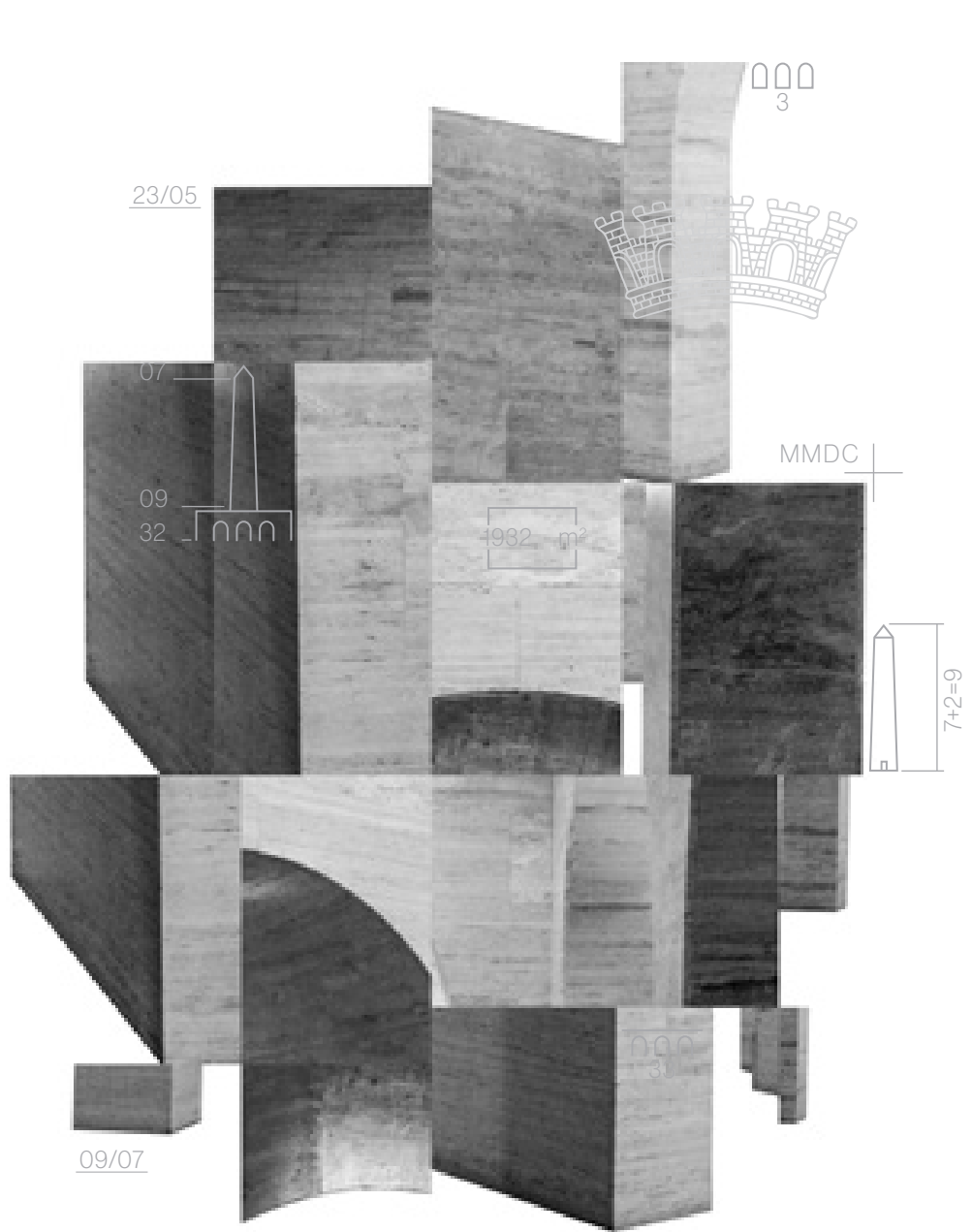
A escolha do local para desenvolver esse experimento levou em consideração sua importância histórica e simbólica e também o “peso” que esse lugar possui para a cidade. Em vista disso, foi escolhido o Obelisco do Ibirapuera, o maior monumento da cidade de São Paulo, dedicado à memória dos combatentes da Revolução Constitucionalista¹ de 1932. Seu

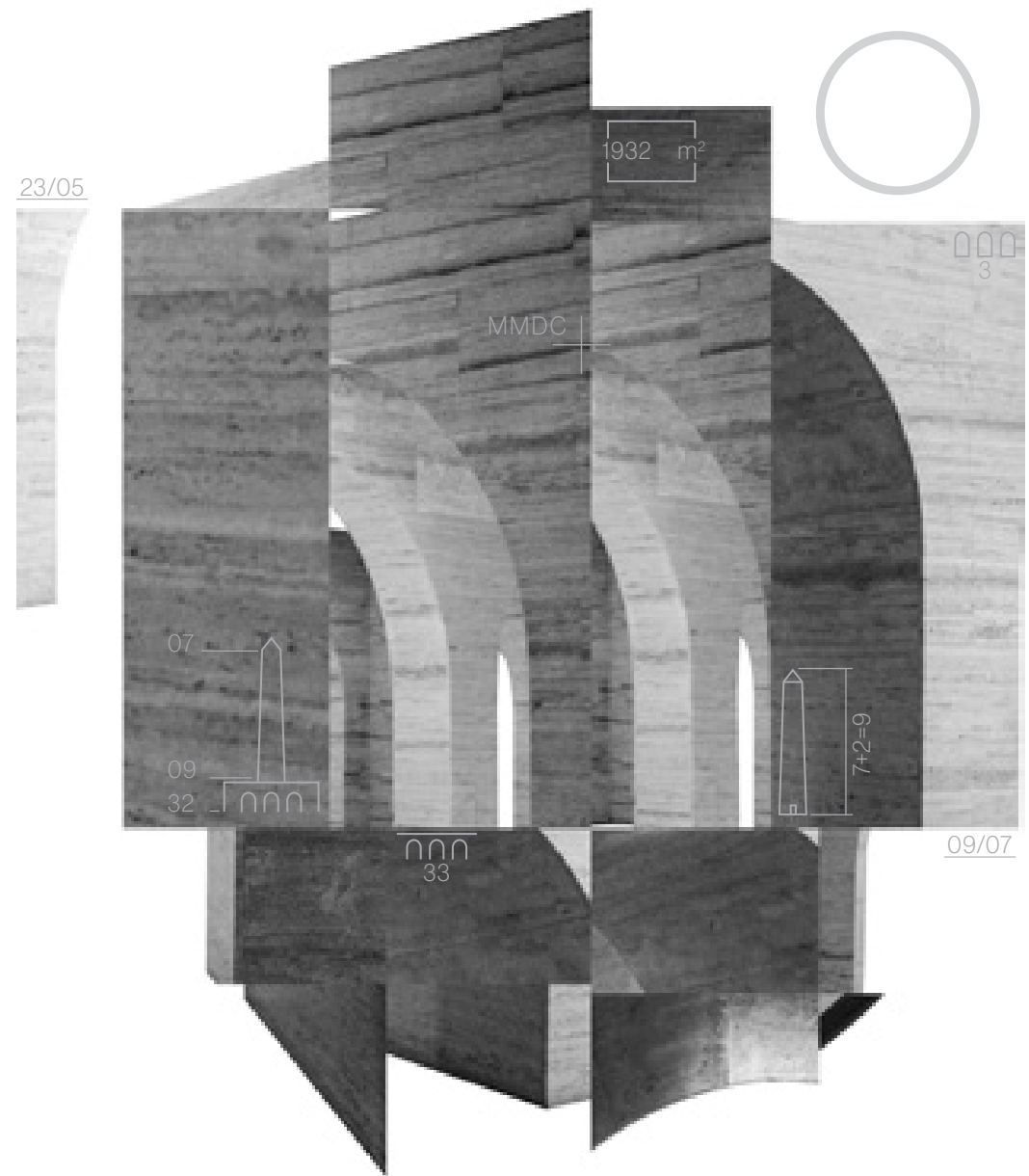
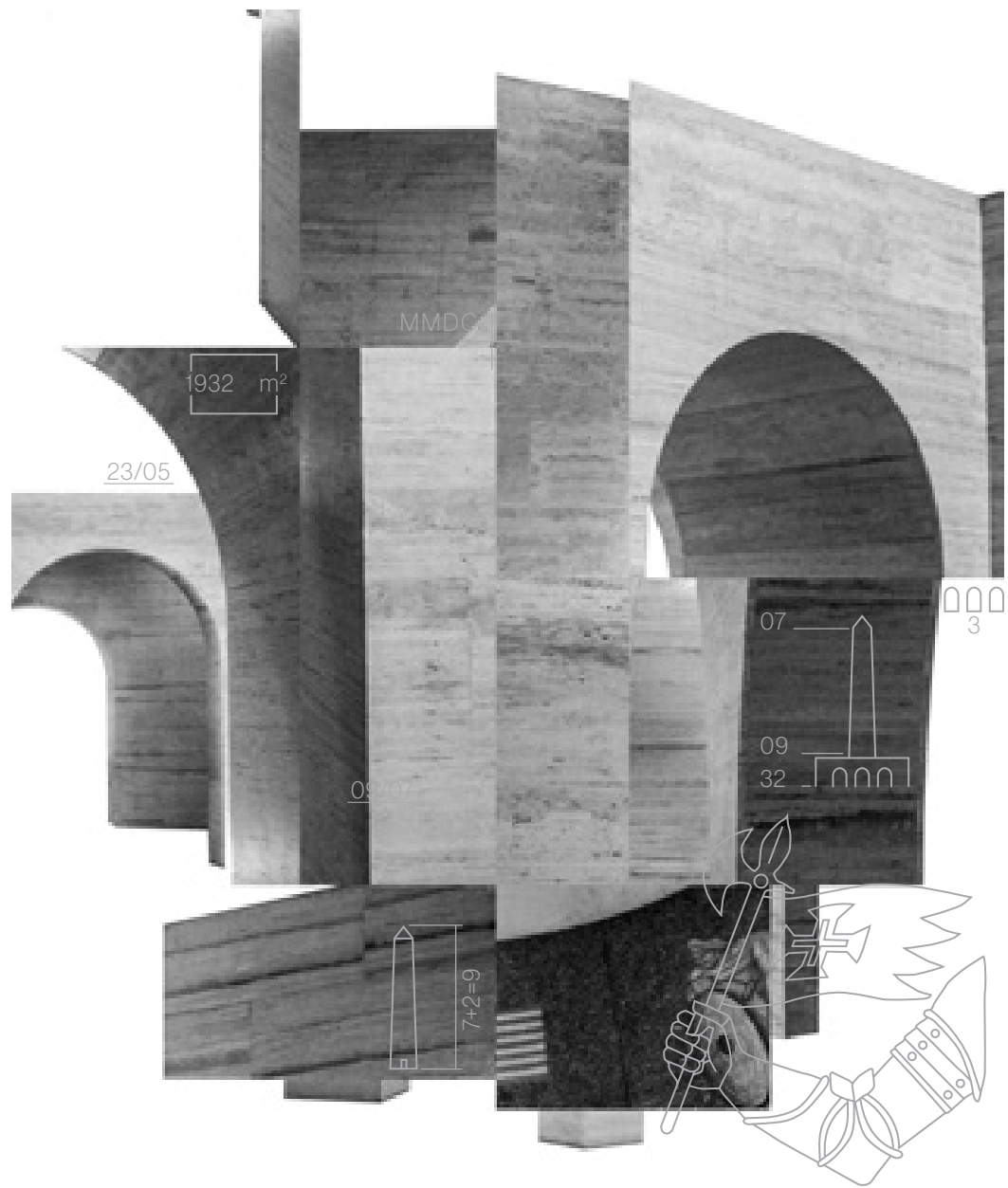
1. Movimento armado ocorrido entre julho e outubro de 1932, que tinha por objetivo derrubar o governo provisório de Getúlio Vargas e convocar uma Assembleia Nacional Constituinte. Foi precipitado pela revolta popular após a morte de quatro jovens durante um protesto contra o Governo Federal em 23 de maio de 1932. Este movimento, apesar da derrota militar dos paulistas, levou à promulgação de uma nova constituição nacional em 1934.

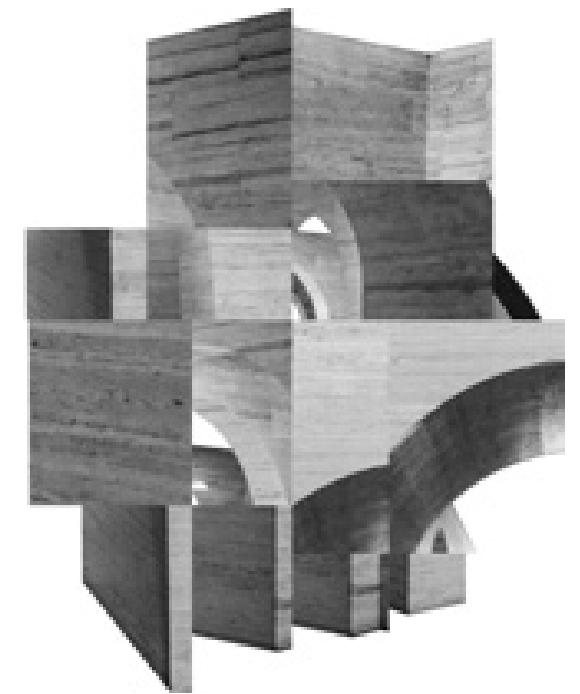
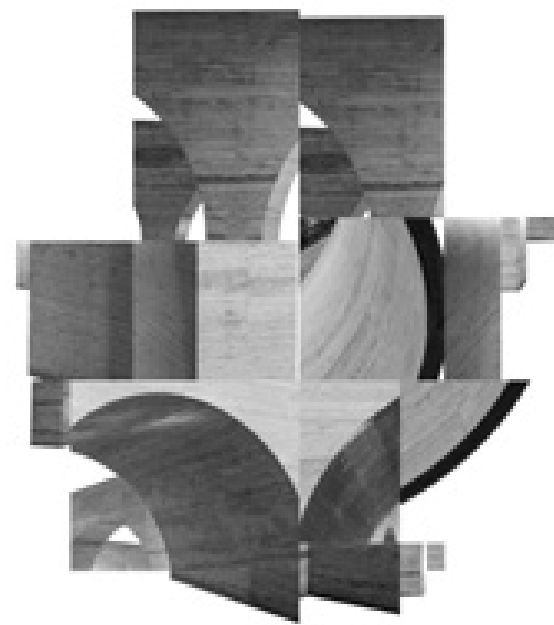
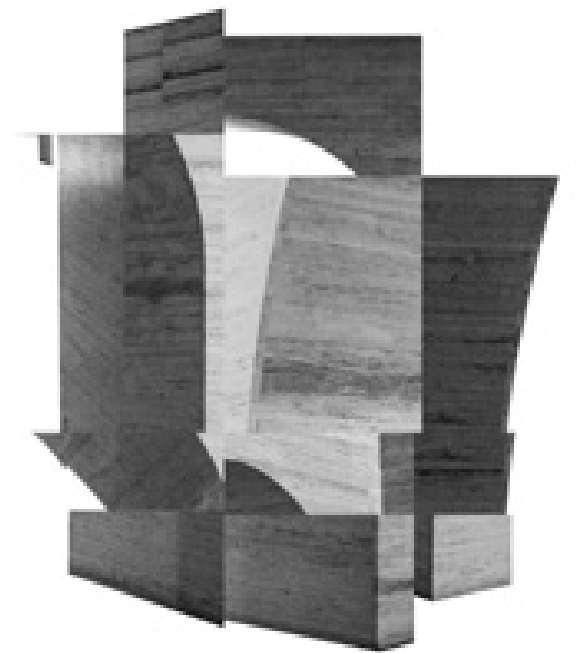
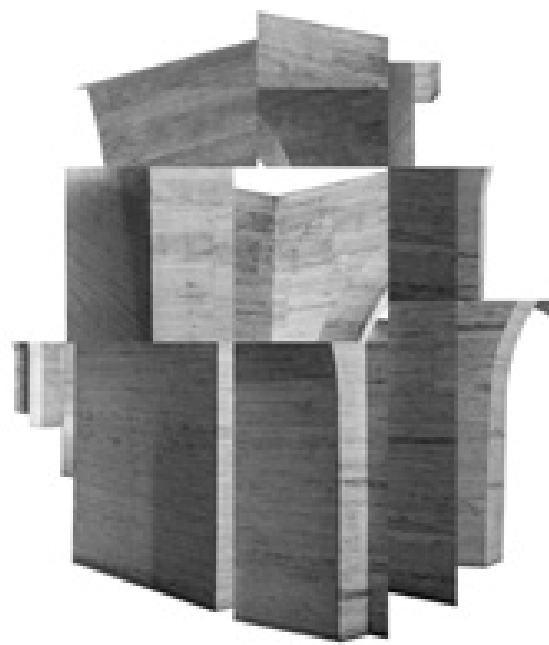
projeto foi concebido pelo escultor ítalo-brasileiro Galileo Ugo Emendabili e sua execução foi confiada ao engenheiro alemão radicado no Brasil, Ulrich Edler. A construção do obelisco começou em 1950. Em 1955, foi parcialmente inaugurado, mas suas obras só foram finalizadas no ano de 1970. É constituído por um obelisco revestido em mármore travertino, cujas faces se voltam para os quatro pontos cardeais e por uma cripta, no subsolo, em forma de cruz grega, onde repousam os despojos dos ex-combatentes.

Este é um monumento² cheio de símbolos. Está localizado em um jardim de 1932 metros quadrados, em referência ao ano da Revolução. Ele aponta para a Avenida 23 de Maio, data em que quatro estudantes revolucionários foram mortos (M.M.D.C. é o acrônimo que representa seus nomes — Martins, Miragaia, Dráusio e Camargo), fato que culminou no levante armado iniciado em 9 de julho de 1932. O número 9 corresponde à soma dos algarismos da altura do obelisco, que possui 72 metros (7+2=9) e também ao número de degraus de sua entrada. A largura da cripta é de 32 metros, a base do obelisco possui 9 metros de largura e sua base menor, em cima, possui 7 metros, números que remetem ao ano, ao dia e ao mês da Revolução Constitucionalista. Os 33 arcos presentes na cripta representam os 33 graus da maçonaria e, em sua entrada, três arcos lembram as arcadas da Faculdade de Direito do Largo São Francisco, de onde saiu grande parte dos soldados constitucionalistas.

2. Informações históricas sobre o Obelisco do Ibirapuera ou Mausoléu do Soldado Constitucionalista foram retiradas do Guia de bens culturais da cidade de São Paulo. Departamento do Patrimônio Histórico. São Paulo: Imprensa Oficial, 2012. pág. 254.







PESO AOS FATOS

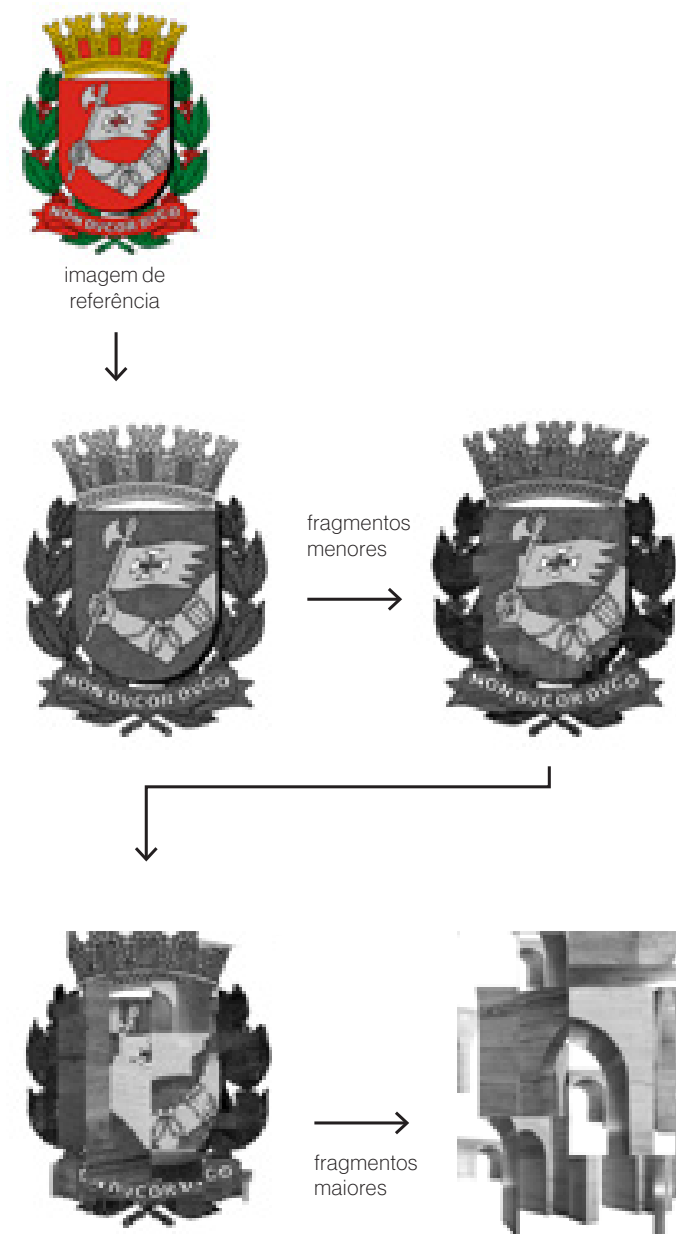
Os experimentos com imagens do Obelisco do Ibirapuera procuram “dar peso” ao maior símbolo da cidade, seu brasão. É uma reflexão sobre o processo de digitalização que tende a tornar tudo imaterial e sem peso. O experimento se propõe a fazer o caminho inverso: converter fragmentos (conjunto de *pixels*) da imagem digital do brasão da cidade em partes de imagens do obelisco, que possuam tons correspondentes, ou seja, reconstruir uma imagem digital e imaterial com fragmentos de imagens de um objeto material físico de grande peso.

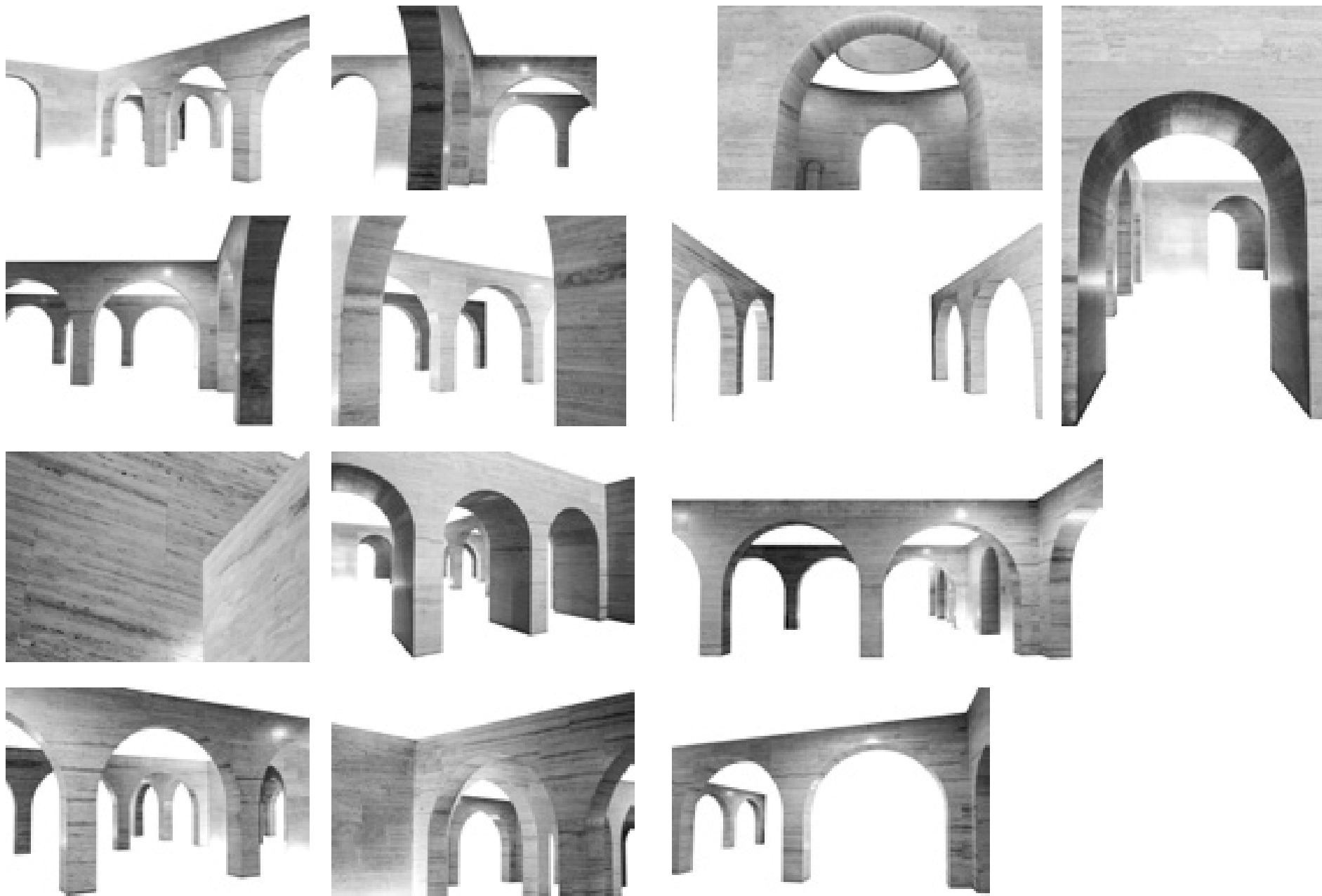
MÉTODO

Para este experimento foi criado um banco de imagens com 12 fotografias do Obelisco do Ibirapuera. Estas fotografias passaram por um tratamento digital tornando-se monocromáticas e com aspecto granulado tal o mármore utilizado na construção do obelisco.

O experimento parte de uma programação feita em linguagem *processing* que mapeia o conjunto de fotografias do banco de imagens e seleciona partes delas para reconstruir a imagem de destino, no caso, o brasão da cidade de São Paulo. Essa programação permite configurar o tamanho dos fragmentos da imagem que serão substituídos. Pedacos muito pequenos resultaram em imagens muito semelhantes a imagem de destino, não sendo possível as imagens que a compõem. Já fragmentos maiores resultaram em imagens onde o objeto retratado fica subentendido e as imagens que o compõe ficam mais evidentes.

MÉTODO DE CRIAÇÃO DAS IMAGENS





```

PGraphics buffer;
PImage img;
String sessionid;

// escolher metodo de mapeamento da imagem
int mode = DIST_MODE; // outras opcoes AVG_MODE, ABS_MODE, DIST_MODE

int THR = 200; // maiores valores para compor os retangulos entre 1 e 200
int MINR = 40; // menores valores entre 1 e 200

int number_of_iterations = 30; // quanto maior = mais variedade
int number_of_blocks = 50; // more = mais tentativas de pesquisa

// MODEs LIST
final static int AVG_MODE = 0; // pior correspondencia
final static int ABS_MODE = 1; // diferenca em cada pixel
final static int DIST_MODE = 2; // melhor correspondencia
int max_display_size = 500; // tamanho da janela de visualizacao

void setup() {
  sessionid = hex((int)random(0xffff),4);
  img = loadImage(foldername+filename+fileext);

  buffer = createGraphics(img.width, img.height);
  buffer.beginDraw();
  buffer.noStroke();
  buffer.smooth(8);
  buffer.background(0);
  buffer.endDraw();

  // calculate window size
  float ratio = (float)img.width/(float)img.height;
  int neww, newh;
  if(ratio < 1.0) {
    neww = (int)(max_display_size * ratio);
    newh = max_display_size;
  } else {
    neww = max_display_size;
    newh = (int)(max_display_size / ratio);
  }
  surface.setSize(neww, newh);

  processImage();
}

void draw() {
}

ArrayList<LImage> imgsb = new ArrayList<LImage>();
HashMap<String, ArrayList<Part>> parts = new HashMap<String, ArrayList<Part>>();

```

```

class LImage {
  PVector[][] b;
  String name;
  int w, h;
}

class Part {
  int posx, posy, w, h;
  int x, y;
  String toString() {
    return "(" + posx + "," + posy + "," + w + "," + h + ") -> (" + x + "," + y + ")";
  }
}

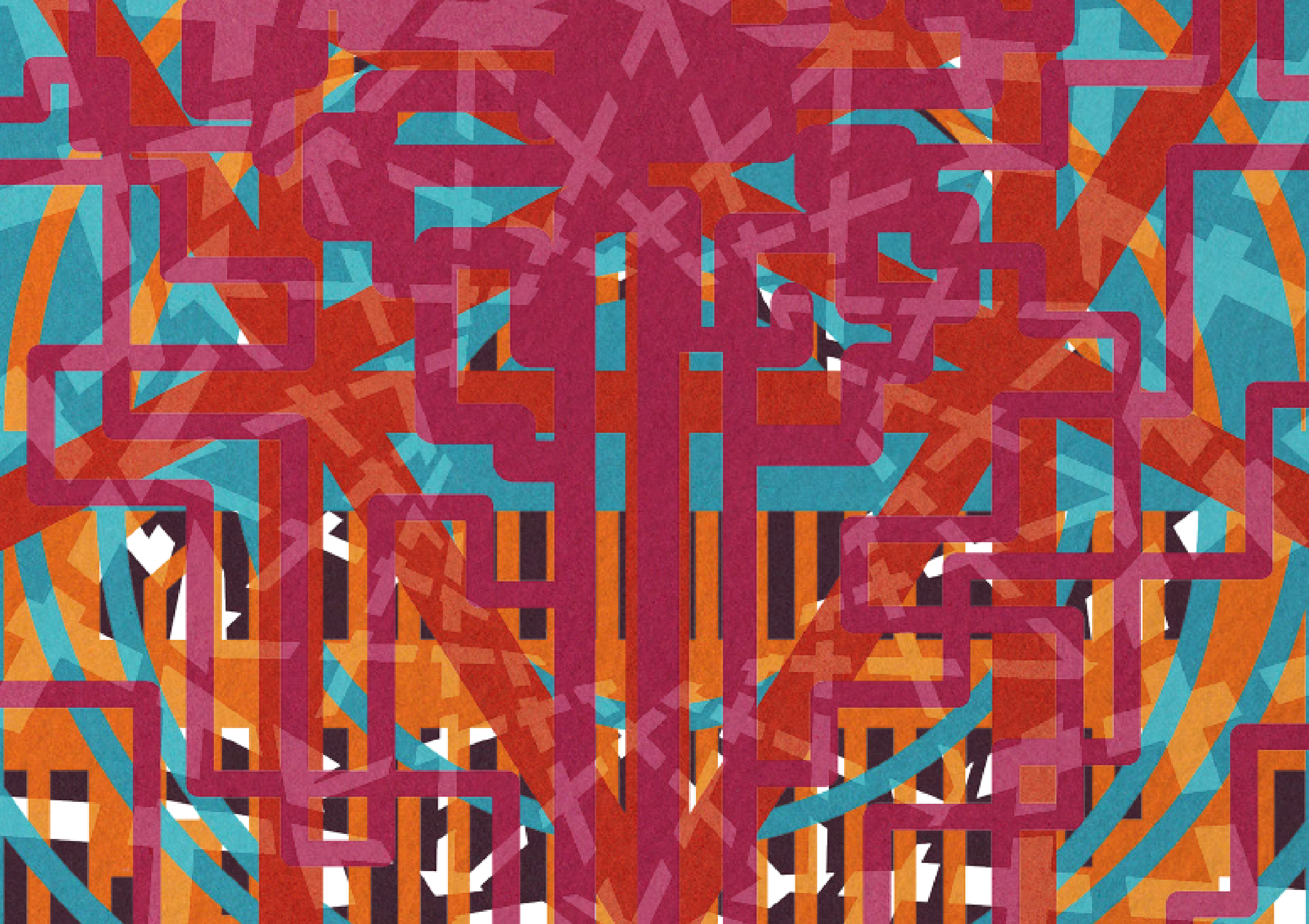
void processImage() {
  buffer.beginDraw();

  println("Preparing data");
  prepare_image();
  prepare_patterns();
  segment(0, img.width-1, 0, img.height-1, 2);

  println("Layering");
  for (String key : parts.keySet ()) {
    ArrayList<Part> p = parts.get(key);
    PImage _img = loadImage(key);
    println("Parts from image: " + key);
    for (Part part : p) {
      buffer.image(_img.get(part.posx, part.posy, part.w, part.h), part.x, part.y);
    }
  }
  println("done");
}

void keyPressed() {
  // SPACE to save
  if(keyCode == 32) {
    String fn = foldername + filename + "/res_" + sessionid +
      hex((int)random(0xffff),4)+"_"+filename+fileext;
    buffer.save(fn);
    println("Image "+ fn + " saved");
  }
}

```





SÃO PAULO

DELGADA



AS CIDADES DELGADAS

As narrativas desse tema apresentam paisagens urbanas que se erguem do chão por meio de estruturas delgadas e verticais, cuja leveza pode ser associada à ideia de fragilidade. Também ressaltam a importância dos espaços vazios, dos espaços de fluxos e das relações invisíveis que formam a cidade.

Isaura surge da ligação entre a superfície e o subterrâneo. Nessa cidade, é a paisagem invisível que condiciona o visível. Já **Zenóbia** reflete uma imagem de fragilidade por causa da delicadeza e verticalidade das estruturas que a compõem. Essa cidade é a concretização dos desejos de seus habitantes. Por essa razão, não pode ser classificada como feliz ou infeliz. **Armila** é constituída apenas pelos canos de água de sua infraestrutura. Uma cidade leve, vertical, frágil e inacabada. A cidade de **Sofrônia** é composta por duas partes antagônicas, uma permanente feita de tubos metálicos e outra transitória feita de pedra, mármore e cimento. Ela nos faz refletir sobre o processo de obsolescência da arquitetura e sobre a perenidade e efemeridade do que é construído. Em **Otávia**, o conceito de efemeridade se faz presente a todo momento, pois a cidade é construída suspensa sobre um abismo. Sua frágil estrutura faz com que seus habitantes se lembrem que tudo pode ruir a qualquer momento.

MUSEU DE ARTE DE SÃO PAULO – MASP

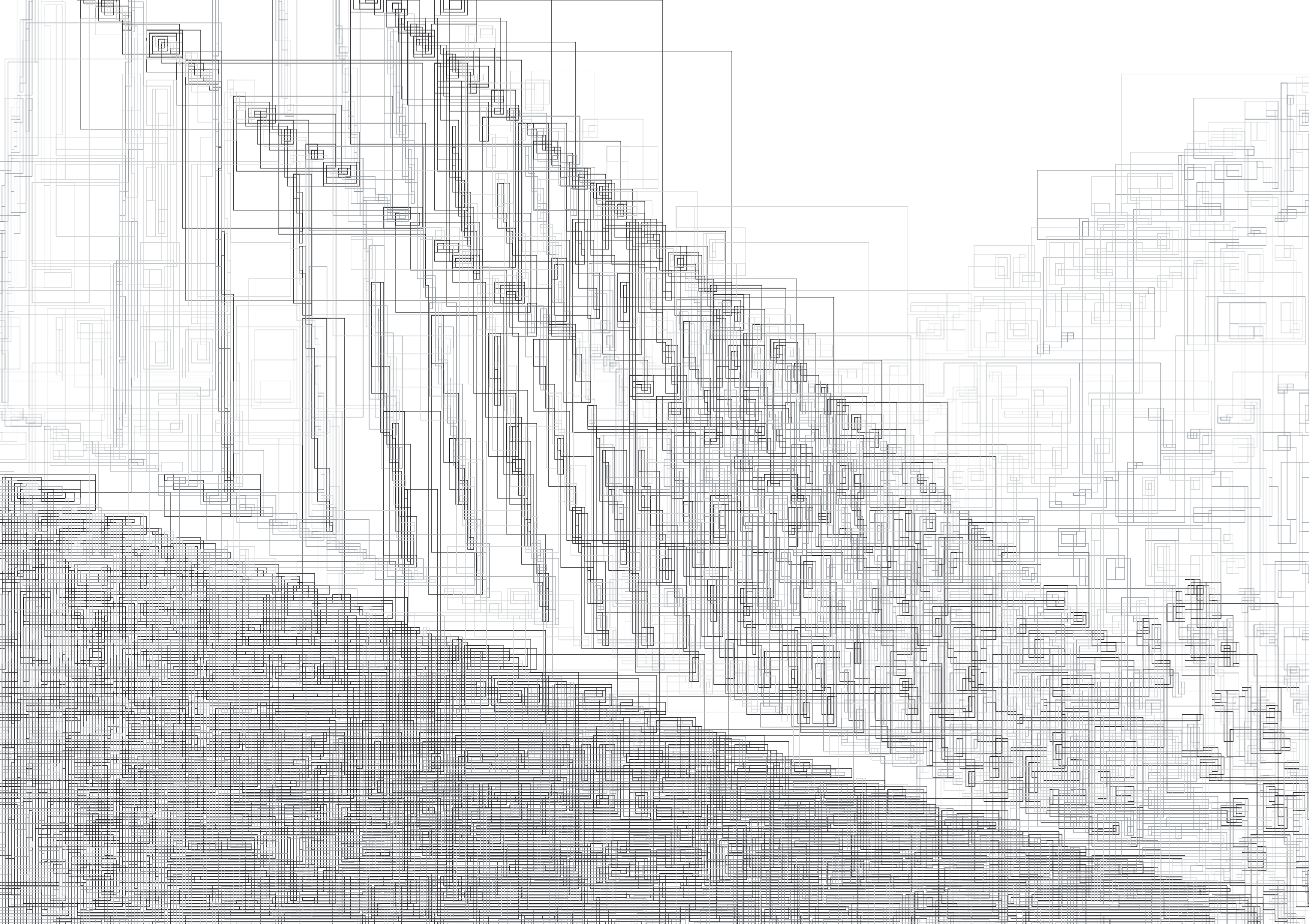
Considerando a cidade como uma mistura de construções fixas e a dinâmica de todo tipo de fluxos que acontece nesse espaço, a escolha do local para este experimento priorizou a leveza e o vazio como condicionantes. Sendo assim, o MASP foi escolhido pelo seu imenso vão livre, esse grande espaço vazio que possibilita uma infinidade de fluxos e relações entre os habitantes da cidade, palco de grandes manifestações políticas, artísticas, comerciais e culturais.

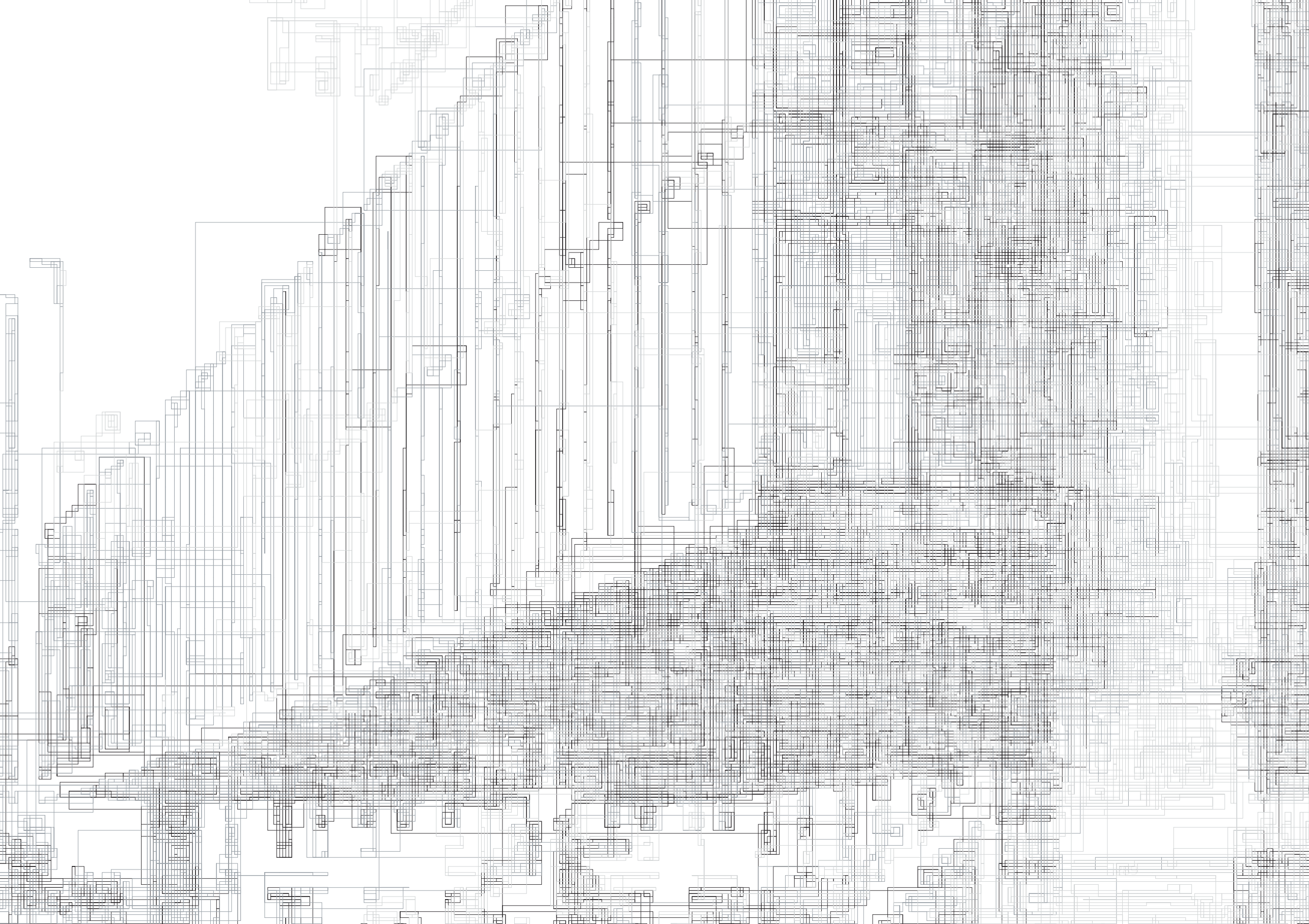
O Museu de Arte de São Paulo é um museu privado sem fins lucrativos, fundado pelo empresário Assis Chateaubriand, em 1947, conhecido como o primeiro museu moderno no país. As

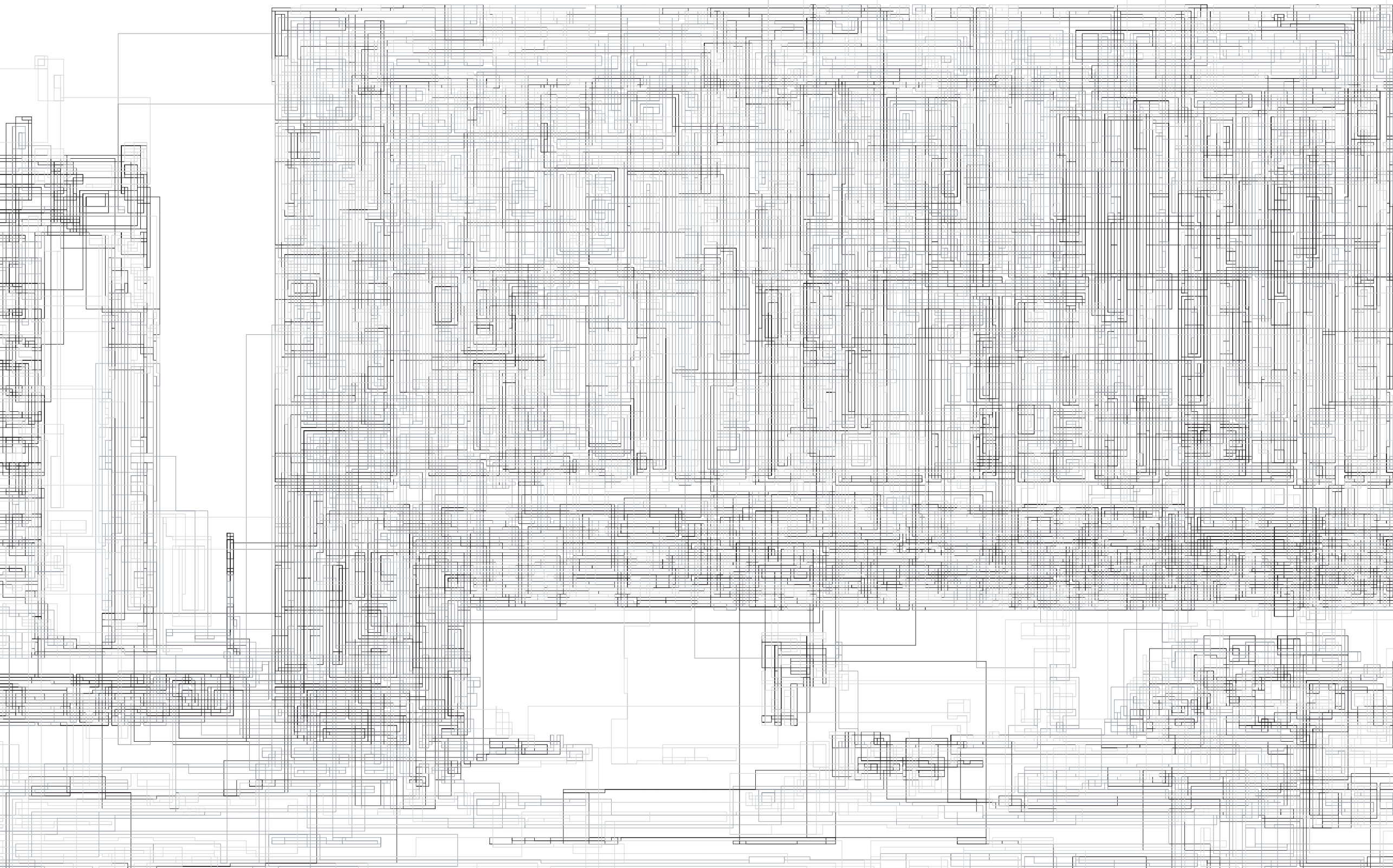
primeiras obras de arte do MASP foram selecionadas por Pietro Maria Bardi, que exerceu a função de diretor da instituição por 45 anos, e formou o mais importante acervo de arte europeia do Hemisfério Sul.

Primeiramente instalado na rua 7 de Abril, no centro da cidade, em 1968 o museu foi transferido para a atual sede na avenida Paulista, onde antes ficava o Belvedere do Trianon. O projeto da nova sede foi concebido por Lina Bo Bardi e possui estrutura de concreto armado e concreto protendido suspenso por vigas que descansam sobre quatro grandes pilares. Essa solução deixa o térreo livre, transformando-o em uma grande praça-belvedere que alarga o espaço da Avenida Paulista até a borda que se abre sobre o vale da avenida Nove de Julho.

Esse projeto arrojado utiliza vidro, concreto e acabamentos simples, o que confere leveza e transparência à construção. A criação dos cavaletes de cristal para a expografia da coleção, tirou os quadros da parede e permitiu ao público um convívio mais próximo com o acervo, além de uma liberdade de escolha do trajeto a ser percorrido durante a visita.







A PROCURA DA LEVEZA

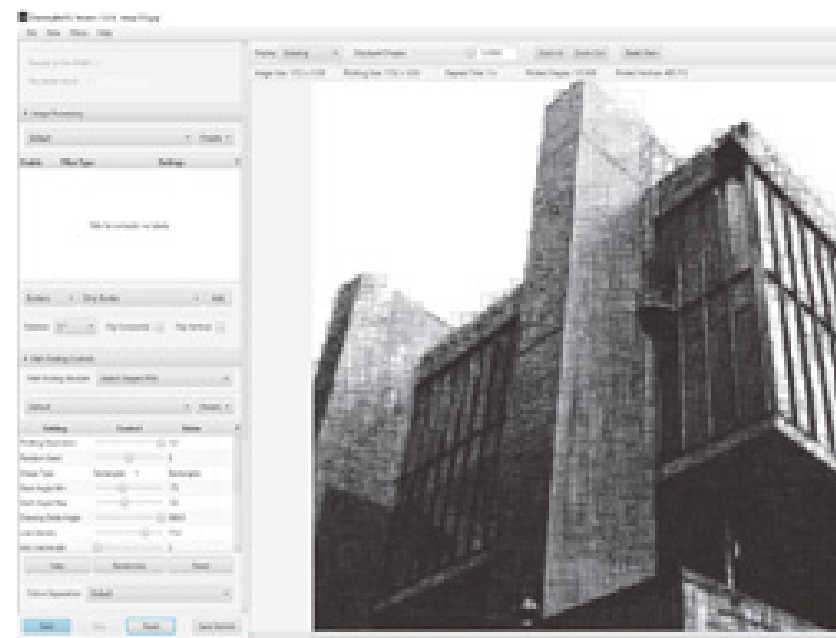
Os experimentos com imagens do MASP foram inspirados na leveza e transparência dessa construção e nascem do confronto entre peso e leveza e do desafio de dar leveza a algo tão pesado quanto o concreto. Trata-se de um método de simplificação, no qual as imagens são despojadas de seus elementos até que sobre somente o essencial, nesse caso a linha e as formas retangulares que caracterizam o edifício. Esse processo se desenvolve em analogia ao pensamento científico e de modo semelhante à postura de Calvino que, em várias de suas narrativas, reduz os acontecimentos contingentes a esquemas abstratos que permitem o cálculo e a demonstração de teoremas.

MÉTODO

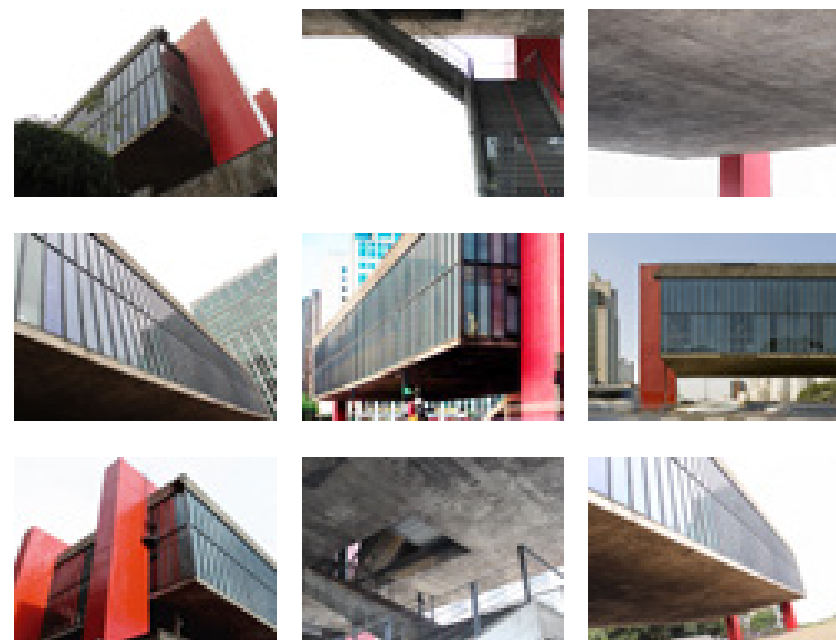
Para a criação das imagens generativas deste experimento foram utilizadas 16 fotografias do MASP e o programa *Drawing Bot* de código aberto construído em linguagem *processing* e *java*, que faz a conversão de imagens *bitmap* em desenhos de linhas para plotters e impressoras 3D. A cada execução do programa um desenho diferente é criado, independentemente se a imagem de referência é a mesma ou não.

Esse programa mapeia os dados de brilho presentes nos *pixels* das imagens digitais e transforma essa informação em desenho simplificado. Um conjunto de linhas em padrão retangular, que depois é salvo em formato PDF, próprio para impressão.

INTERFACE DRAWING BOT



BANCO DE IMAGENS







SÃO PAULO E OS

MORTOS



AS CIDADES E OS MORTOS

Esse tema discursa sobre a relação entre o indivíduo e a morte, sobre o desejo de imortalidade e como os rituais culturais influenciam no desenho do espaço urbano. A ideia de morte aqui pode ser entendida tanto pela decadência da sociedade na qual encontra-se incluída quanto à morte individual.

Na cidade de **Melânia**, os habitantes são como atores que ocupam o lugar dos mesmos personagens, um após o outro, à medida que aqueles que os antecederam morrem. É uma forma de manter viva a cultura em que se inserem, passando conhecimentos, crenças e costumes ao longo de várias gerações. Já em **Adelma**, são diferentes atores que assumem as expressões de personagens já desaparecidas. A descrição de **Eusápia** remete às pirâmides do Egito e à Cidade dos Mortos no Cairo, onde os habitantes coabitam o mesmo espaço que seus mortos. **Argia** é descrita como uma cidade de terra, onde o ar e o vazio são substituídos por terra, argila e rocha, em uma clara relação com a ideia de cemitério. **Laudômia** reflete a influência que a religião possui na vida de seus habitantes. A referência aos mortos, aos vivos e aos não-nascidos pode ser entendida como uma projeção do passado, do presente e do futuro, como uma metáfora ao ciclo da vida.

CEMITÉRIO DA CONSOLAÇÃO¹

O Cemitério da Consolação², a mais antiga necrópole em funcionamento na cidade de São Paulo, foi inaugurado no dia 10 de julho de 1858, em consequência da promulgação de uma lei que obrigava as Câmaras Municipais a construir cemitérios.

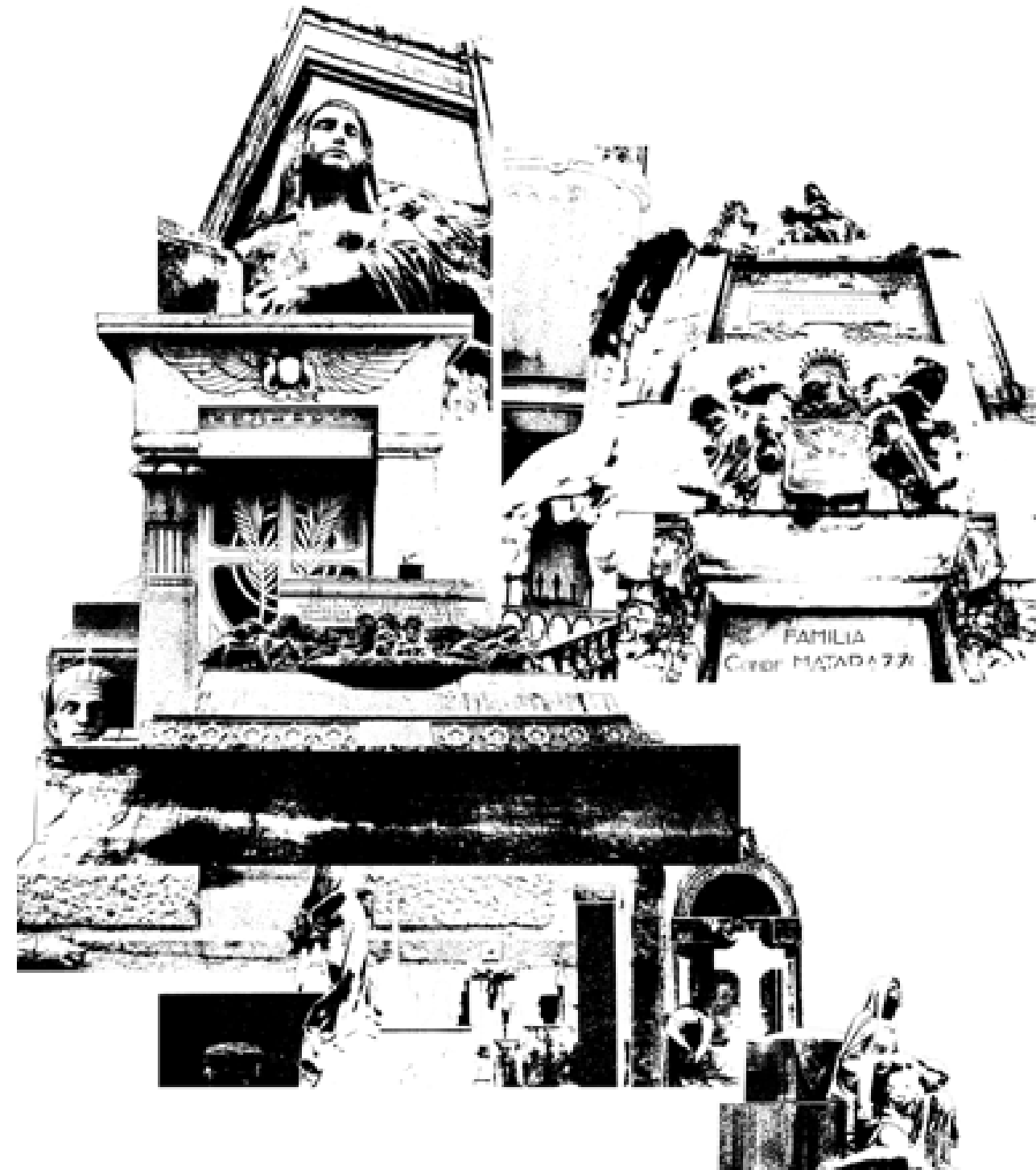
1. Informações históricas sobre o Cemitério da Consolação retiradas do Guia de bens culturais da cidade de São Paulo. Departamento do Patrimônio Histórico. São Paulo: Imprensa Oficial, 2012. pág. 146.

2. Informações retiradas de História e Arte no Cemitério da Consolação. Texto de José de Souza Martins. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/upload/ceimiterio_baixa_1219246534.pdf. Acesso em 23/09/2020.

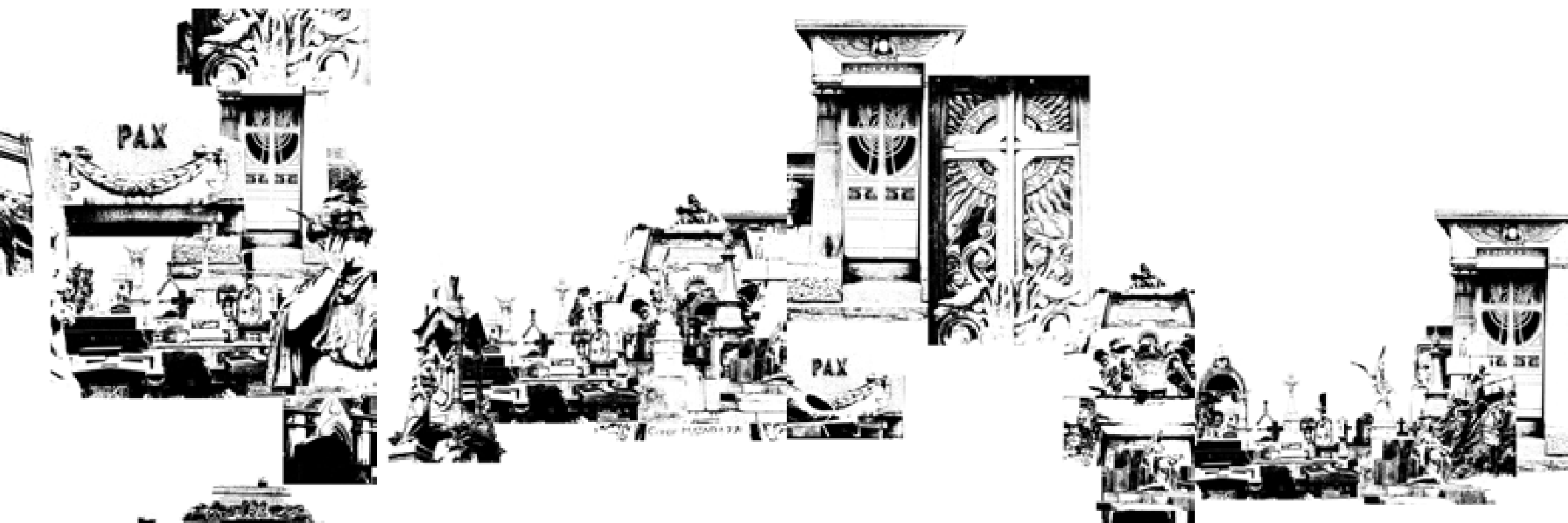
Foi construído a céu aberto, como forma de minimizar os miasmas emitidos pelos sepultamentos feitos dentro e no entorno das igrejas, e que eram tidos como responsáveis pela propagação de doenças.

Este cemitério era destinado a todas as classes sociais. Porém, o surgimento de uma aristocracia enriquecida pela venda do café, além da fundação de outras necrópoles pela cidade, fez com que ele passasse a abrigar predominantemente túmulos de famílias da elite paulistana, que contratavam escultores e artesãos de renome, tais como Victor Brecheret, Galileo Emenabili, Bruno Giorgi, Materno Giribaldi, Nicola Rollo e Francisco Leopoldo e Silva para a construção e decoração das sepulturas. O pórtico de entrada, o necrotério, os muros e a capela foram projetados por Ramos de Azevedo em 1902.

Neste local estão sepultadas inúmeras personalidades da história paulistana, como Líbero Badaró, Mário de Andrade, Marquesa de Santos, Monteiro Lobato, Ramos de Azevedo e Tarsila do Amaral, além do monumental mausoléu da Família Matarazzo, considerado o maior da América do Sul.







O PESO DA FINITUDE

Os experimentos com imagens do Cemitério da Consolação exploram o aspecto materializador da tecnologia digital, que, ao mesmo tempo em que desmaterializa grande parte da atividade projetiva, também viabiliza a materialização das imagens e projetos virtuais. Esse aspecto foi investigado como forma de expor e materializar experiências que foram invisibilizadas pela morte. As imagens criadas por processos generativos procuram recriar uma cidade dos mortos como forma de destacar a importância do espaço de culto e o desejo de imortalidade.

MÉTODO

Esse experimento de imagens generativas foi produzido em linguagem *processing* e consiste em uma colagem de fotografias presentes no banco de imagens, composto por 26 fotografias do Cemitério da Consolação. Essas imagens foram separadas em oito grupos, de três ou quatro fotografias correspondentes às camadas utilizadas na colagem. Todas as imagens passaram por um tratamento digital prévio para ressaltar o peso e o contraste das fotografias, o que adicionou um aspecto gráfico ao conjunto.

As colagens estão organizadas em oito diferentes camadas, sendo que cada uma possui um número determinado de imagens que pode ser escolhida pelo programa de forma aleatória. A posição das imagens também é definida de modo randômico e a escala de ampliação ou redução das imagens é igualmente feita de forma ocasional pelo programa, em uma faixa de valores pré-definidos pelo programador. Cada vez que o programa é executado, uma imagem diferente é criada, podendo ser salva em formato TIF em alta qualidade para a impressão.

MATERIALIZAR O QUE FOI INVISIBILIZADO



imagem original

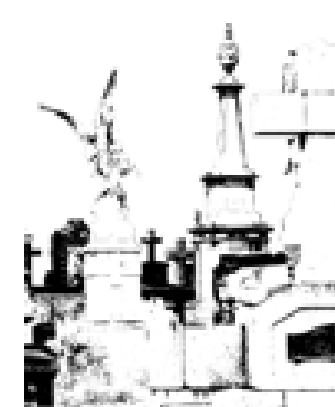
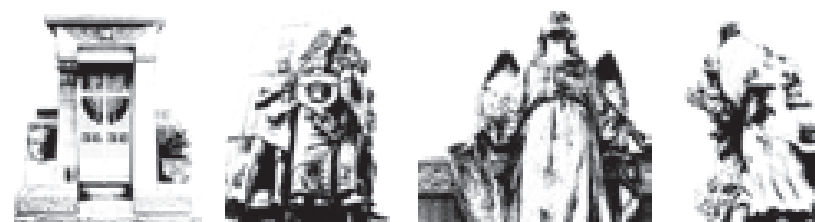
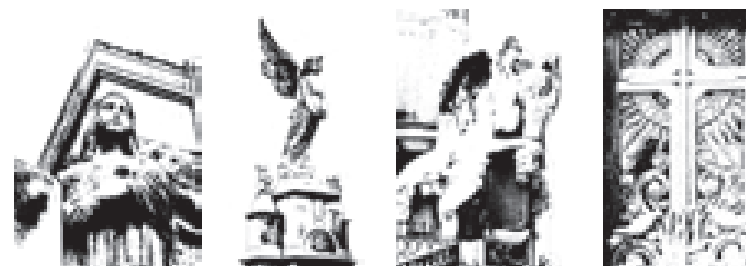


imagem tratada

ALGUMAS IMAGENS



```

PImage[] images;
String[] imageNames;
int imageCount;

CollageItem[] layer1Items, layer2Items, layer3Items, layer4Items, layer5Items,
layer6Items, layer7Items, layer8Items;

void setup() {
  size(3400, 4800);
  imageMode(CENTER);
  background(255);

  // carregar images
  File dir = new File(sketchPath("", "../imagens"));

  if (dir.isDirectory()) {
    String[] contents = dir.list();
    images = new PImage[contents.length];
    imageNames = new String[contents.length];
    for (int i = 0; i < contents.length; i++) {
      // skip hidden files and folders starting with a dot, load .png files only
      if (contents[i].charAt(0) == '.') continue;
      else if (contents[i].toLowerCase().endsWith(".png")) {
        File childFile = new File(dir, contents[i]);
        images[imageCount] = loadImage(childFile.getPath());
        imageNames[imageCount] = childFile.getName();
        println(imageCount+" "+contents[i]+" "+childFile.getPath());
        imageCount++;
      }
    }
  }

  // gerar colagens (nome do arquivo, quantidade de imagens, posição x, posição
  y, range x, range y, escala inicial, escala final)

  layer1Items = generateCollageItems("layer1", (int)random(0, 3), 0, 1600, width,
height, 0.6, 0.8);
  layer2Items = generateCollageItems("layer2", (int)random(1, 3), 1132, 1600, width,
height, 0.7, 0.9);
  layer3Items = generateCollageItems("layer3", (int)random(0, 3), 2264, 1600,
width, height, 0.8, 0.95);
  layer4Items = generateCollageItems("layer4", (int)random(1, 3), 0, 3200, width,
height, 0.7, 0.9);
  layer5Items = generateCollageItems("layer5", (int)random(0, 3), 2264, 3200,
width, height, 0.8, 0.95);
  layer6Items = generateCollageItems("layer6", (int)random(1, 3), 0, 4800, width,
height, 0.8, 0.95);
  layer7Items = generateCollageItems("layer7", (int)random(0, 4), 1132, 4800,
width, height, 0.7, 0.9);
  layer8Items = generateCollageItems("layer8", (int)random(1, 4), 2264, 4800,
width, height, 0, 0);

```

```

// desenhar colagem
drawCollageItems(layer1Items);
drawCollageItems(layer2Items);
drawCollageItems(layer3Items);
drawCollageItems(layer4Items);
drawCollageItems(layer5Items);
drawCollageItems(layer6Items);
drawCollageItems(layer7Items);
drawCollageItems(layer8Items);
}

void draw() {

// ----- interactions and generation of the collage -----
void keyPressed() {
  if (key == 's' || key == 'S') saveFrame(timestamp()+"_##.tif");
  if (key == 'r' || key == 'R') redraw();

  if (key == '1') layer1Items = generateCollageItems("layer1", (int)random(0, 3), 566, 800,
width, height, 0.6, random (0.7,1.1));
  if (key == '1') layer2Items = generateCollageItems("layer2", (int)random(1, 3), 1698, 800,
width, height, 0.7, random (0.7,1.3));
  if (key == '1') layer3Items = generateCollageItems("layer3", (int)random(0, 3), 2830, 800,
width, height, 0.8, random (0.85,1.2));
  if (key == '1') layer4Items = generateCollageItems("layer4", (int)random(1, 3), 566, 4000,
width, height, 0.5, random (0.6,1.3));
  if (key == '1') layer5Items = generateCollageItems("layer5", (int)random(0, 3), 2830,
4000, width, height, 0.8, random (0.8,1.1));
  if (key == '1') layer6Items = generateCollageItems("layer6", (int)random(1, 3), 566, 4400,
width, height, 0.6, random (0.8,1.3));
  if (key == '1') layer7Items = generateCollageItems("layer7", (int)random(0, 4), 1698,
4400, width, height, 0.7, random (0.85,1.2));
  if (key == '1') layer8Items = generateCollageItems("layer8", (int)random(1, 4), 2830,
4400, width, height, 0.5, random (0.5,1.1));

  // desenhar novas variações
  background(255);
  drawCollageItems(layer1Items);
  drawCollageItems(layer2Items);
  drawCollageItems(layer3Items);
  drawCollageItems(layer4Items);
  drawCollageItems(layer5Items);
  drawCollageItems(layer6Items);
  drawCollageItems(layer7Items);
  drawCollageItems(layer8Items);
}

```

```
// gravar colagem
class CollageItem {
    float x = 0, y = 0;
    float rotation = 0;
    float scaling = 1;
    int indexToImage = -1;
}

```

```
CollageItem[] generateCollageItems(String thePrefix, int theCount, float thePosX, float
thePosY, float theRangeX, float theRangeY, float theScaleStart, float theScaleEnd,
float theRotationStart, float theRotationEnd) {

```

```
    int[] indexes = new int[0];
    for (int i = 0; i < imageNames.length; i++) {
        if (imageNames[i] != null) {
            if (imageNames[i].startsWith(thePrefix)) {
                indexes = append(indexes, i);
            }
        }
    }
}

```

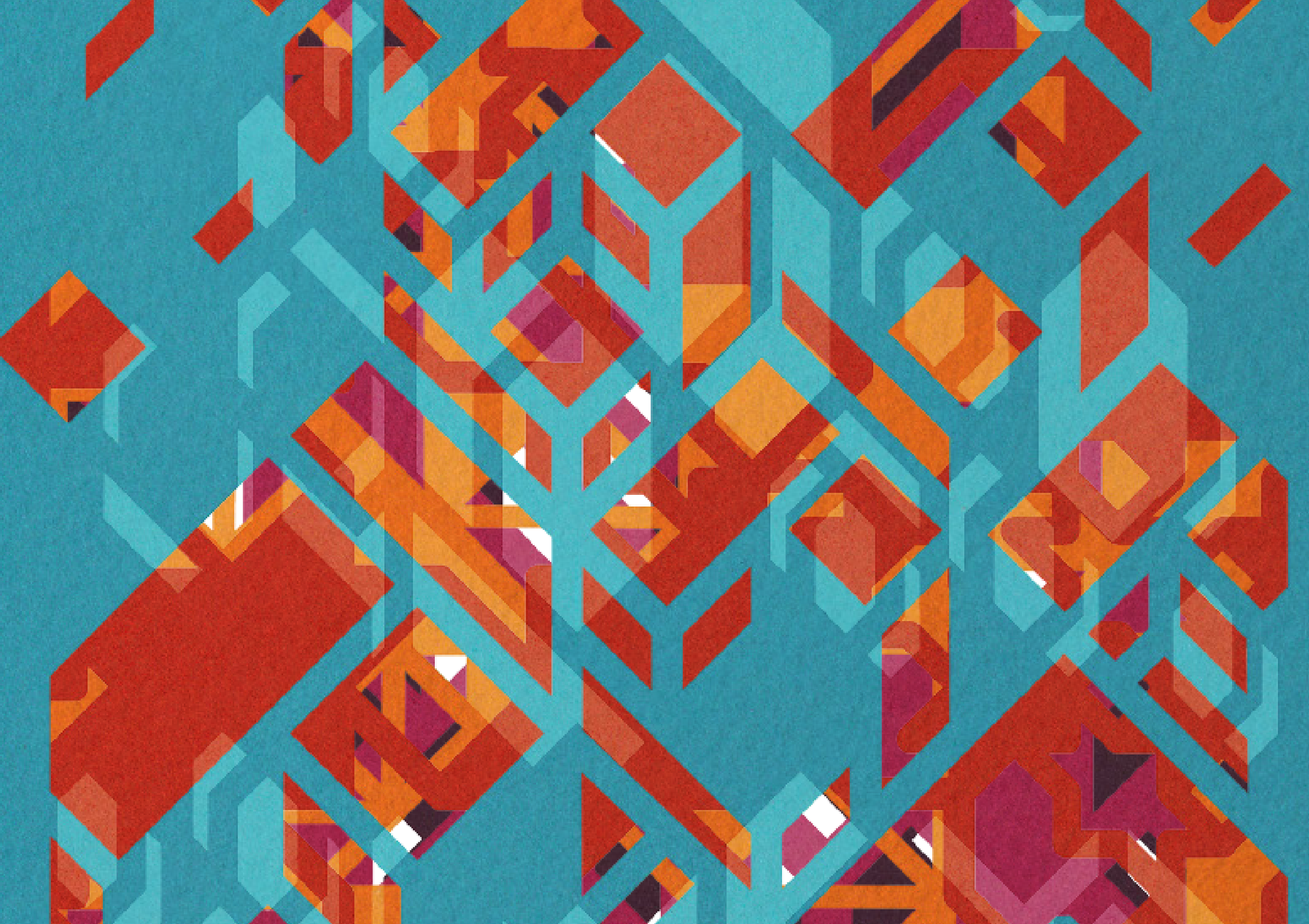
```
CollageItem[] items = new CollageItem[theCount];
for (int i = 0; i < items.length; i++) {
    items[i] = new CollageItem();
    items[i].indexToImage = indexes[i%indexes.length];
    items[i].x = thePosX + random(-theRangeX/2, theRangeX/2);
    items[i].y = thePosY + random(-theRangeY/2, theRangeY/2);
    items[i].scaling = random(theScaleStart, theScaleEnd);
    items[i].rotation = random(theRotationStart, theRotationEnd);
}
return items;
}

```

```
void drawCollageItems(CollageItem[] theItems) {
    for (int i = 0; i < theItems.length; i++) {
        pushMatrix();
        translate(theItems[i].x, theItems[i].y);
        rotate(theItems[i].rotation);
        scale(theItems[i].scaling);
        image(images[theItems[i].indexToImage], 0, 0);
        popMatrix();
    }
}

```

**único e
múltiplo**





SÃO PAULO E AS

TROCAS



37

AS CIDADES E AS TROCAS

Nesse tema, Calvino nos induz a pensar a cidade como um espaço de troca, não apenas comerciais, mas também sobre aquelas que ocorrem no contato entre os indivíduos e com o espaço à sua volta. Aquele que pode estimular ou não o diálogo e a troca de memórias, experiências, rotinas, percursos e itinerários.

Eufêmia é uma cidade portuária e mercantil, um lugar onde a troca de memórias ocorre simultaneamente com as trocas comerciais. É um lugar que estimula o intercâmbio de culturas e costumes. Nesse processo de câmbio, as memórias dos indivíduos vão se confundindo umas com as outras, criando novas memórias. **Cloé** é o retrato das relações que ocorrem nas grandes cidades. A velocidade e a multidão presente nas metrópoles estimulam os encontros efêmeros e fugazes, e cria um sentimento de solidão e de não pertencimento ao lugar. A cidade de **Eutrópia** simboliza o desejo de mudança. Quando se sentem cansados, os cidadãos migram para uma nova Eutrópia vazia, onde trocam de família, casa e trabalho. Uma mudança tão brusca revela uma fraca relação entre os indivíduos e só seria possível em uma sociedade igualitária sem estrutura social, onde não houvesse hierarquias e desigualdades. Em **Ercília**, o desenho da cidade é estabelecido pelos fios que simbolizam as relações que se estabelecem entre os indivíduos. As trocas de memórias e experiências perduram, mesmo que a cidade mude e edifícios sejam destruídos ou substituídos por outros. Em **Esmeraldina**, os intercâmbios referem-se à constante mudança de percursos na cidade, a multiplicidade de itinerários possíveis e como esses percursos interferem no modo como o cidadão enxerga a cidade. É uma reflexão sobre a circulação e mutabilidade urbana e sobre como a alteração da rotina pode interferir na avaliação do espaço da cidade.

MIRANDÓPOLIS

Para esse experimento, a escolha do local se deve ao fato do autor morar neste bairro, e por ser o espaço onde ele pode estabelecer, perceber e visualizar o maior número de trocas

em seu cotidiano. Trata-se de um bairro predominantemente residencial, ainda pouco verticalizado, com ampla disposição de comércios e serviços de rua. Suas vias possuem nomes de flores, sendo a Rua das Rosas a principal delas. No centro do bairro encontra-se a praça e igreja Santa Rita de Cássia.

O bairro de Mirandópolis começa a ser urbanizado na década de 1920, resultado do loteamento de grandes propriedades de terra. Uma das famílias que detinha muitas áreas na região era a Rocha Miranda, daí a especulação sobre o nome do bairro Mirandópolis, a "cidade dos Miranda". O nome Miranda tem origem no latim *mirandus* que significa admirável, derivado da raiz *mirari* que significa "admirar, maravilhar-se".

A origem desse distrito remonta a um local onde tropeiros faziam parada, denominado Cruz das Almas, por existir ali uma cruz onde se acendiam velas e eram colocadas imagens de santos em homenagem aos mortos. Em 1910, foi construída a capela de Santa Cruz no local que, em 1917, foi elevada à paróquia de Nossa Senhora da Saúde. A construção da atual igreja foi iniciada em 1928.

Ao redor da igreja surgiram núcleos de moradores formados principalmente por imigrantes recém-chegados, com destaque para russos, suecos, alemães e japoneses, o que marcou o bairro com um estilo eclético de construção. O distrito foi um dos primeiros a serem atendidos pelo Metrô de São Paulo, já na década de 1970, fato que propulsionou a procura por imóveis na região, bem como o aumento do comércio e serviços.











SINGULARIDADE MÚLTIPLA

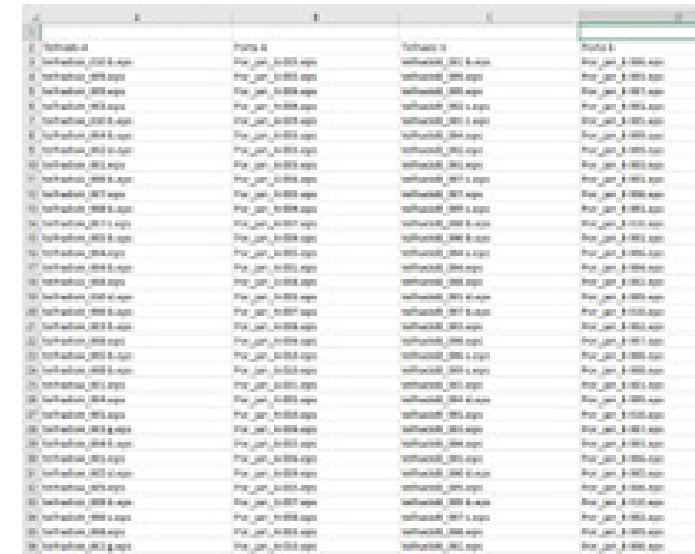
Os experimentos com imagens do bairro de Mirandópolis procuram explorar a ideia de cidade como lugar de troca e combinação de memórias, experiências, rotinas e percursos. As inúmeras possibilidades combinatórias criam um ambiente favorável a interpretações plurais e, o ato de combinar, que a princípio parece uma simples operação quantitativa em que a ordem dos fatores não altera o produto, revela significado qualitativo presente na relação entre suas partes, onde o todo se torna maior do que as partes.

MÉTODO

Este experimento generativo é inspirado na lógica natural de reprodução da vida que conhecemos, de criar inúmeras variações e selecionar as mais adequadas. Para isso, foi feito no bairro um levantamento fotográfico das fachadas de casas e sobrados, que permitiam perceber a adoção de uma linguagem construtiva comum, tal como o DNA do bairro. As imagens foram selecionadas e, a partir delas, foram criados os desenhos dos diferentes telhados, portas, janelas e elementos decorativos. Todos esses desenhos formam o banco de imagem usado no experimento.

Foi preciso, ainda, criar um banco de dados para estabelecer as regras de distribuição dessas imagens, de modo a cobrir as milhares possibilidades de conjuntos de elementos utilizados para criação dos desenhos de fachada, predefinidos na composição elaborada na ferramenta Adobe Indesign, responsável também por mesclar as imagens e dar saída nos arquivos em formato PDF próprio para impressão.

BANCO DE DADOS

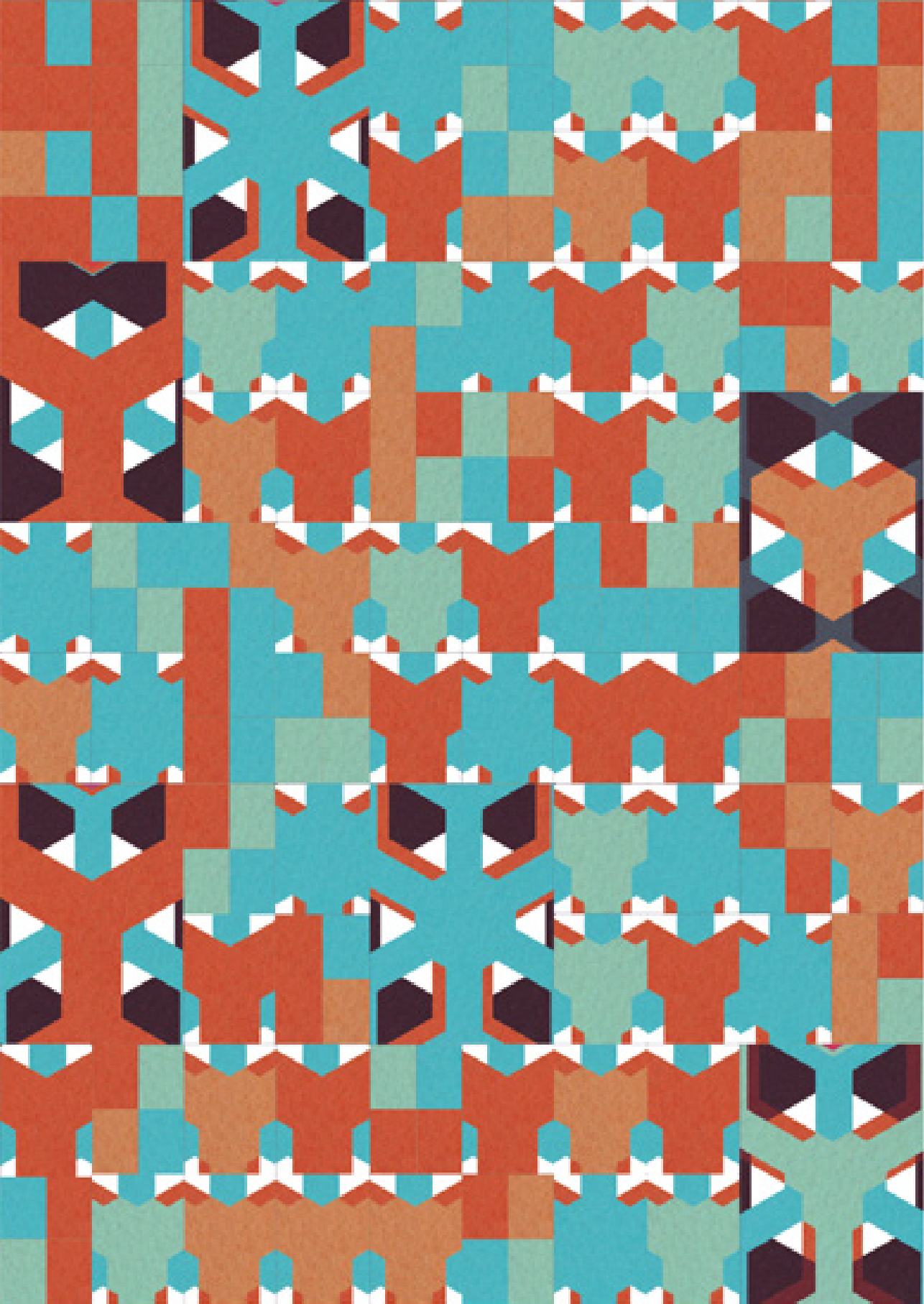


	A	B	C	D
1	Telhado_01.jpg	Porta_01.jpg	Telhado_02.jpg	Porta_02.jpg
2	Telhado_020.jpg	Porta_020.jpg	Telhado_020.jpg	Porta_020.jpg
3	Telhado_021.jpg	Porta_021.jpg	Telhado_021.jpg	Porta_021.jpg
4	Telhado_022.jpg	Porta_022.jpg	Telhado_022.jpg	Porta_022.jpg
5	Telhado_023.jpg	Porta_023.jpg	Telhado_023.jpg	Porta_023.jpg
6	Telhado_024.jpg	Porta_024.jpg	Telhado_024.jpg	Porta_024.jpg
7	Telhado_025.jpg	Porta_025.jpg	Telhado_025.jpg	Porta_025.jpg
8	Telhado_026.jpg	Porta_026.jpg	Telhado_026.jpg	Porta_026.jpg
9	Telhado_027.jpg	Porta_027.jpg	Telhado_027.jpg	Porta_027.jpg
10	Telhado_028.jpg	Porta_028.jpg	Telhado_028.jpg	Porta_028.jpg
11	Telhado_029.jpg	Porta_029.jpg	Telhado_029.jpg	Porta_029.jpg
12	Telhado_030.jpg	Porta_030.jpg	Telhado_030.jpg	Porta_030.jpg
13	Telhado_031.jpg	Porta_031.jpg	Telhado_031.jpg	Porta_031.jpg
14	Telhado_032.jpg	Porta_032.jpg	Telhado_032.jpg	Porta_032.jpg
15	Telhado_033.jpg	Porta_033.jpg	Telhado_033.jpg	Porta_033.jpg
16	Telhado_034.jpg	Porta_034.jpg	Telhado_034.jpg	Porta_034.jpg
17	Telhado_035.jpg	Porta_035.jpg	Telhado_035.jpg	Porta_035.jpg
18	Telhado_036.jpg	Porta_036.jpg	Telhado_036.jpg	Porta_036.jpg
19	Telhado_037.jpg	Porta_037.jpg	Telhado_037.jpg	Porta_037.jpg
20	Telhado_038.jpg	Porta_038.jpg	Telhado_038.jpg	Porta_038.jpg
21	Telhado_039.jpg	Porta_039.jpg	Telhado_039.jpg	Porta_039.jpg
22	Telhado_040.jpg	Porta_040.jpg	Telhado_040.jpg	Porta_040.jpg
23	Telhado_041.jpg	Porta_041.jpg	Telhado_041.jpg	Porta_041.jpg
24	Telhado_042.jpg	Porta_042.jpg	Telhado_042.jpg	Porta_042.jpg
25	Telhado_043.jpg	Porta_043.jpg	Telhado_043.jpg	Porta_043.jpg
26	Telhado_044.jpg	Porta_044.jpg	Telhado_044.jpg	Porta_044.jpg
27	Telhado_045.jpg	Porta_045.jpg	Telhado_045.jpg	Porta_045.jpg
28	Telhado_046.jpg	Porta_046.jpg	Telhado_046.jpg	Porta_046.jpg
29	Telhado_047.jpg	Porta_047.jpg	Telhado_047.jpg	Porta_047.jpg
30	Telhado_048.jpg	Porta_048.jpg	Telhado_048.jpg	Porta_048.jpg
31	Telhado_049.jpg	Porta_049.jpg	Telhado_049.jpg	Porta_049.jpg
32	Telhado_050.jpg	Porta_050.jpg	Telhado_050.jpg	Porta_050.jpg
33	Telhado_051.jpg	Porta_051.jpg	Telhado_051.jpg	Porta_051.jpg
34	Telhado_052.jpg	Porta_052.jpg	Telhado_052.jpg	Porta_052.jpg
35	Telhado_053.jpg	Porta_053.jpg	Telhado_053.jpg	Porta_053.jpg
36	Telhado_054.jpg	Porta_054.jpg	Telhado_054.jpg	Porta_054.jpg
37	Telhado_055.jpg	Porta_055.jpg	Telhado_055.jpg	Porta_055.jpg
38	Telhado_056.jpg	Porta_056.jpg	Telhado_056.jpg	Porta_056.jpg
39	Telhado_057.jpg	Porta_057.jpg	Telhado_057.jpg	Porta_057.jpg
40	Telhado_058.jpg	Porta_058.jpg	Telhado_058.jpg	Porta_058.jpg
41	Telhado_059.jpg	Porta_059.jpg	Telhado_059.jpg	Porta_059.jpg
42	Telhado_060.jpg	Porta_060.jpg	Telhado_060.jpg	Porta_060.jpg
43	Telhado_061.jpg	Porta_061.jpg	Telhado_061.jpg	Porta_061.jpg
44	Telhado_062.jpg	Porta_062.jpg	Telhado_062.jpg	Porta_062.jpg
45	Telhado_063.jpg	Porta_063.jpg	Telhado_063.jpg	Porta_063.jpg
46	Telhado_064.jpg	Porta_064.jpg	Telhado_064.jpg	Porta_064.jpg
47	Telhado_065.jpg	Porta_065.jpg	Telhado_065.jpg	Porta_065.jpg
48	Telhado_066.jpg	Porta_066.jpg	Telhado_066.jpg	Porta_066.jpg
49	Telhado_067.jpg	Porta_067.jpg	Telhado_067.jpg	Porta_067.jpg
50	Telhado_068.jpg	Porta_068.jpg	Telhado_068.jpg	Porta_068.jpg
51	Telhado_069.jpg	Porta_069.jpg	Telhado_069.jpg	Porta_069.jpg
52	Telhado_070.jpg	Porta_070.jpg	Telhado_070.jpg	Porta_070.jpg
53	Telhado_071.jpg	Porta_071.jpg	Telhado_071.jpg	Porta_071.jpg
54	Telhado_072.jpg	Porta_072.jpg	Telhado_072.jpg	Porta_072.jpg
55	Telhado_073.jpg	Porta_073.jpg	Telhado_073.jpg	Porta_073.jpg
56	Telhado_074.jpg	Porta_074.jpg	Telhado_074.jpg	Porta_074.jpg
57	Telhado_075.jpg	Porta_075.jpg	Telhado_075.jpg	Porta_075.jpg
58	Telhado_076.jpg	Porta_076.jpg	Telhado_076.jpg	Porta_076.jpg
59	Telhado_077.jpg	Porta_077.jpg	Telhado_077.jpg	Porta_077.jpg
60	Telhado_078.jpg	Porta_078.jpg	Telhado_078.jpg	Porta_078.jpg
61	Telhado_079.jpg	Porta_079.jpg	Telhado_079.jpg	Porta_079.jpg
62	Telhado_080.jpg	Porta_080.jpg	Telhado_080.jpg	Porta_080.jpg
63	Telhado_081.jpg	Porta_081.jpg	Telhado_081.jpg	Porta_081.jpg
64	Telhado_082.jpg	Porta_082.jpg	Telhado_082.jpg	Porta_082.jpg
65	Telhado_083.jpg	Porta_083.jpg	Telhado_083.jpg	Porta_083.jpg
66	Telhado_084.jpg	Porta_084.jpg	Telhado_084.jpg	Porta_084.jpg
67	Telhado_085.jpg	Porta_085.jpg	Telhado_085.jpg	Porta_085.jpg
68	Telhado_086.jpg	Porta_086.jpg	Telhado_086.jpg	Porta_086.jpg
69	Telhado_087.jpg	Porta_087.jpg	Telhado_087.jpg	Porta_087.jpg
70	Telhado_088.jpg	Porta_088.jpg	Telhado_088.jpg	Porta_088.jpg
71	Telhado_089.jpg	Porta_089.jpg	Telhado_089.jpg	Porta_089.jpg
72	Telhado_090.jpg	Porta_090.jpg	Telhado_090.jpg	Porta_090.jpg
73	Telhado_091.jpg	Porta_091.jpg	Telhado_091.jpg	Porta_091.jpg
74	Telhado_092.jpg	Porta_092.jpg	Telhado_092.jpg	Porta_092.jpg
75	Telhado_093.jpg	Porta_093.jpg	Telhado_093.jpg	Porta_093.jpg
76	Telhado_094.jpg	Porta_094.jpg	Telhado_094.jpg	Porta_094.jpg
77	Telhado_095.jpg	Porta_095.jpg	Telhado_095.jpg	Porta_095.jpg
78	Telhado_096.jpg	Porta_096.jpg	Telhado_096.jpg	Porta_096.jpg
79	Telhado_097.jpg	Porta_097.jpg	Telhado_097.jpg	Porta_097.jpg
80	Telhado_098.jpg	Porta_098.jpg	Telhado_098.jpg	Porta_098.jpg
81	Telhado_099.jpg	Porta_099.jpg	Telhado_099.jpg	Porta_099.jpg
82	Telhado_100.jpg	Porta_100.jpg	Telhado_100.jpg	Porta_100.jpg

FOTOGRAFIAS DE CASAS DO BAIRRO







SÃO PAULO E O

NOME



AS CIDADES E O NOME

A cidade não existe apenas no seu espaço físico, mas também nos discursos sobre ela. Esse tema é uma reflexão sobre a identidade da cidade e o seu discurso. Os nomes tentam definir um conceito de modo estático, entretanto, a cidade é mutável e sua essência não se encerra no espaço físico.

O nome da cidade de **Aglaura** diz respeito a uma imagem que se criou dela, e sua identidade se confunde com esta imagem. É uma cidade que existe nas palavras de quem a descreve, sendo difícil distinguir o que é real e o que é discurso. A identidade da cidade de **Leandra** surge do discurso dos seus habitantes e permanece além deles. É um lugar onde o espaço doméstico é preferido em detrimento do espaço público. A cidade é protegida pelos deuses Lares, que resguardam as casas, e pelos Penates, divindades móveis que levam Leandra por onde quer que emigrem. **Pirra** é a cidade dissociada do discurso vinculado ao seu nome. É uma cidade que existe apenas no imaginário do visitante que, quando a conhece, passa a ser outra cidade, que deveria ter outro nome. A identidade da cidade não corresponde à realidade e se perde quando confrontada com ela. **Clarisse** passa por grandes transformações ao longo da história, mas mantém o mesmo nome. Independentemente das mudanças morfológicas, demográficas e culturais, o nome acompanha a cidade apesar da inconstância de sua identidade e da percepção que os indivíduos possuem dela. **Irene** é uma cidade que estimula a imaginação, criando imagens de si que resultam da intersecção das imagens coletivas com o imaginário individual. É uma cidade que existe só quando é admirada de longe por alguém que não a conhece e apenas a idealiza.

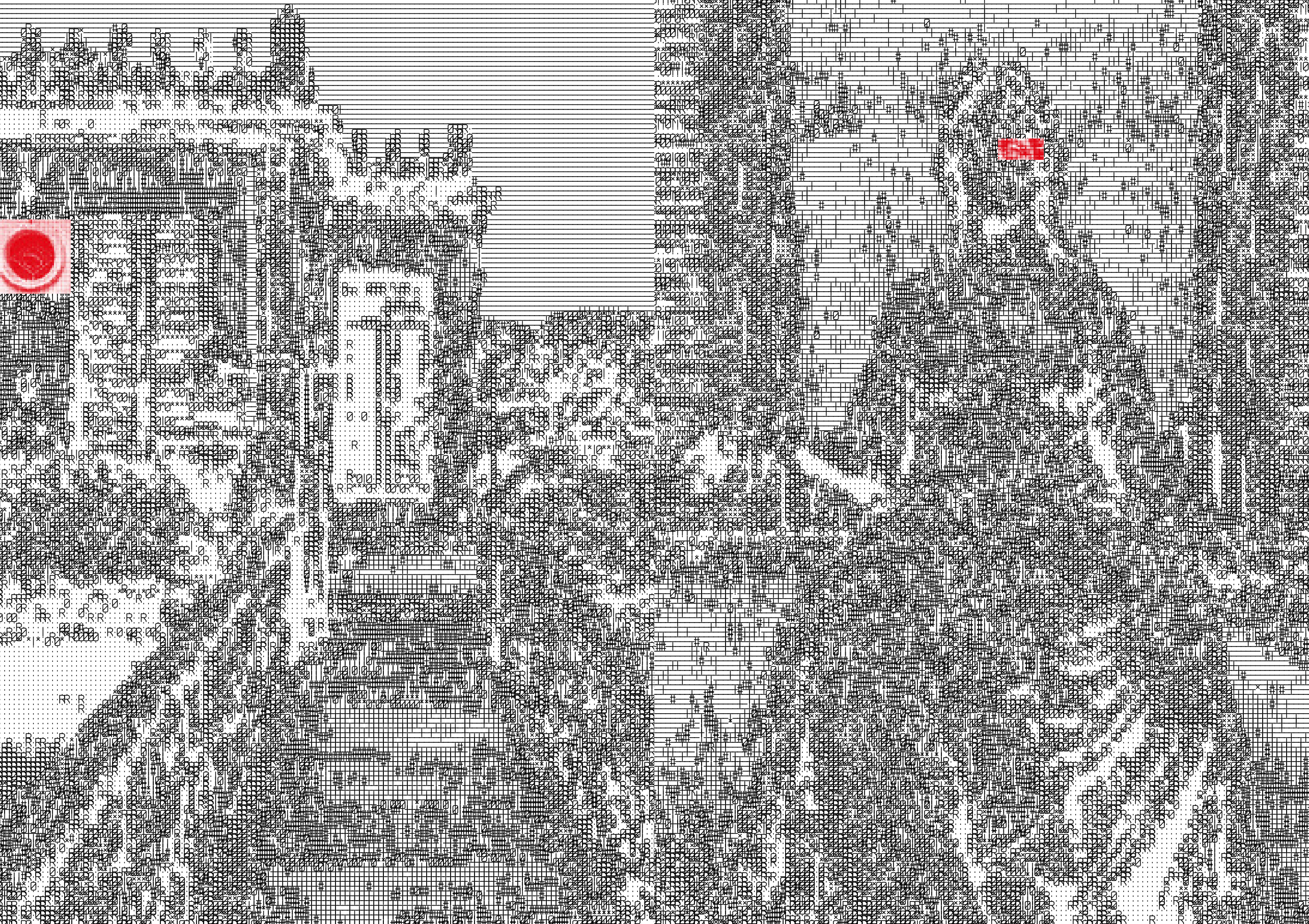
VILA I TORORÓ

A escolha pelo local usado nesses experimentos se deve principalmente a seu aspecto mutável. Diante disso foi escolhida a Vila Itororó, que passou por inúmeras transformações: de sítio abandonado transformado em vila construída com restos de um teatro. Foi projetada para ser um parque, transforma-se em cortiço, deteriora-se e então é restaurada para tornar-se um

centro cultural. Nada mais mutante que esse espaço construído por Francisco de Castro em uma antiga propriedade rural alagadiça e coberta por matagal, a vila era constituída por 35 habitações erguidas entre 1920 e 1930, na encosta do vale denominado "Itororó" devido ao nome do córrego que corria nas imediações da chácara. Atualmente está canalizado e encoberto pela avenida 23 de Maio.

O projeto da vila previa uma casa de diversões com piscina, sala de esgrima e de ginástica, sala de projeção e até um cassino que nunca foi construído. Esses espaços formariam o "Parque Itororó"¹, assim denominado em um alvará de construção registrado na prefeitura. No terreno, Francisco encontrou uma fonte datada de 1822, ano da independência do Brasil, devido a este aspecto histórico, decide restaurar e transformar a fonte em um pequeno monumento. Também utilizou a água da fonte para abastecer uma piscina, que foi a primeira piscina privada da cidade. Trata-se de uma construção com arquitetura atípica caracterizada por elementos construtivos e decorativos diferenciados, muitos reaproveitados da demolição do teatro São José que se localizava onde hoje encontra-se o Shopping Light. A utilização criativa de cariátides, esculturas, colunas gregas, vitrais e outros elementos decorativos do teatro concebeu à vila um caráter onírico. Na década de 1940 o espaço tornou-se um cortiço e na década seguinte, Castro teve seu patrimônio tomado por credores. A Vila Itororó foi tombada pelo CONPRESP em 2002 e pelo CONDEPHAAT em 2005. No ano seguinte, a área foi declarada de utilidade pública pela prefeitura e foi desapropriada para fins culturais. A desocupação e retirada das famílias que viviam na vila ocorreu entre 2009 e 2011. A restauração da vila foi iniciada em 2013 e não foi concluída até hoje. Desde 2015, o espaço abriga o Centro Cultural Vila Itororó.

1. Fotomontagem da fachada que consta no pedido de licença para modificação de edifício na rua Maestro Cardim com vistas à criação do Parque Itororó, processo 51601/1929 *in* FELDMAN, Sarah. CASTRO, Ana. **Vila Itororó: uma história em três atos**. São Paulo: Instituto Pedra, 2017.







IGUAL E DIFERENTE

Os experimentos com imagens da Vila Itororó refletem sobre a dualidade entre a cidade real e a criada pelo seu discurso, bem como sobre o fato de não ser possível perceber a cidade em sua totalidade, esse lugar onde as inúmeras possibilidades combinatórias criam um ambiente favorável a interpretações múltiplas e plurais.

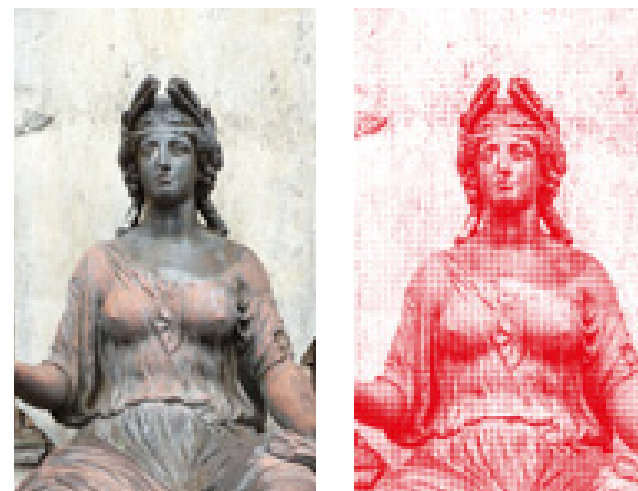
MÉTODO

Esse experimento generativo consiste em converter imagens da Vila Itororó em linguagem ASCII (do inglês *American Standard Code for Information Interchange* ou "Código Padrão Americano para o Intercâmbio de Informação"), um sistema de representação de letras e algarismos baseado no alfabeto romano cuja função é padronizar a forma como os computadores representam letras, números, acentos, sinais diversos e alguns códigos de controle.

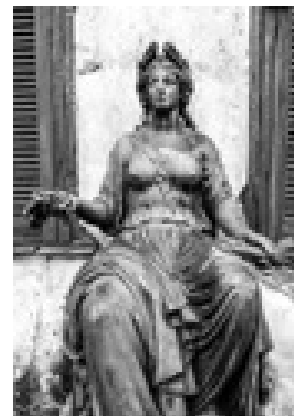
Para isso, foi criado um programa em linguagem *processing* que mapeia as informações de brilho da imagem digital e as substitui por um caractere que proporcione um valor de tom correspondente. O programa também permite configurar o tipo e tamanho da letra utilizada, além dos caracteres usados e o número de pixels que serão substituídos por caractere.

Para esse experimento foram usados os caracteres `·`, `*`, `ø`, `|`, `#`, `+`, `-`, `<`, `=`, `>` e `P`, além das letras que formam o nome "Itororó", da fonte NBArchitekt Light. Todas as imagens utilizadas passaram por um tratamento digital prévio para que ficassem com o mesmo tamanho e mesmo aspecto visual.

TRANSFORMAÇÃO DAS IMAGENS



BANCO DE IMAGENS



```

import processing.pdf.*;
import java.util.Calendar;

boolean savePDF = false;

char[] chars ={' ','R','0','*','ø','!','#','+','-',';','<','=','>','T','!','O'};
String loadPath = "imagem.jpg";
PImage picture;
int devisions = 10; // pixels
PFont font;
float xDiv;
float yDiv;

void setup(){
  picture = loadImage(loadPath);
  size(1700,2400);
  font = createFont("NBArchitekt-Light.otf", 14);
  xDiv = picture.width/devisions;
  yDiv = picture.height/devisions;
  println(xDiv);
}

void draw(){
  if (savePDF) beginRecord(PDF, timestamp()+".pdf");

  background(255);
  textFont(font,devisions+3);
  for(int i = 0; i < height; i+= devisions){
    for(int j = 0; j < width; j+= devisions){
      color filler = picture.get(int(j),int(i));
      fill(0);
      textAlign(CENTER);
      //gets char depending on brightness
      float value = brightness(filler);
      char charac = chars[int(value/30)];
      text(charac,(j),(i));
    }
  }

  if (savePDF) {
    savePDF = false;
    endRecord();
  }
}

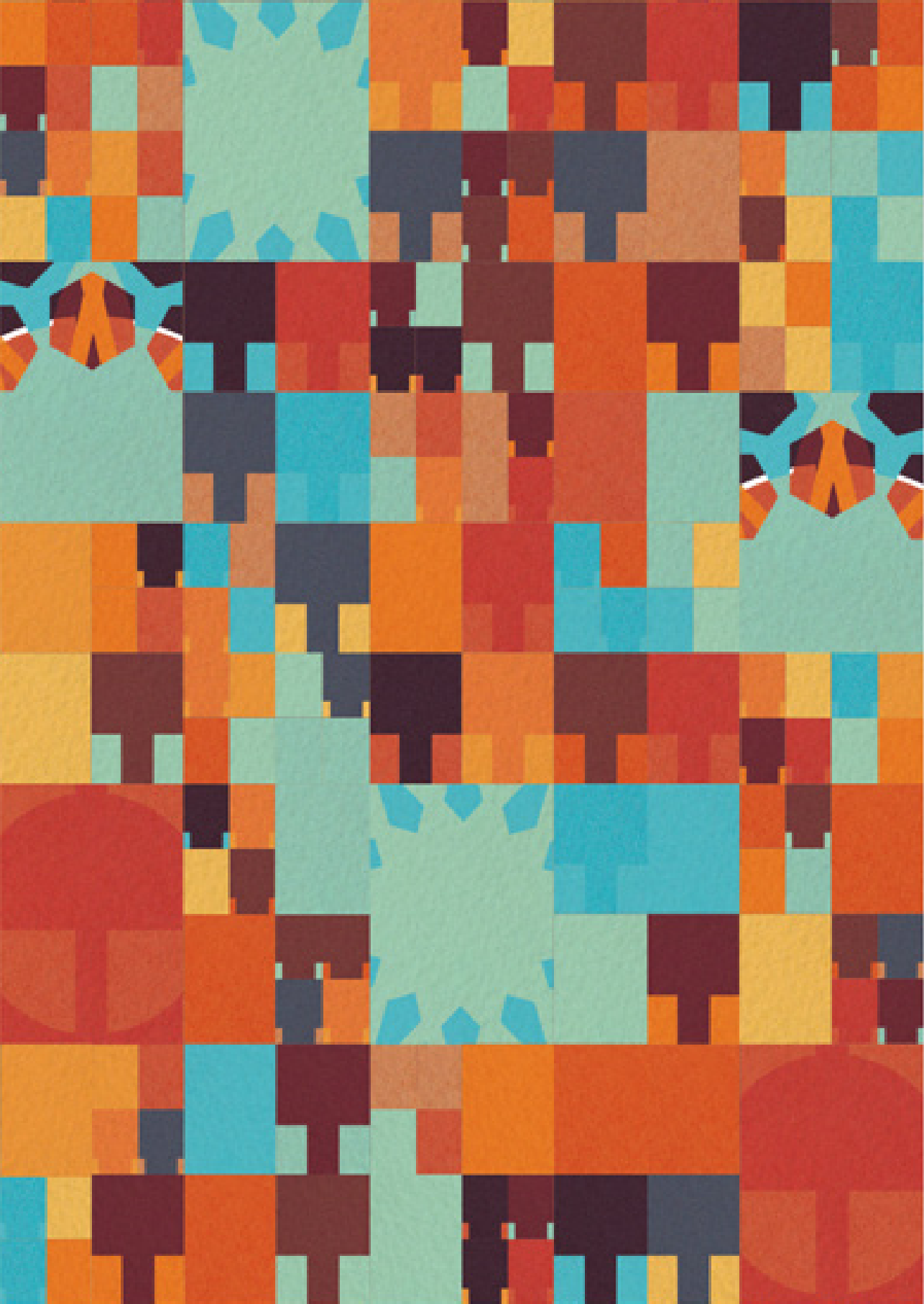
```

```

void keyPressed() {
  if (key=='p' || key=='P') savePDF = true;
  if (key == CODED) {
    if (keyCode == UP) {
      devisions++;
    } else if (keyCode == DOWN) {
      devisions--;
    }
  }
  constrain(devisions,1,99);
}

```





SÃO PAULO E OS

OLHOS



AS CIDADES E OS OLHOS

O tema *As cidades e os olhos* encontra-se no centro da organização do livro *As cidades invisíveis*, com cinco temas anteriores e cinco temas posteriores. Desta forma, o reflexo entre imagem real e ideal da cidade é muito presente nessas narrativas. É uma reflexão sobre como a percepção da cidade varia de acordo com o observador.

Valdrada é composta por duas cidades gêmeas, sendo uma delas reflexo da outra revelada pelas águas de seus canais. As duas cidades simbolizam duas formas distintas de perceber a mesma cidade, uma ingênua que se contenta com as impressões superficiais, e uma mais analítica, que observa a essência do que ocorre na cidade. **Zemrude** também possui essa dualidade, que se manifesta de acordo com o humor de quem a observa. É a postura do indivíduo em relação à vida que molda sua percepção sobre a cidade. **Bauci** não está à vista do visitante pois encontra-se elevada no ar. Essa é a dualidade da cidade, o contraponto entre terra e céu, alto e baixo, uma cidade que não tem contato com a terra. Em **Filide**, o olhar do observador molda a cidade. Um olhar ingênuo consegue ver toda sua beleza, e um olhar mais viciado, faz a cidade empalidecer e perder todo o seu encanto. **Moriana** mostra apenas um dos seus lados. Somente visitantes experientes conseguem adivinhar seu lado reverso e oculto. Por trás de suas opulentas fachadas esconde-se a decadência de quem as construiu.

A CIDADE DE SÃO PAULO

Para desenvolver esse experimento não foi escolhido um local específico, mas um conjunto de diferentes fotografias que retratam pontos distintos que moldam a feição e as múltiplas identidades que constituem a cidade de São Paulo.

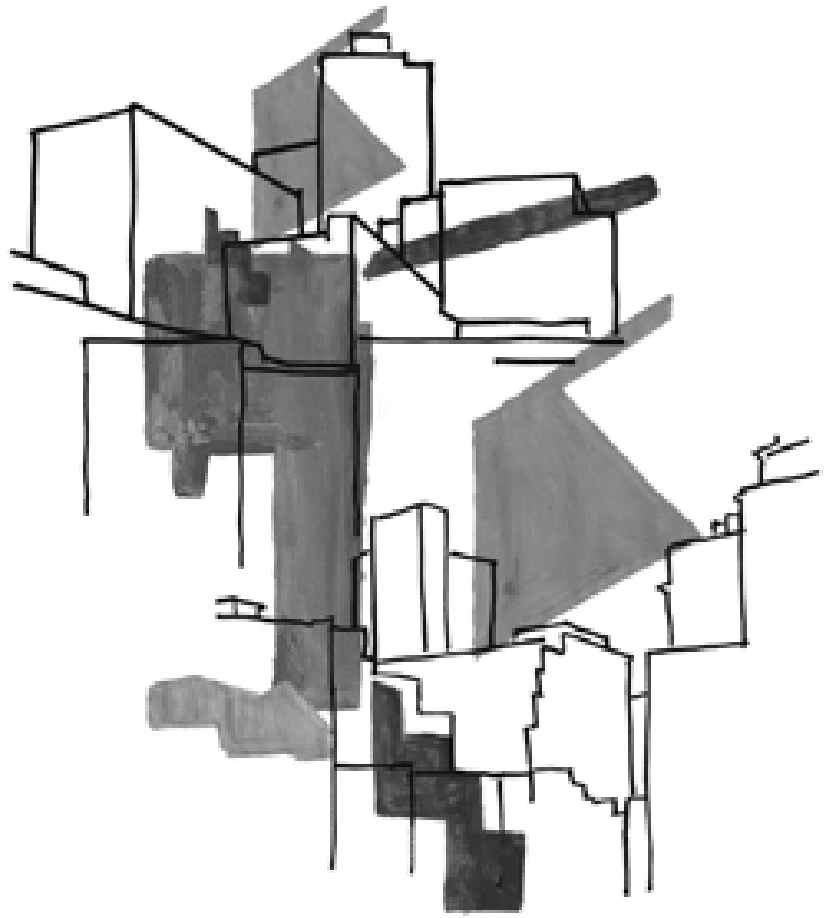
A atual paisagem urbana de São Paulo, cheia de contrastes, nasceu do núcleo original que se formou na colina situada entre os rios Anhangabaú e Tamanduateí. Teve como vetores de crescimento os antigos caminhos que conduziam a outros núcleos de colonização estabelecidos no interior e no litoral,

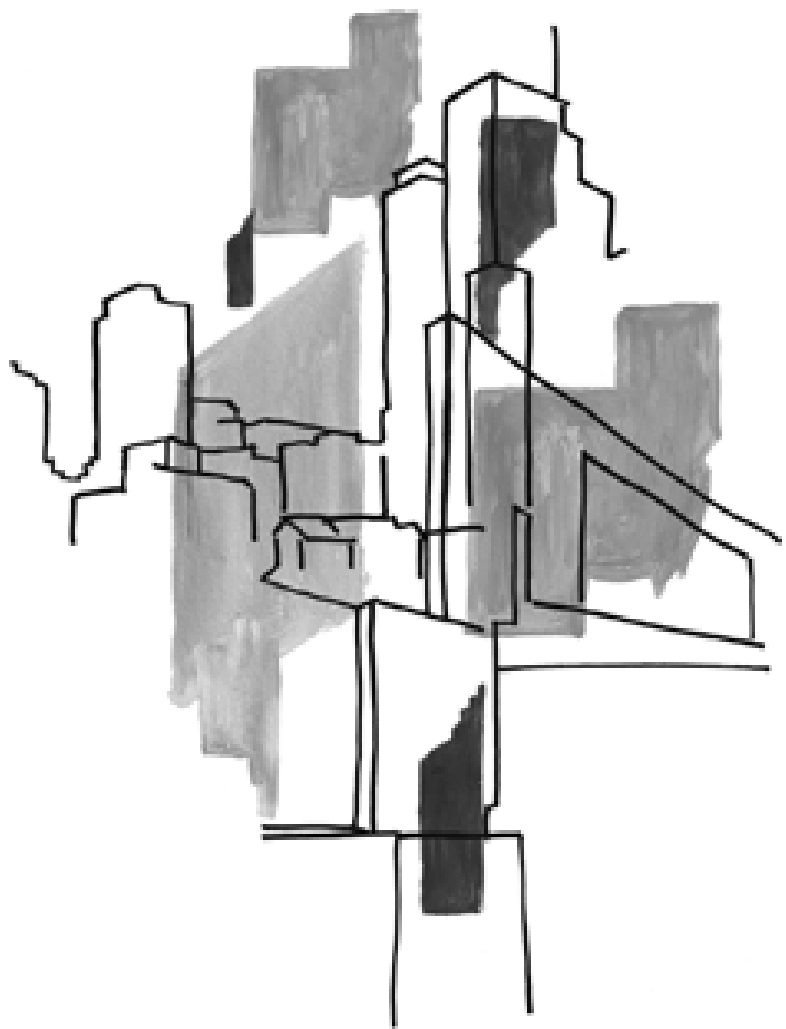
muitos dos quais já eram utilizados pelos indígenas. Ao longo deles, em geral motivado pela passagem de viajantes, surgiram os assentamentos, embriões de futuros bairros. Com o desenvolvimento da ferrovia e da indústria no século XIX, grandes levadas de trabalhadores migrantes e imigrantes se deslocaram para essa cidade formando a mão-de-obra necessária para o seu desenvolvimento.

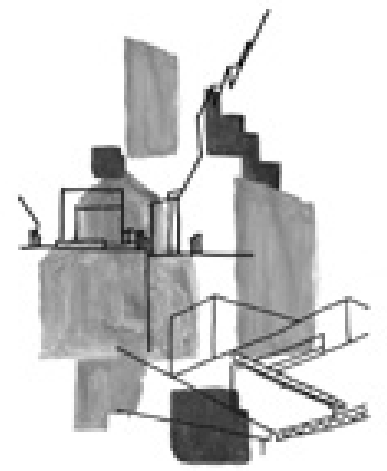
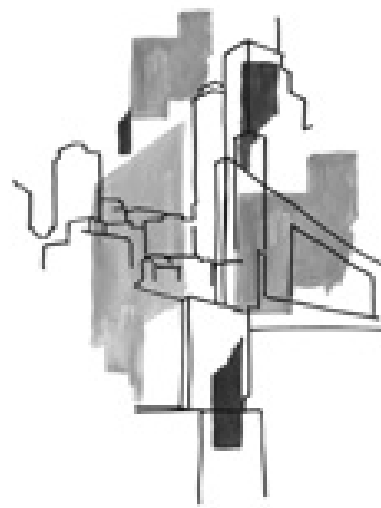
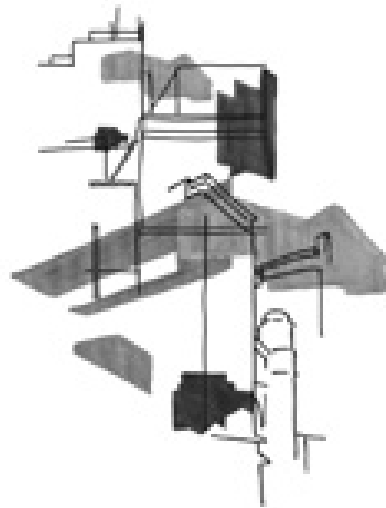
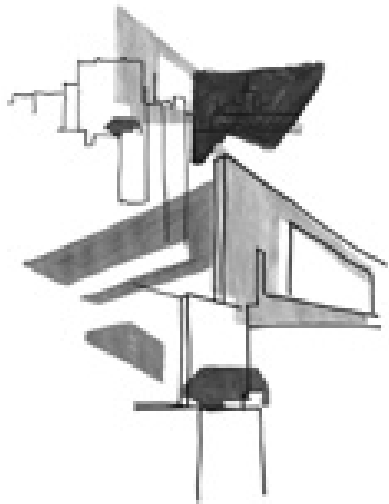
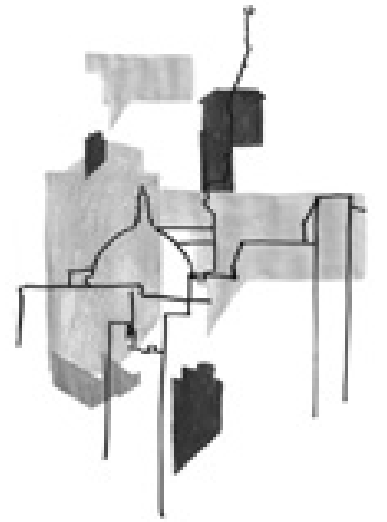
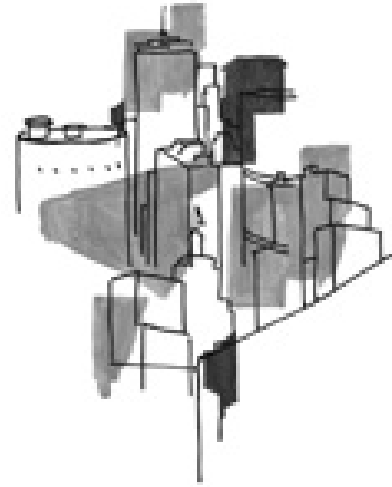
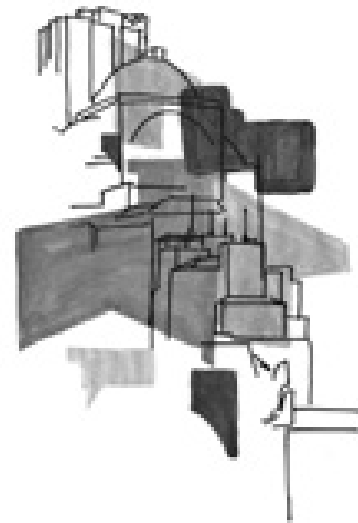
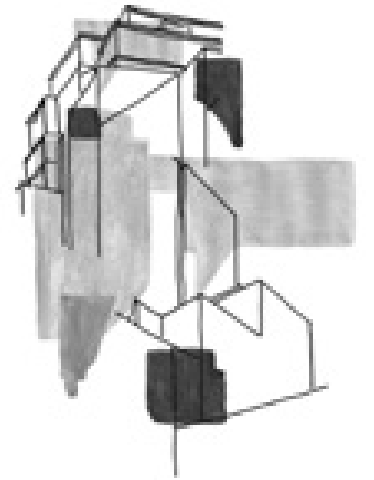
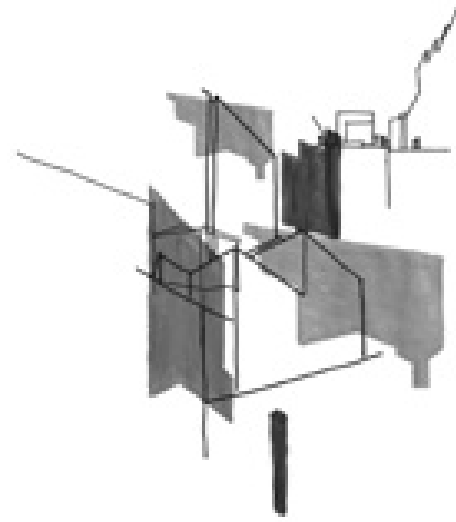
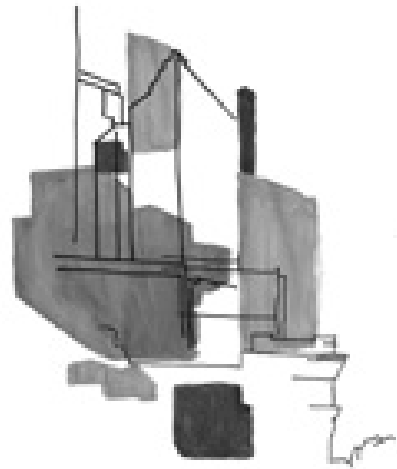
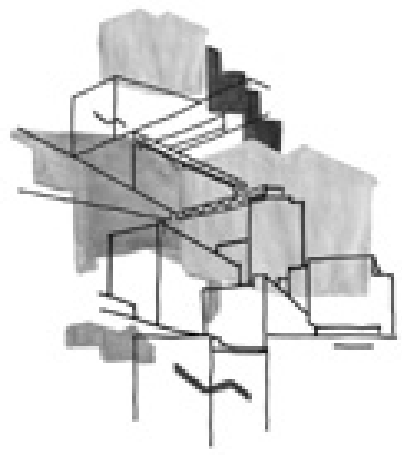
A consolidação da propriedade privada de terra e dos interesses capitalistas provocou a valorização e loteamento de grandes pedaços de terra ao redor da cidade, e os novos bairros foram surgindo, seguindo a lógica de demanda do mercado.

O processo de expansão da cidade incluiu obras de saneamento e de circulação viária e a implementação de serviços públicos, além de legislação de uso do solo. Esses fatores serviram aos propósitos das elites que a criaram, privilegiando algumas áreas em detrimento de outras, expressando-se em bairros-jardins, áreas verticalizadas e periferia irregular. A partir da década de 1950, a verticalização começa a transformar a paisagem da cidade, dando início a uma cultura urbana com tendência à internacionalização e à consolidação do ideário norte americano.

A construção dos novos edifícios e de amplas vias transmuta a cidade em metrópole. A partir de então, São Paulo começa a se modificar levando em consideração principalmente as questões viárias e de mobilidade urbana. Mais do que mudar as antigas configurações da cidade, essas obras alteraram as práticas sociais e relações de vizinhança ainda vigentes nos bairros, prejudicando as noções de pertencimento à cidade, tão caras à vida e à convivência urbana.







MÚLTIPLOS OLHARES

Os experimentos com imagens da cidade de São Paulo procuram explorar o método generativo como uma possibilidade de se construir algo na ausência do eu individual (tal qual a cidade de Bauci), permitindo escapar dessa perspectiva limitada do *self* e para entrar em outros “eus” semelhantes. Propositamente, e de forma contraditória, a subjetividade fica implícita na utilização de desenhos e pinturas manuais confeccionados a partir de fotografias de horizontes da cidade, registradas em datas e locais diferentes.

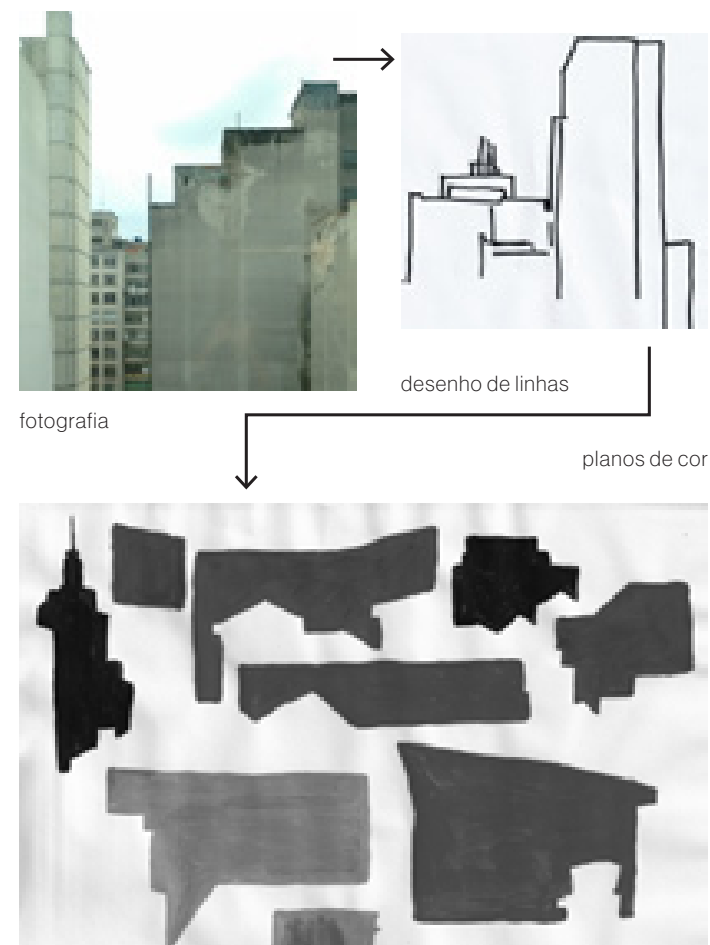
MÉTODO

Para esse experimento foram confeccionados 47 desenhos feitos somente com linhas que resgatam esse olhar sobre a cidade registrado na fotografia. A partir desses desenhos, 77 planos de cor em tons distintos foram pintados. A soma dos desenhos de linhas e das pinturas dos planos formam o banco de imagens utilizado no experimento. Esse grande volume de dados de entrada resultou em imagens caóticas. Todavia, o método e as regras de composição foram refinados de modo a transformar a desordem da urbe em uma multiplicidade simplificada.

Para isso foi preciso criar um banco de dados para estabelecer as regras de distribuição dessas imagens. A ferramenta Adobe Indesign foi utilizada para criar as composições das imagens, para fazer a mesclagem dos dados e dar saída nos arquivos em formato PDF.

Cada composição selecionada é apresentada com sua imagem inversa, reforçando visualmente os conceitos apresentados neste tema: o reflexo entre a cidade ideal e a cidade real e entre o olhar positivo e o negativo que alteram nossa perspectiva sobre a cidade.

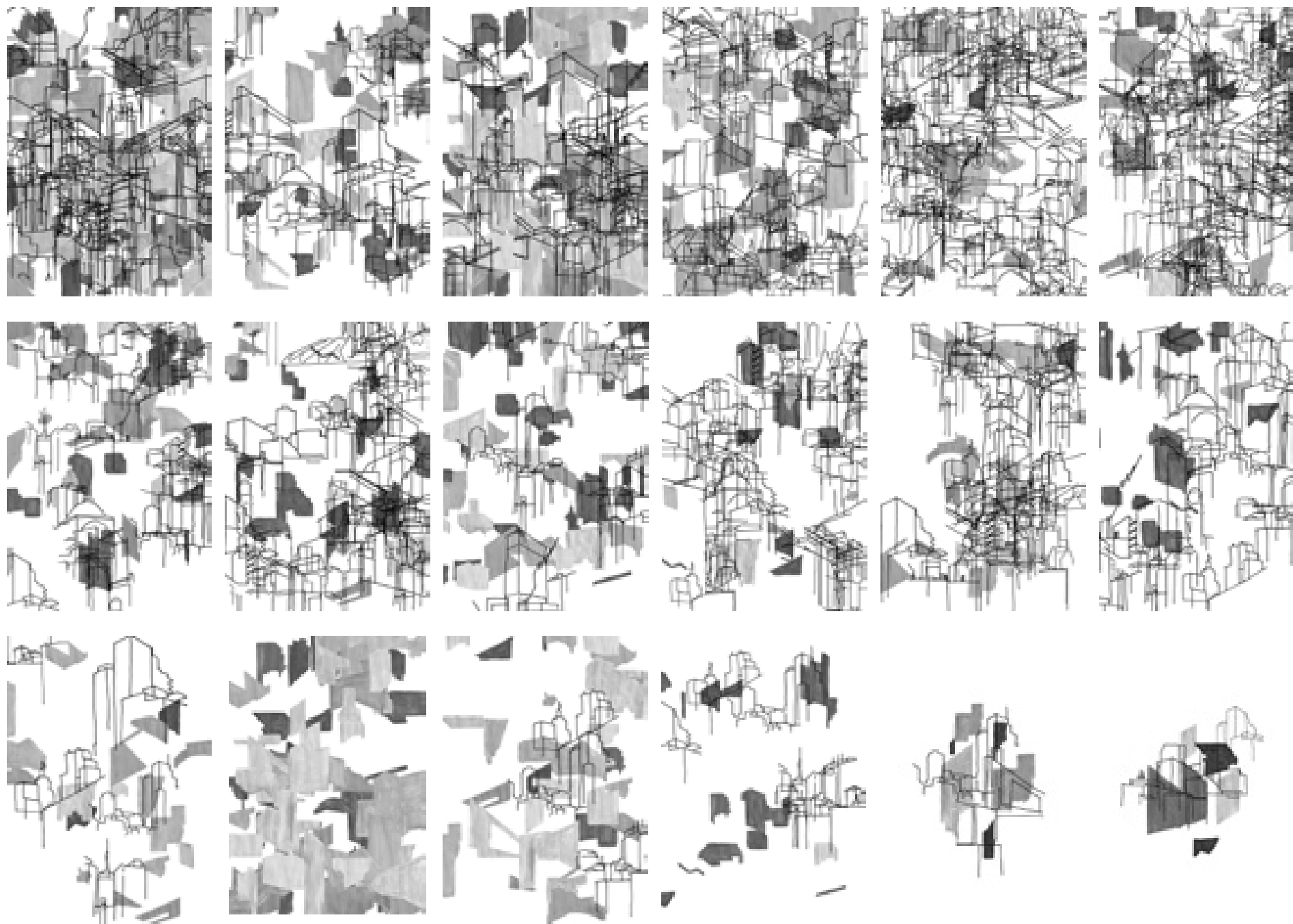
CRIAÇÃO DAS IMAGENS



BANCO DE DADOS

The table contains data organized into columns and rows, representing the database used for image composition. The columns are labeled with numbers 01 through 07. The rows contain various alphanumeric strings, likely representing image identifiers or metadata.

ALGUNS RESULTADOS OBTIDOS



VOLUME
03

real e imaginário

Este terceiro volume possui uma relação de oposição com a pesquisa prática anterior que investiga o caráter múltiplo de um lugar real, especificamente a cidade de São Paulo. Enquanto os experimentos generativos anteriores transcrevem uma realidade particular e visível, os experimentos visuais aqui apresentados são traduções visuais das 55 cidades invisíveis presentes no livro de Italo Calvino.

Em oposição à cidade visível e real, onde os experimentos visuais são constituídos por linhas, vetores ou pixels em preto e branco, os experimentos referentes às cidades invisíveis foram produzidos apenas com recorte de papel. São os vazios deixados por esses recortes que definem as cidades descritas.

Os papéis utilizados são coloridos, de modo a destacar seu aspecto imaginativo. Suas cores possuem relação com a

numeração atribuída por Calvino às cidades invisíveis (cada cidade é numerada de 1 a 5). Desta forma, papel de cor amarela foi utilizado para criar as cidades denominadas 1, o laranja para as cidades de número 2, papéis cor de rosa para as cidades de número 3, papel na cor azul para as cidades de número 4 e, por fim, as cidades numeradas por 5 foram criadas com papel violeta.

Analisando essa rede de pequenos textos sem hierarquia, dentro da qual se podem traçar múltiplos percursos e extrair conclusões variadas, além do modo como Calvino numerou e organizou os textos, fica evidente uma distribuição de temas e números de forma a permitir que apareçam, se alternem e desapareçam com a mesma facilidade. Em outros termos, se torna um engenhoso jogo combinatório que estimula a imaginação do leitor.

As sobreposições dos recortes permitem criar diferentes relações entre as cidades invisíveis. Tal método favorece a experimentação e permite que esses recortes possam ser organizados em inúmeros esquemas singulares. Este foi o meio encontrado para traduzir e evidenciar a sensação de mobilidade dos textos presentes no livro de Calvino, que se dá pelo caráter modular de sua estrutura — um sistema formado por 55 unidades que podem ser movidas e organizadas de inúmeras maneiras. Sendo assim, os recortes podem ser organizados por tema, por capítulo, pela numeração, pelo centro do livro ou seguindo a sequência escolhida por Calvino.

Por exemplo, se optarmos por organizar os recortes por tema, considerando que cada tema do livro é composto por cinco cidades, temos a possibilidade de organizá-los em 120 formas distintas¹.

1. $C_{n,p} = \frac{n!}{(n-p)!} = C_{5,5} = \frac{5!}{(5-5)!} = \frac{120}{0!} = \frac{120}{1} = 120$

Onde: "n" corresponde ao número de imagens utilizadas e "p" ao número de posições que a imagem pode ocupar e "c" ao número total de combinações.

Tendo em vista o fato do livro ser composto por 11 temas distintos teremos (120 x 120 x 120 x 120 x 120 x 120 x 120 x 120 x 120 x 120 x 120) 74.300.837.068.800.000.000.000 maneiras diferentes de dispor tais recortes.

as cidades invisíveis

agrupadas em 11
temas diferentes

TEMA 01
AS CIDADES E A
MEMÓRIA



1 – Diomira



2 – Isidora



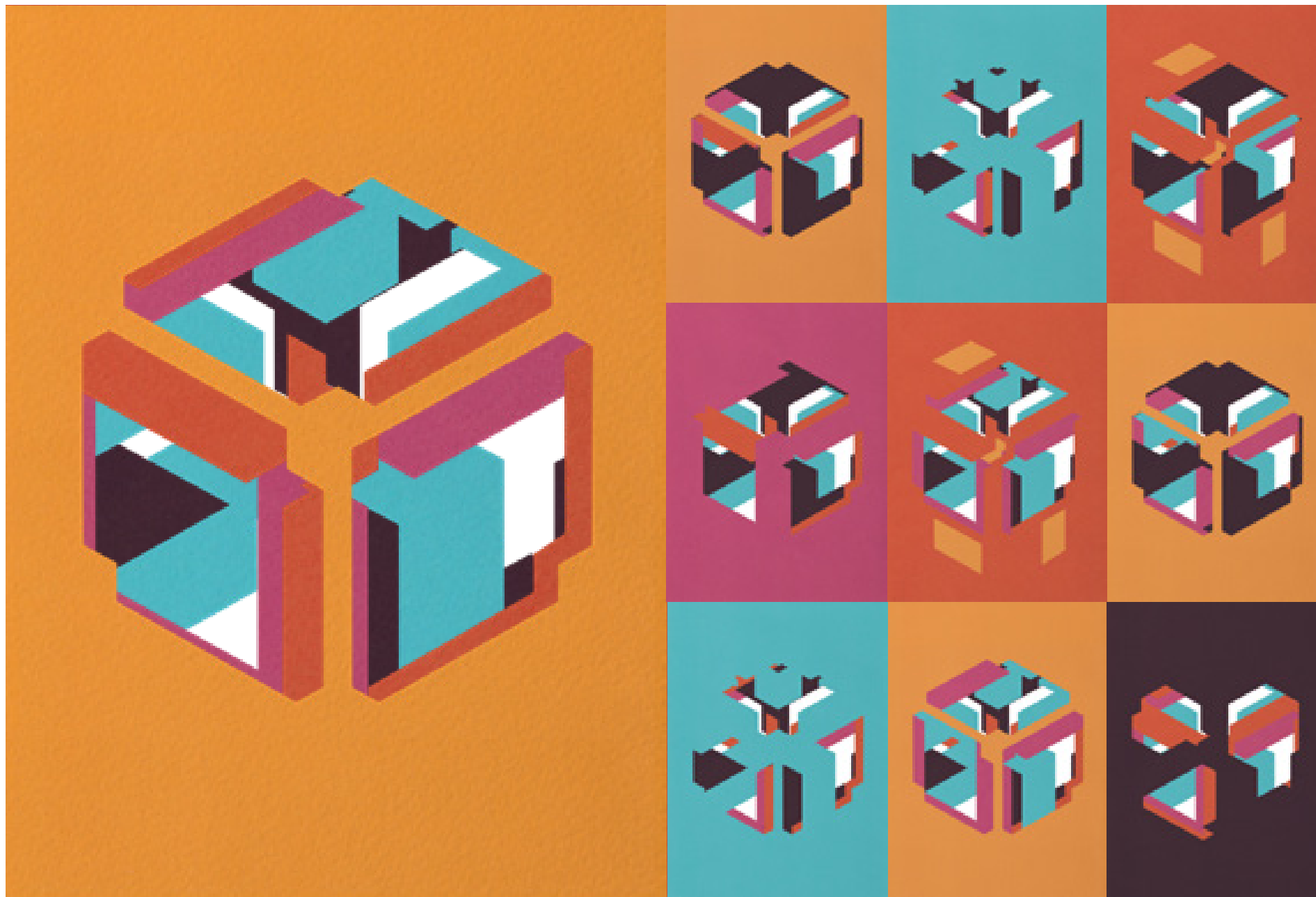
3 – Zaíra



4 – Zora



5 – Maurília



AS CIDADES E A MEMÓRIA



TEMA 02
AS CIDADES
OCULTAS



1 – Olinda



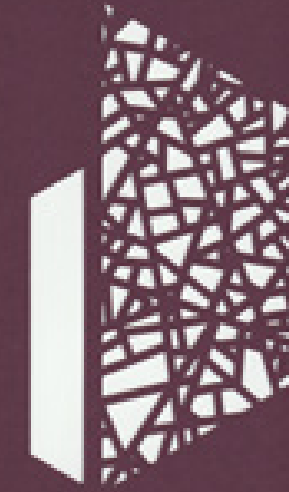
2 – Raíssa



3 – Marósia



4 – Teodora



5 – Berenice



AS CIDADES OCULTAS

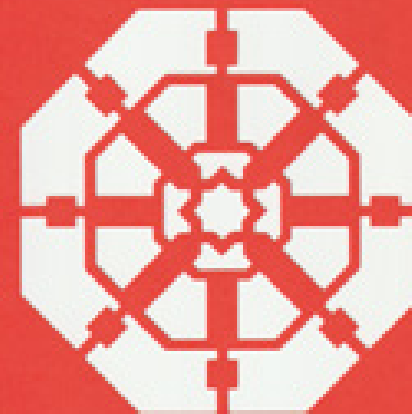


AS CIDADES OCULTAS

TEMA 03
AS CIDADES E O
DESEJO



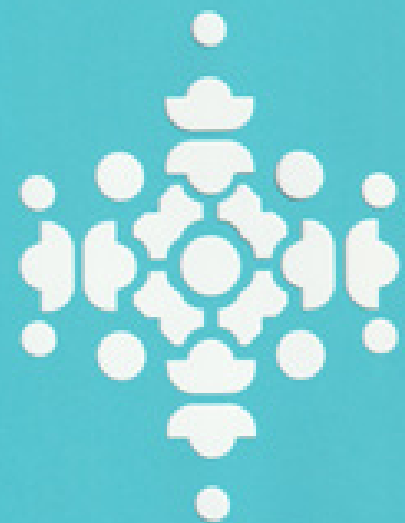
1 – Dorotéia



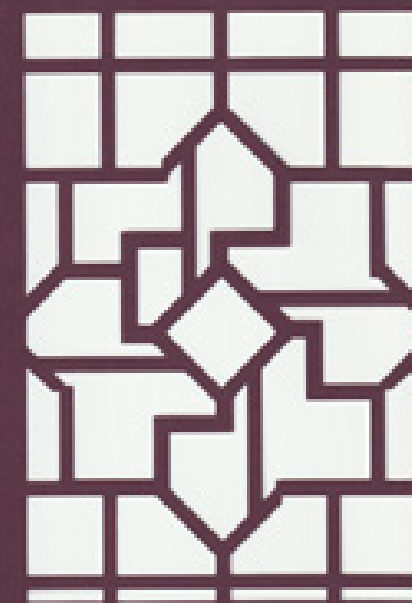
2 – Anastácia



3 – Despina



4 – Fedora



5 – Zobeide



AS CIDADES E O DESEJO



AS CIDADES E O DESEJO

TEMA 04
AS CIDADES
CONTÍNUAS



1 – Leônia



2 – Trude



3 – Procópia



4 – Cecília



5 – Pentesilía

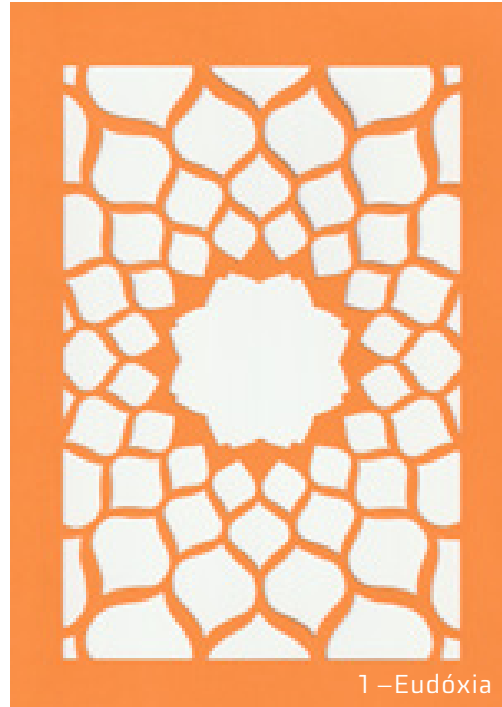


AS CIDADES CONTÍNUAS



AS CIDADES CONTÍNUAS

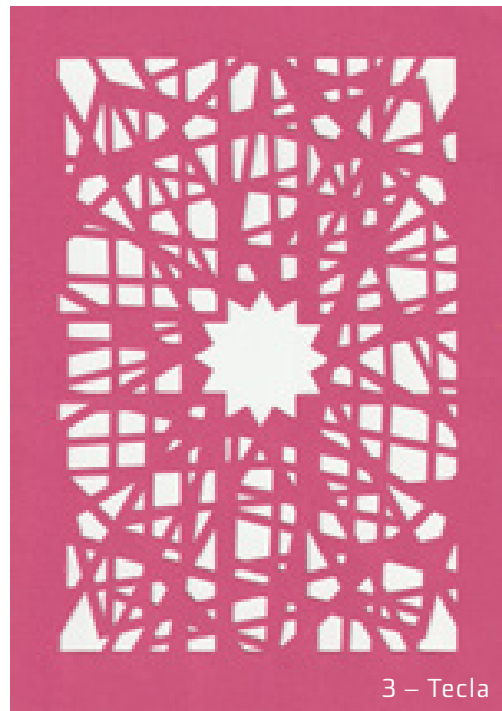
TEMA 05
AS CIDADES E O
CÉU



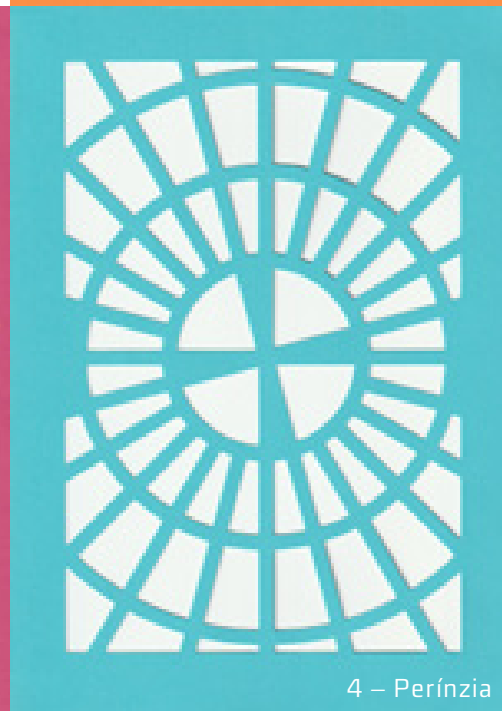
1 – Eudóxia



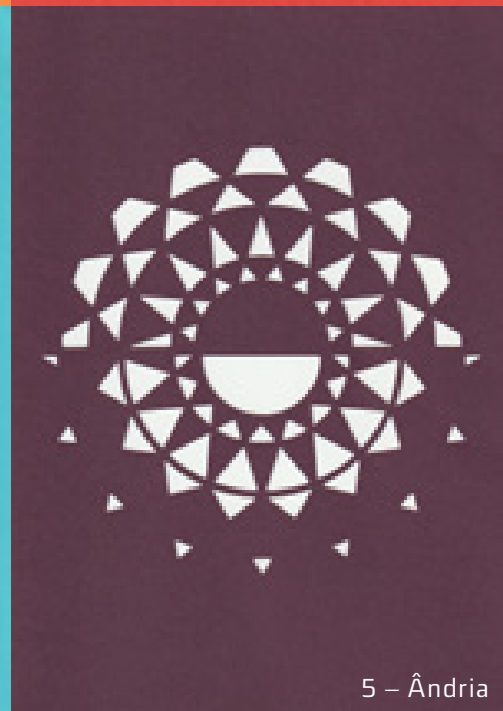
2 – Bersabéia



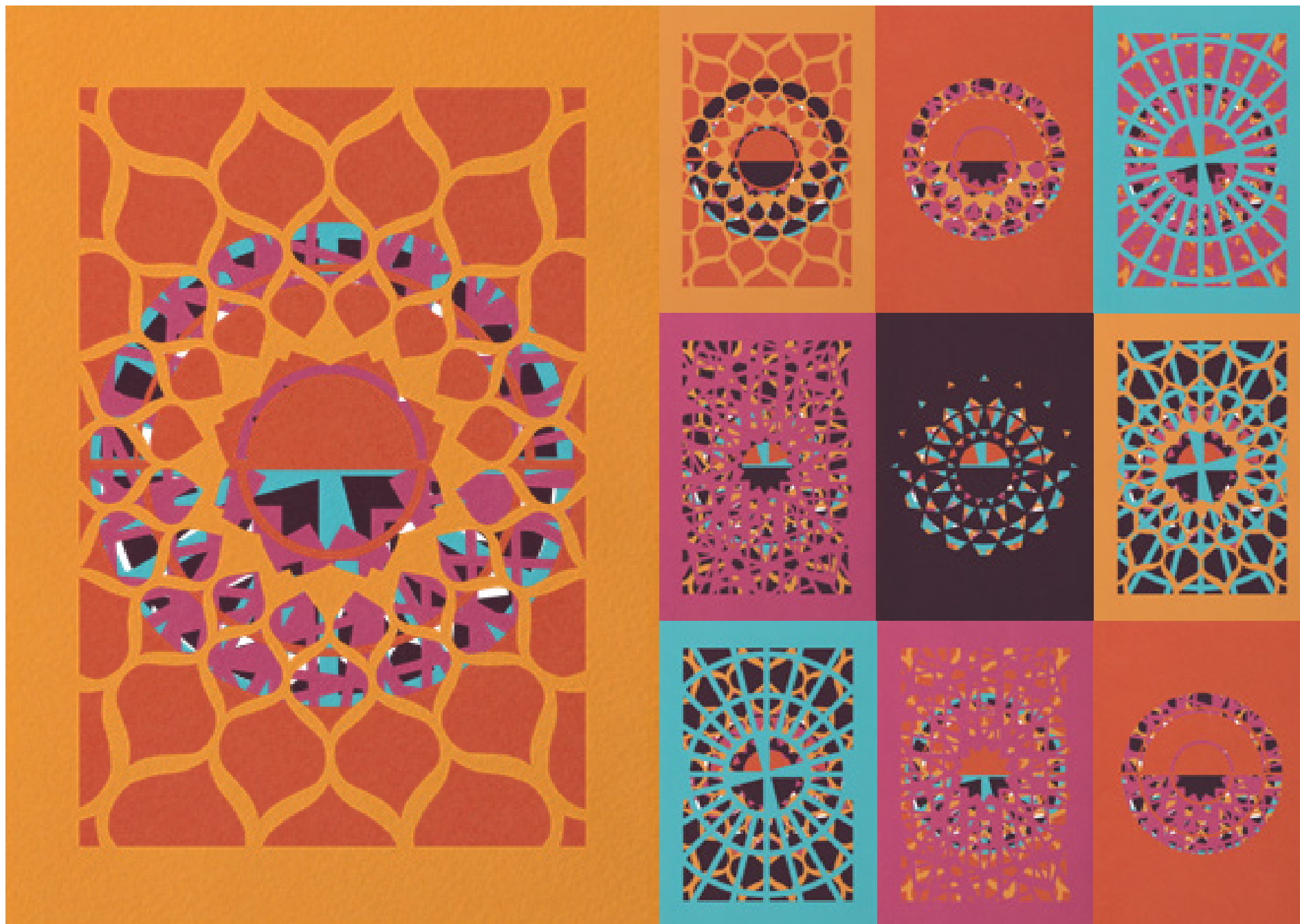
3 – Tecla



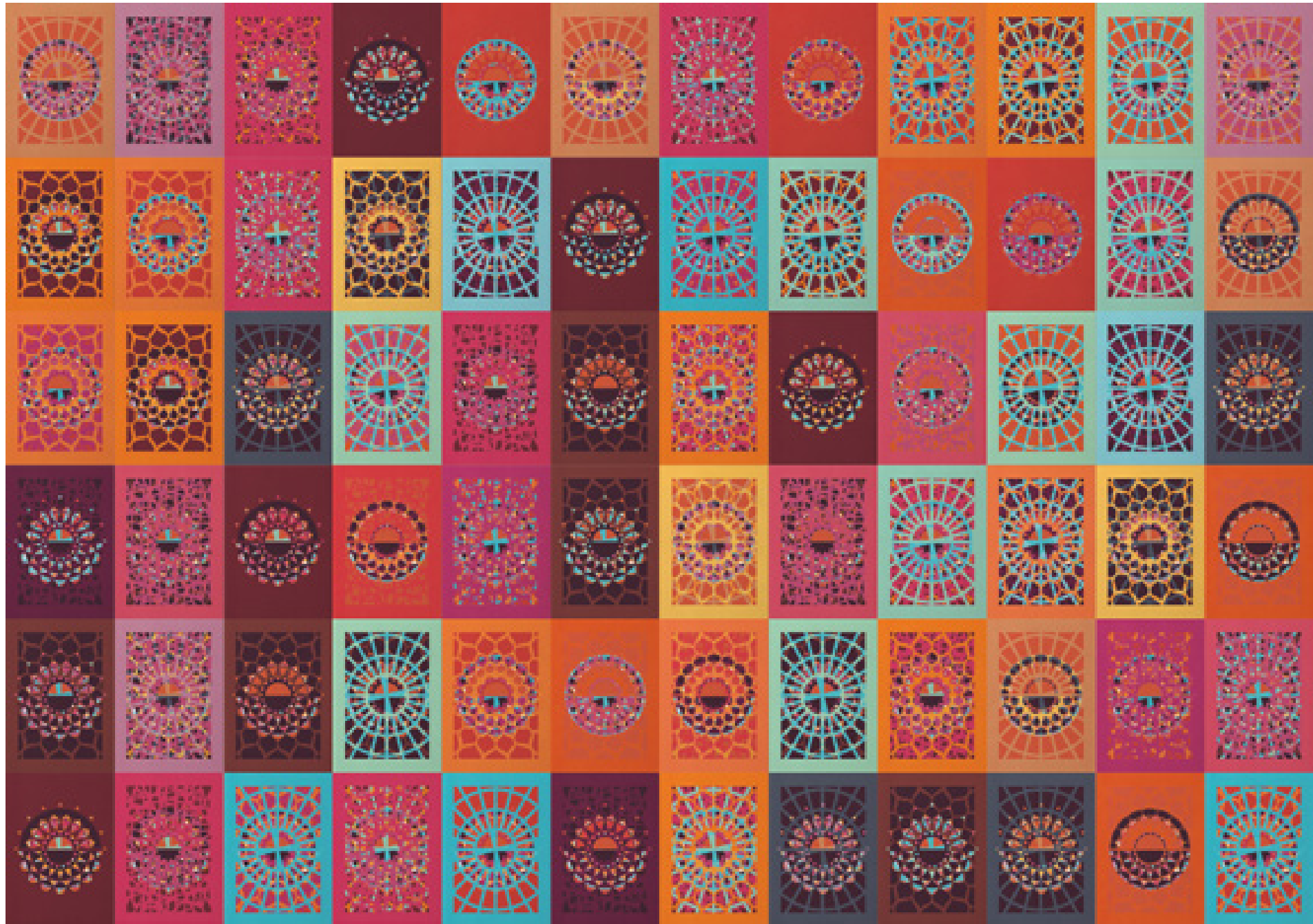
4 – Perínia



5 – Ândria



AS CIDADES E O CÉU



AS CIDADES E O CÉU

TEMA 06
AS CIDADES E OS
SÍMBOLOS



1 – Tamara



2 – Zirna



3 – Zoé



4 – Ipásia



5 – Olívia

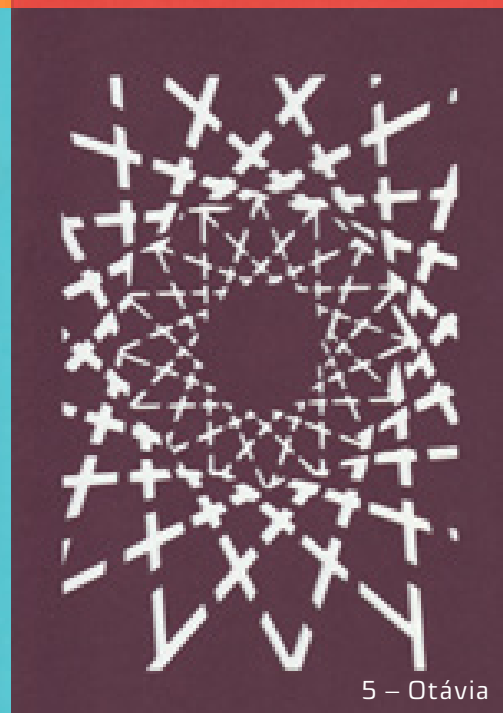
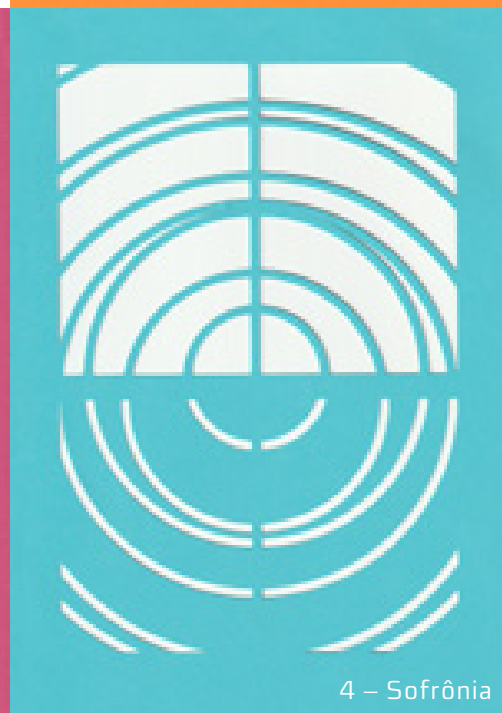
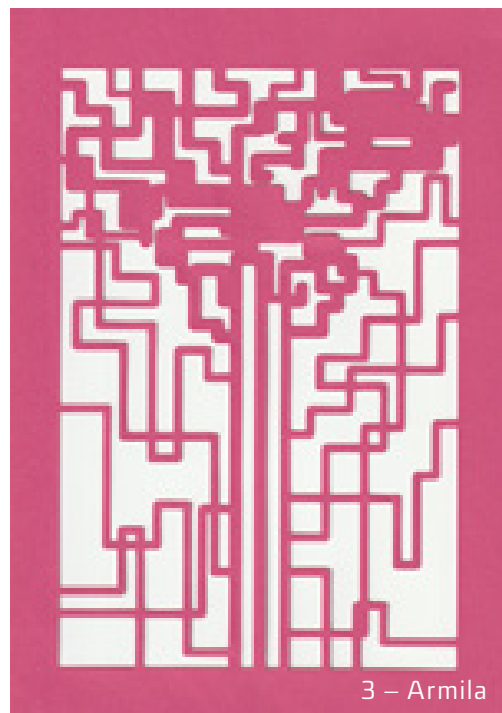
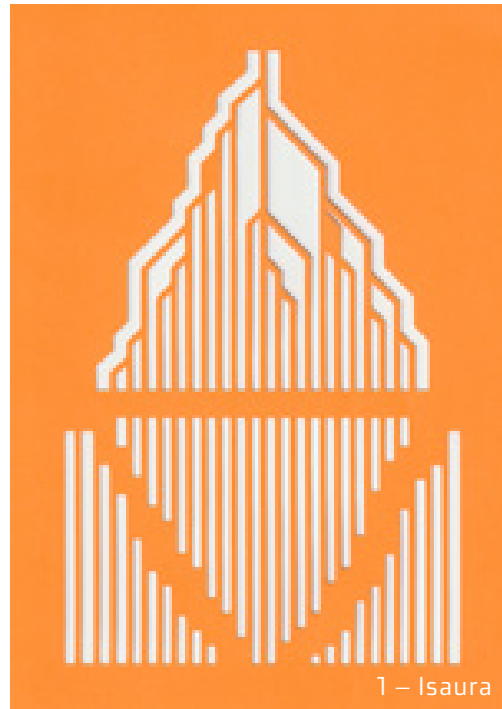


AS CIDADES E OS SÍMBOLOS



AS CIDADES E OS SÍMBOLOS

TEMA 07
AS CIDADES
DELGADAS





AS CIDADES DELGADAS



AS CIDADES DELGADAS

TEMA 08
AS CIDADES E OS
MORTOS



1 – Melânia



2 – Adélma



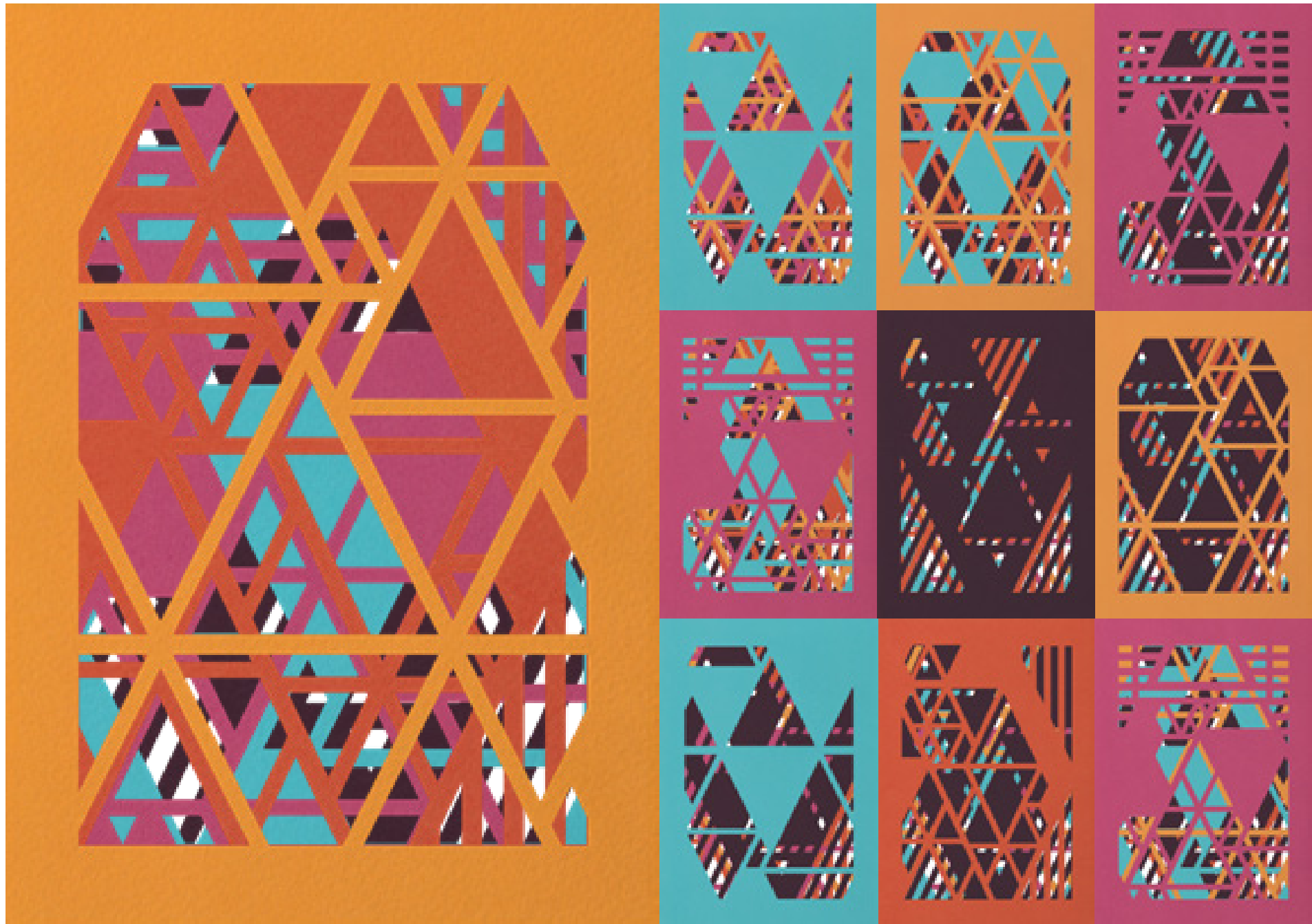
3 – Eusápia



4 – Argia



5 – Laudômia

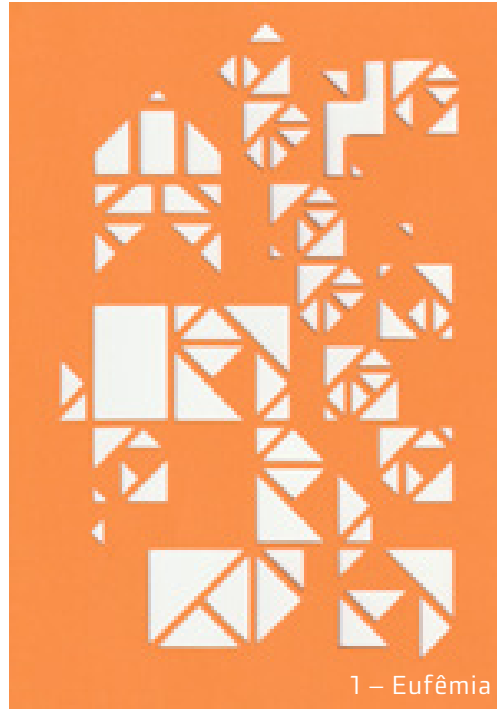


AS CIDADES E OS MORTOS



AS CIDADES E OS MORTOS

TEMA 09
AS CIDADES E AS
TROCAS



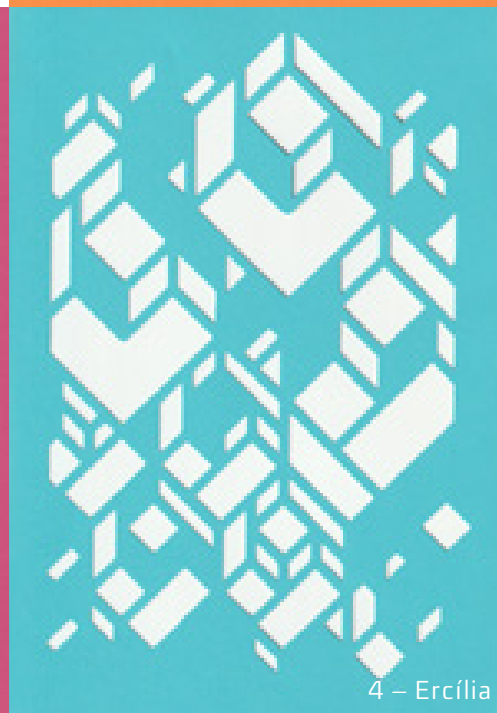
1 – Eufêmia



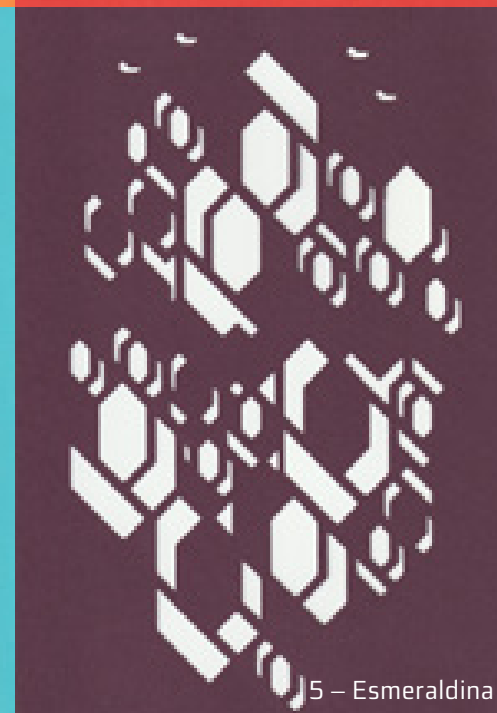
2 – Cloé



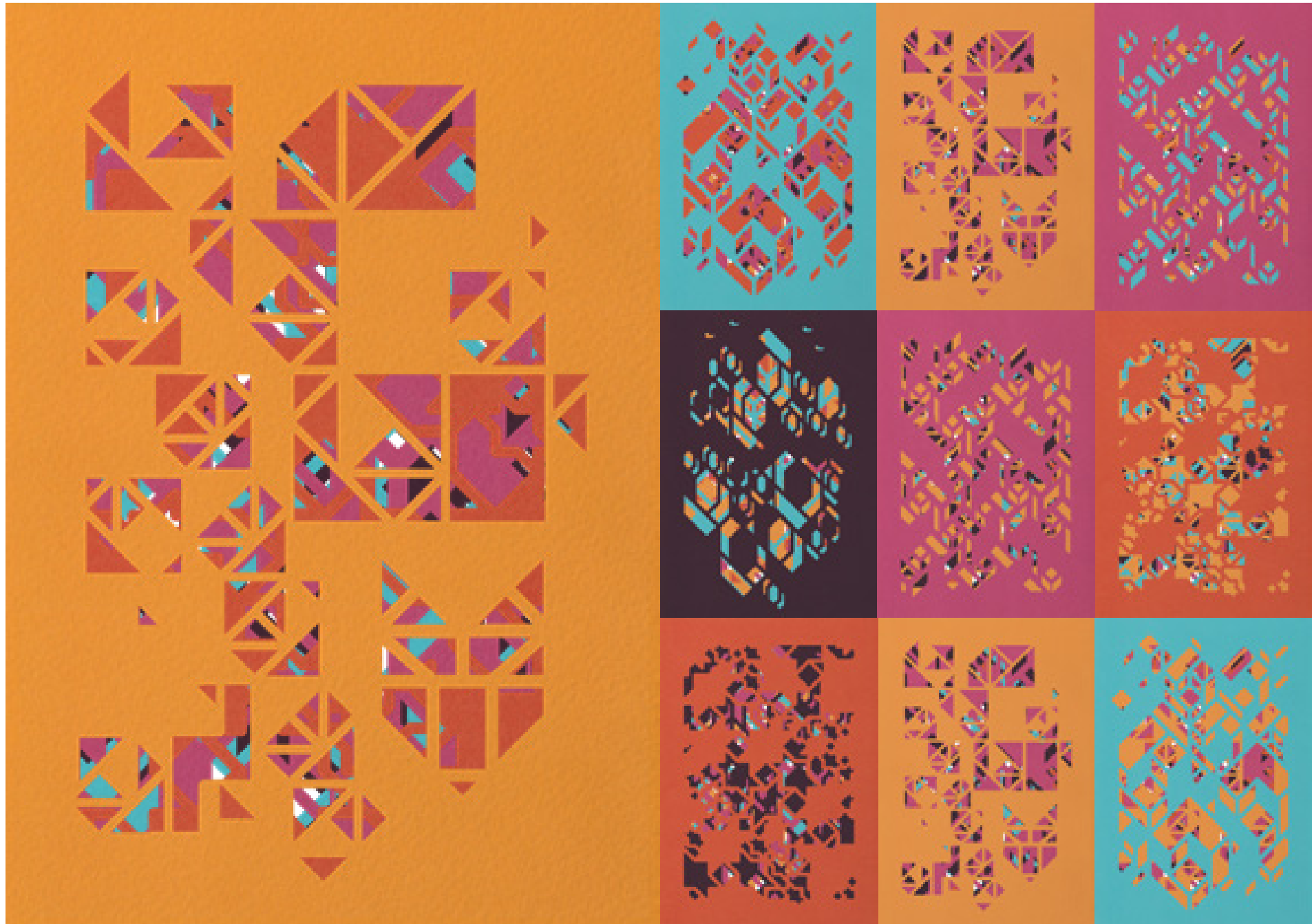
3 – Eutrópia



4 – Ercília



5 – Esmeraldina

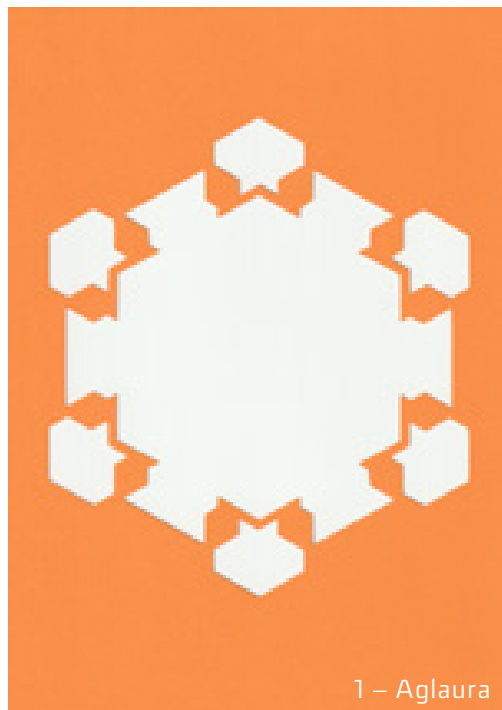


AS CIDADES E AS TROCAS



AS CIDADES E AS TROCAS

TEMA 10
AS CIDADES E O
NOME



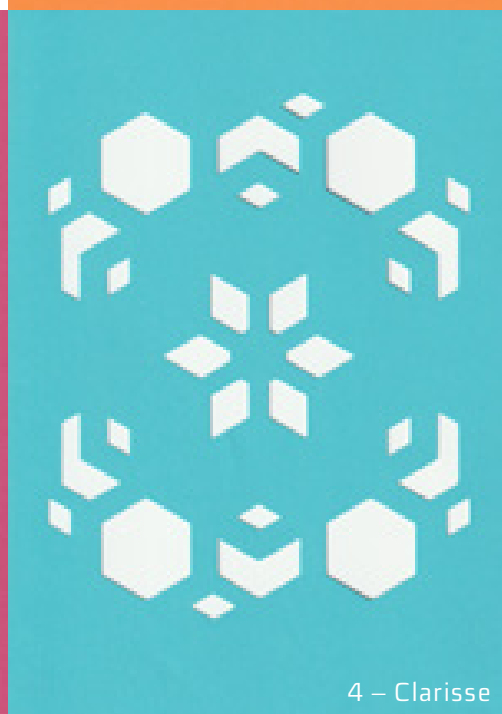
1 – Aglaura



2 – Leandra



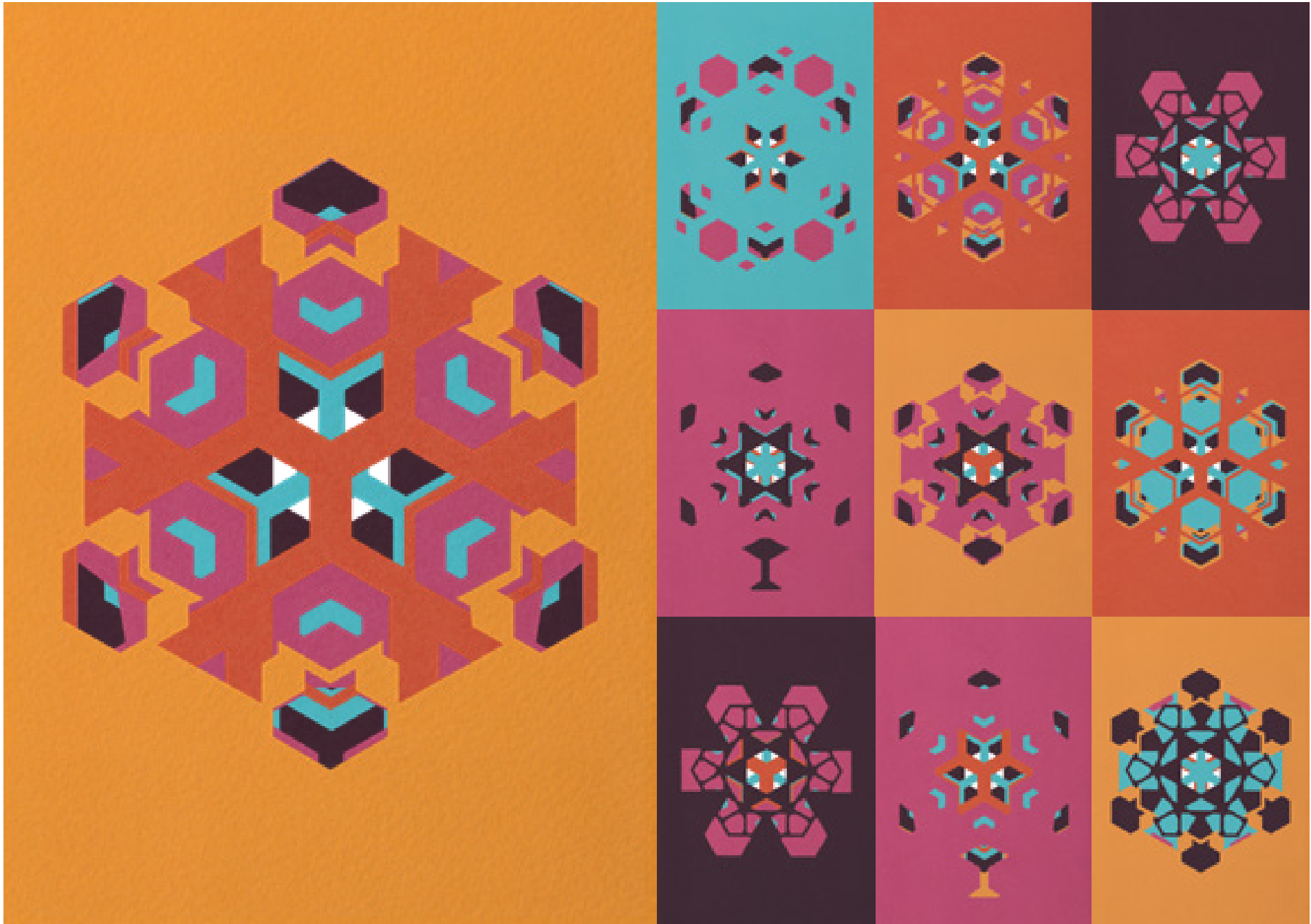
3 – Pirra



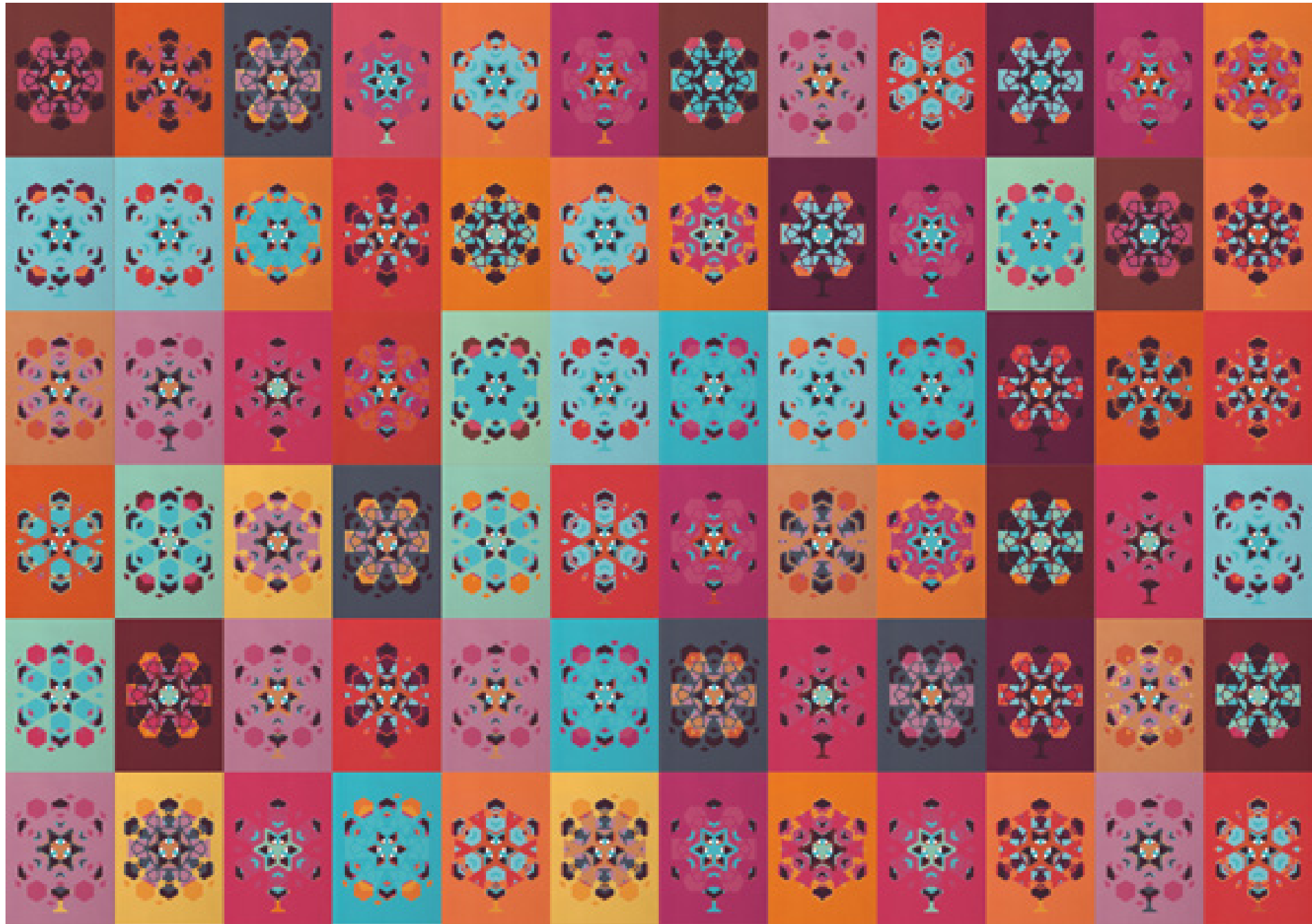
4 – Clarisse



5 – Irene

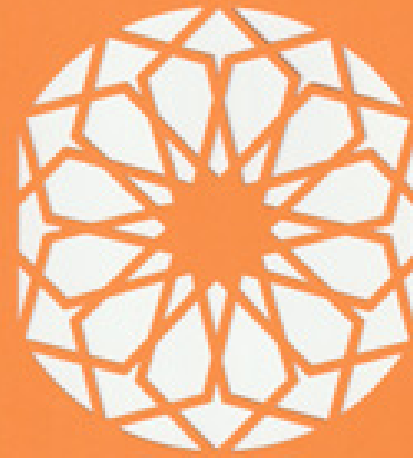


AS CIDADES E O NOME

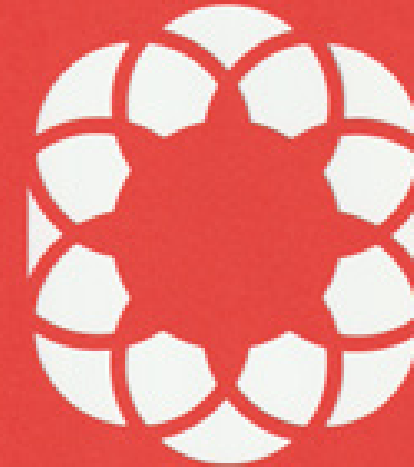


AS CIDADES E O NOME

TEMA 11
AS CIDADES E OS
OLHOS



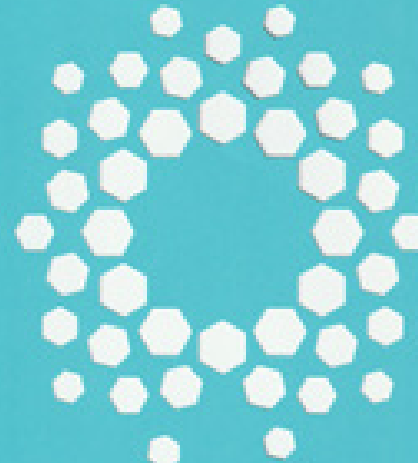
1 – Valdrada



2 – Zemrude



3 – Bauci



4 – Fílide



5 – Moriana



AS CIDADES E OS OLHOS



AS CIDADES E OS OLHOS

considerações
fnais

A cidade é uma construção em larga escala que só pode ser vista no decurso de longos períodos de tempo. A complexidade da cidade resulta de suas camadas de geografia, de sua infraestrutura e de suas regras legislativas, que se justapõem às camadas de elementos conferidos pela história, pela arquitetura, pelas práticas sociais e pelas relações interpessoais, o que confere à cidade o aspecto de artefato cultural. Múltipla e complexa, de difícil compreensão e apreensão, a cidade não é apenas um objeto perceptível por milhões de pessoas das mais variadas classes sociais e com os mais variados tipos de personalidade. Ela é o produto desses muitos construtores que constantemente modificam sua estrutura por razões particulares e que são, ao mesmo tempo, espectadores e atores ativos em sua edificação.

A diversidade de seus habitantes e as diferentes atividades que executam, somados à imensa quantidade de pontos e percursos possíveis de serem trilhados dentro da urbe, fazem

da cidade um lugar onde sempre existe mais do que se pode ver, uma impossibilidade prática e lógica para a mente do indivíduo, um verdadeiro labirinto. Por essa razão, a cidade nunca é percebida ou assimilada em sua totalidade; pelo contrário, ela é majoritariamente parcial e fragmentária.

Assim, cada cidadão constrói numerosas relações com as partes da cidade nas quais habita e, conseqüentemente, dispõe de sua própria versão imaginária da cidade real, multiplicando a capacidade que a cidade possui de gerar uma imensa quantidade de imagens de si mesma.

Todas essas especificidades evidenciam o caráter múltiplo da essência da imagem da cidade. Um tipo de visualidade diversa, caracterizada por um local que serve de matriz para produzir um mar de imagens distintas e singulares. Tal produção é exponencialmente potencializada pela tecnologia digital, que permite e estimula que a cidade seja vista à distância física e tecnológica, em um mosaico infinito de imagens, mas que ainda se destina à percepção da cidade real.

O propósito da imagem da cidade também pode ser múltiplo, visto que ela pode servir de modelo de produção de imagens viabilizado por meio de cópia ou permutação. Enquanto cópia, essa imagem se apresenta apenas como uma difusão de uma imagem do mundo real, característica que não interessa a esta pesquisa. Enquanto permutação, essa imagem torna-se matriz de novas imagens similares, porém distintas, por meio de variações de um conjunto de regras de combinação ou de composição de um processo generativo.

O processo generativo é imanente e à variação e reprodução da vida que conhecemos. Adotar essa lógica natural, de criar inúmeras variações e selecionar as mais adequadas, faz bastante sentido no contexto desta pesquisa, que utiliza essa inspiração natural para determinar os métodos utilizados durante o processo de criação das imagens da cidade. É uma postura que abraça os imprevistos do processo criativo e con-

sidera o acaso um atributo real do mundo, uma propriedade de distribuição que permite criar arranjos singulares e experimentar as infinitas possibilidades de combinação e uma forma de se preservar o único, fugindo da repetição.

De modo análogo à obra de Calvino, que cria um jogo combinatório não redutível a princípios matemáticos e sem a intenção de anular o acaso, a pesquisa traz o acaso de maneira matricial: toda vez que o trabalho for manipulado e as imagens forem redistribuídas, teremos um novo arranjo, que resultará um significado inédito.

Adotar esse método indireto de criação é uma tentativa de construir algo fora do *self*, de escapar da perspectiva limitada do eu individual. Uma forma de escapar da ideia de síntese e reducionismo que achata as camadas da realidade em uma tentativa de encontrar suas unidades mínimas, para adotar um modelo que procura compreender as interações e simetrias presentes na urbe e substituir a unicidade de uma representação por um conjunto de imagens que evidenciam a multiplicidade potencial da cidade.

A combinação e distribuição de detalhes e fragmentos de imagens inusitadas da cidade servem para construir diferentes interpretações, de modo a recriar a realidade. Uma postura que favorece a experimentação e faz com que os processos se articulem em esquemas singulares de grande liberdade imaginativa, que permitem apreender o inesperado e o acaso.

O sentido desse método projetual foi construído com uma intensa atividade experimental, testando múltiplas soluções e exaurindo qualquer certeza de um método absoluto. A experimentação foi e é uma reconciliação entre o pensar e o fazer, um caminho que leva a compreender a inerente capacidade de criação do ser humano.

No livro *As cidades invisíveis*, os opostos se complementam. Sua narrativa incorpora as contradições para que elas se

totalizem, tal qual o deus romano Jano¹, que é representado olhando para duas direções opostas ao mesmo tempo. A cidade também incorpora movimentos opostos de pessoas que se movimentam contra ou a favor das regras estabelecidas pela arquitetura. Em analogia à obra de Calvino e à cidade, este trabalho se propõe a conciliar conceitos opostos, fazendo um contraponto entre as regras naturais generativas e a construção artificial das cidades, entre o homem e o computador, entre o analógico e o digital, e entre o múltiplo e o único.

Essa escolha proposital e contraditória é um método de provocar “estranhamento”, de estimular a percepção da cidade com o olhar da novidade, de estimular o olhar contemplativo, ligado a um tempo mais lento, que permite apreender o fluxo de permanências e mudanças dessa construção coletiva que é a cidade.

Um dos objetivos do trabalho foi mostrar a influência do computador e da revolução digital sobre a criação da imagem da cidade, destacando seu âmbito humano e cultural, pois sem o homem, não existe tecnologia, seja ela, analógica ou digital, construída ou apenas auxiliada por computadores. Por isso, em muitos experimentos, há uma intervenção manual que “revela” o humano por trás dos processos generativos computacionais, além da arbitrariedade subjetiva do autor, presente na seleção das imagens, construções e cenas capturadas na cidade. Este é um trabalho que se estende entre o digital e o físico.

A tecnologia digital mudou os meios de produção e principalmente a maneira de projetar. O computador passou a ser a peça central no cotidiano dos projetistas, fazendo com que a

1. Jano (do latim *Janus* ou *Ianus*) é o deus romano das mudanças e transições, representado com duas faces viradas para direções opostas, as quais simbolizam os términos e os começos, o passado e o futuro, o dualismo relativo de todas as coisas. O nome do mês de janeiro (em latim, *Januarius*) é uma homenagem a este deus.

simulação domine a atividade projetiva e estimulando uma intensa experimentação sobre todos esses elementos imateriais, muitas vezes, sem relação com o mundo material. Mesmo que o computador seja extensivamente utilizado como uma ferramenta de simulação, a pesquisa mostra como ele também pode contribuir com os processos intelectuais envolvidos no ato de projetar, ampliando a capacidade do ser humano de lidar com problemas complexos e contribuindo para uma melhor e mais rápida compreensão dos problemas, e assim resultando em mais soluções, em um menor espaço de tempo.

Esse é um trabalho apresentado por meio de imagens, uma amostra de imagens múltiplas e fragmentárias da cidade, que se tornam relevantes à medida que possuem uma lógica muito diferente da lógica das palavras e do discurso escrito e expressam os conceitos abordados nessa pesquisa de modo mais direto e eficiente. As imagens da cidade de São Paulo foram utilizadas para transcrever as cidades invisíveis de Calvino. Uma cidade real usada para recriar uma cidade imaginada; uma forma de encontrar, descrever e apresentar conceitos que são comuns a qualquer cidade, por mais diversas que sejam entre si.

A fotografia foi uma das maneiras encontradas para promover uma leitura aberta das imagens por parte do leitor, proporcionando a ampliação dos significados que elas possam ter. Assim como a obra de Calvino, essa pesquisa objetiva transformar a desordem da cidade em uma multiplicidade ordenada. Portanto, o significado final da pesquisa é cumulativo e se dá pela sucessão das imagens presentes no trabalho, de forma análoga à cidade, que não pode ser compreendida pela análise de apenas uma de suas construções.

referências

ABNT. NBR 14934. Tecnologia gráfica – Terminologia das artes gráficas. Parte1: termos fundamentais. Rio de Janeiro, 2003.

ABTCP. **Tendências em tecnologias de impressão digital e seus impactos no papel de imprimir e escrever.** São Paulo: IPT, [2000?].

BOCCHESI, L.; CATTANI, A. **Percepções sobre identidades visuais cambiantes.** In: BERNARDES, M. M. S.; VAN DER LINDEN, J. C. S. (Org.) Design em Pesquisa. Porto Alegre: Marca-visual, 2017.

BOURRIAUD, Nicolas. **Estética Relacional.** São Paulo: Martins, 2009a.

BOURRIAUD, Nicolas. **Pós-produção.** Como a arte reprograma o mundo contemporâneo. São Paulo: Martins, 2009b.

CALVINO, Italo. **Por que ler os clássicos.** São Paulo: Companhia das Letras, 1994.

_____. **Seis propostas para o próximo milênio.** São Paulo: Companhia das Letras, 2002.

_____. **As cidades invisíveis.** São Paulo: Folha de São Paulo, 2003.

_____. **On “Invisible Cities”.** Columbia: A Journal of Literature and Art. New York, n. 40, p. 177-182, out. 2004. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/41808770>. Acesso em: 05 ago. 2016.

CARDOSO, Rafael. **Design para um mundo complexo.** São Paulo: Cosac Naify, 2012.

CORDEIRO, Analivia (org). **Waldemar Cordeiro: fantasia exata**. São Paulo: Itaú Cultural, 2014.

COUCHOT, Edmond. **Da representação à simulação: evolução das técnicas e das artes da figuração**. In: *Imagem máquina: a era das tecnologias do virtual*. Org. André Parente. Rio de Janeiro, Editora 34, 1993.

_____. **A tecnologia na arte: da fotografia à realidade virtual**. Porto Alegre, RS: Editora da UFRGS, 2003.

DENIS, Rafael Cardoso. **Uma introdução à história do design**. São Paulo: Edgar Blücher, 2000.

FERRARA, Lucrecia D'Alessio. **Design em Espaços**. São Paulo: Rosari, 2002.

FILHO, Vicente Gil. **A revolução dos tipos**. Tese de Doutorado. FAUUSP, São Paulo, 1999.

FISCHER, T.; HERR, C. M. **Teaching generative design**. In: *Proceedings of the 4th International Generative Art Conference*. Milão: Ed. SODDU, 2001. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/30869860_Teaching_Generative_Design. Acesso em: 04 de Abr. 2021.

FLUSSER, Vilém. **Filosofia da caixa preta: ensaios para uma futura filosofia da fotografia**. Rio de Janeiro : relume Dumará, 2002.

_____. **O mundo codificado: por uma filosofia do design e da comunicação**. São Paulo : Cosac & Naify, 2007.

GALANTER, Philip. **What is Generative Art?** Complexity theory as a context for art theory. In: *GA2003–6th Generative Art Conference*. 2003. Disponível em: http://www.philipgalanter.com/downloads/ga2003_paper.pdf. Acesso em: 08 mar. 2021.

GALANTER, Philip. **Generative art and rules-based art**. *Vague Terrain*, v. 3, jun. 2006.

GERSTNER, Karl. **Designing programmes**. London: Alec Tiranti, 1964.

JOHNSON, Harald. **Mastering digital printing**. Cincinnati: Muska & Lipman, 2003.

KIPPAN, Helmut (ed.). **Handbook of print media: technologies and production methods**. Berlin: Springer, 2001.

KOPP, Rudinei. **Design gráfico cambiante**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2002.

KROEGER, Michael (Org.). **Conversas com Paul Rand**. São Paulo: Cosac Naify, 2010.

HARTNETT, John-Patrick. The programmed designer. **Eye Magazine**. London, v. 24, n 94, 2017. Disponível em <http://www.eyemagazine.co.uk/feature/article/the-programmed-designer>. Acesso em: 06 fev. 2020.

HOLLIS, Richard. **Design gráfico: Uma história concisa**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

JUSTO, Thiago Cesar Teixeira. **Impressão digital: tecnologias e impressão de dados variáveis**. Dissertação de mestrado. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2015.

LESTIENNE, Rémy. **O acaso criador**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

NUNES, Fábio Oliveira. **Mentira de artista: arte (e tecnologia) que nos engana para repensarmos o mundo**. São Paulo: Cosmogonias elétricas, 2016.

MACHADO, Arlindo. **Máquina e imaginário**. O desafio das poéticas tecnológicas. São Paulo: Edusp, 1996.

MAEDA, John. **Creative Code**. London: Thames & Hudson, 2004.

MCCORMACK, Jon; DORIN, Alan; INNOCENT, Troy. **Generative design: a paradigm for design research**. In: Proceedings of Futureground, Design Research Society, Melbourne, 2004. Disponível em: <http://directory.umm.ac.id/sistempakar/genDesignFG04.pdf>. Acesso em: 05 abr. 2021.

MCLUHAN, Marshall. FIORE, Quentin. **O meio é a mensagem**. São Paulo: Ubu, 2018.

MEGGS, Philip B. **História do design gráfico**. São Paulo, Cosac Naify, 2009.

PARENTE, André (Organização). **Imagem máquina: a era das tecnologias do virtual**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.

PEARSON, Matt. **Generative art: a practical guide using processing**. Shelter Island: Manning, 2011.

PERISSINOTO, Paula; BARRETO, Ricardo (Ed). **Teoria digital: dez anos do File – Festival Internacional de Linguagem Eletrônica**. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2010.

PLAZA, Julio; TAVARES, Mônica. **Processos criativos com os meios eletrônicos: poéticas digitais**. São Paulo: Editora Hucitec, 1998.

POLTRONIERI, Fabrizio Augusto. **Um estudo sobre a abrangência do acaso na arte computacional: reflexões sobre a relação entre sistemas informacionais e estéticas da comunicação**. Tese de doutorado. PUC São Paulo, 2010.

PRIGOGINE, Ilya. **As leis do caos**. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 2002.

REAS, Casey; FRY, Ben. **Processing: a programming handbook for visual designers and artists**. MIT Press: Massachusetts, 2014.

REAS, Casey; FRY, Ben. **Make: Getting started with processing**. Maker Media: San Francisco, 2015.

RODRIGUES, Diana (org). **A arte no século XXI: a humanização das tecnologias**. São Paulo: Fundação da Editora Unesp, 1997.

RUELLE, David. **Acaso e caos**. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1993.

SBRAGIA, Albert. **Italo Calvino's ordering of chaos**. MFS Modern Fiction Studies. Baltimore, vol. 39, n. 2, p. 283–306, jul. 1993. Disponível em: <https://doi.org/10.1353/mfs.0.0221>. Acesso em: 11 jul. 2018.

SAWYER, Robert Keith. **Explaining creativity: the science of human innovation**. Oxford University Press: New York, 2012.

SFLIGIOTTI, Silvia. Strategy of excess. **Eye Magazine**. London, v. 25, n.98, 2019. Disponível em <http://www.eyemagazine.co.uk/feature/article/strategy-of-excess>. Acesso em: 06 fev. 2020.

SHIFFMAN, Daniel. **Processing: a beginner's guide to programming images, animation and interaction**. Morgan Kaufmann: New York, 2008.

TEIXEIRA, Ivan. O Formalismo Russo. **Revista CULT**. São Paulo, n.13, p. 36–39, ago. 1998.

TERZIDIS, Kostas. **Algorithms for visual design using the processing language**. Indianapolis: Wiley Publishing, 2009.

TOLEDO, Dionísio de Oliveira (Org.). **Teoria da literatura: formalistas russos**. Porto Alegre: Globo, 1971.

TSCHUMI, Bernard. **The Manhattan Transcripts**. New York: Academy Editions, 1994.

WALTERS, John L. 10,000 one offs. **Eye Magazine**. London, v. 20, n 80, p. 70–72, July 2011.

_____. Pleasure in the process. **Eye Magazine**. London, v. 24, n 94, 2017. Disponível em <http://www.eyemagazine.co.uk/feature/article/pleasure-in-the-process>. Acesso em: 06 fev. 2020.

Websites

Processing. Disponível em: <https://processing.org/>. Acesso em: 02 jan. 2020.

Cidade gráfica. Disponível em: <http://sites.itaucultural.org.br/cidadegrafica>). Acesso em: 02 jan. 2020.

lista de figuras

- P. 116** Janelas de uma catedral gótica, fotografadas por Karl Gerstner. Fonte: GERSTNER, 1964.
- P. 134** Estrutura do livro *As cidades invisíveis* que consta na carta enviada por Calvino a Cesare Milanese, em 1974. Fonte: CALVINO, Italo. *Lettere 1940–1985*. Milano: Mondadori, 2000. p. 1250.
- P. 136** Esquema transversal de organização dos textos de *As cidades invisíveis* feito por Claudio Milanini. Fonte: MILANINI, Claudio. *L'utopia discontinua. Saggio su Italo Calvino*. Milano: Garzanti, 1995, p. 131.
- P. 138** Ordem de distribuição dos textos em *As cidades invisíveis*. Fonte: autor, 2021.
- P. 139** Reinterpretação da estrutura do livro *As cidades invisíveis* feita por Aurore Frasson-Marin. Fonte: FRASSON-MARIN, Aurore. *Italo Calvino et l'imaginaire*. Genève-Paris: Editions Slatkine, 1986.
- P. 140** Relação entre a numeração das cidades e os temas que compõe o livro *As cidades invisíveis*. Fonte: autor, 2021.
- P. 141** Simetria da estrutura do livro *As cidades invisíveis*, quando são analisados os capítulos ou seções do livro. Fonte: autor, 2021.
- P. 142** Relação entre a numeração dos textos nos capítulos I e IX do livro *As cidades invisíveis*. Fonte: autor, 2021.
- P. 143** Simetria entre os temas que compõe o livro, quando analisamos o livro *As cidades invisíveis* pelo seu centro. Fonte: autor, 2021.



cólofon

Outono de 2022. Composto com as famílias tipográficas Neue Haas Grotesk e Sica. A revisão da obra foi feita por Stella Kwan e Michelle Sei Man Kwan. As fotografias, ilustrações e projeto gráfico são de autoria de Thiago Cesar Teixeira Justo.