Paisagens Algorítmicas:
o uso de inteligência artificial para criação poética

Matheus da Rocha Montanari

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Escola de Comunicações e Artes
Programa de Pós-Graduação em Artes Visuais

Paisagens Algorítmicas:
o uso de inteligência artificial para criação poética

Matheus da Rocha Montanari

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Artes Visuais da Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo, para a obtenção de título de Mestre em Artes Visuais.

Área de concentração: Poéticas Visuais
Orientador: Prof. Dr. Gilberto dos Santos Prado

São Paulo, 2020

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

Catalogação na Publicação
Serviço de Biblioteca e Documentação
Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo
Dados inseridos pelo(a) autor(a)

Montanari, Matheus da Rocha
Paisagens Algorítmicas: o uso de inteligência artificial para criação poética / Matheus da Rocha Montanari ; orientador, Gilberto dos Santos Prado. -- São Paulo, 2020.
177 p.: il.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Artes Visuais - Escola de Comunicações e Artes / Universidade de São Paulo.
Bibliografia
Versão original

1. Arte digital 2. Inteligência Artificial 3. Performance 4. Projeção Mapeada 5. Instalação Interativa I. Prado, Gilberto dos Santos II. Título.

CDD 21.ed. - 700

Elaborado por Alessandra Vieira Canholi Maldonado - CRB-8/6194

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Artes Visuais da Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo, para a obtenção de título de Mestre em Artes Visuais.

Nome: Matheus da Rocha Montanari
Título: Paisagens Algorítmicas: uso de Inteligência Artificial para a criação poética
Aprovado em: _____

Banca Examinadora:

Prof. Dr.: _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Assinatura: _____

Prof. Dr.: _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Assinatura: _____

Prof. Dr.: _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Assinatura: _____

Agradecimentos:

Ao Prof. Dr. Gilbertto Prado pela orientação honesta, pontual e sempre disponível.

A Prof. Dra. Silvia Laurentiz e a Prof. Dra. Suzete Venturelli pelas sugestões valiosas.

Aos meus pais, Paulo e Ivanir Montanari, pelo apoio e financiamento dos meus desvaneios justificados. As minhas irmãs Gabriela e Jordana pelo companheirismo.

Ao Dr. Caetano Sordi pelos conselhos e incentivos constantes.

Aos meus amigos Gabriel Tochetto, Matheus Boeira e Valéria Blos pelas revisões fora de hora, desabafos e celebrações das pequenas vitórias.

A Karola Braga pelas trocas e acolhida.

RESUMO: Com o alastramento de uma lógica algorítmica, temos que levar em consideração esses elementos como agentes e constituintes da paisagem. Entendemos que a paisagem é muito mais do que um pano de fundo onde se dá a ação: ela é algo da ordem da ação, contemplando dimensões espaço-temporais que encapsulam uma série de elementos físicos, culturais, tecnológicos e estéticos. Seguindo esse direcionamento conceitual, discutimos algumas questões tecnossociais a respeito dos algoritmos de Inteligência Artificial, principalmente dos de previsão de rotas e dos filtros colaborativos. A partir de algumas definições, fazemos aproximações entre o algoritmo e o caminhar, apontando ambos como formas possíveis de habitar o mundo, explorando suas qualidades estéticas. Para isso, fazemos um levantamento de artistas e autores que trabalharam com esses assuntos. Como desdobramento prático desta pesquisa, apresentamos o desenvolvimento de um projeto artístico intitulado Paisagens Algorítmicas. O trabalho explora como usar sistemas de Inteligência Artificial de forma poética, com o objetivo de aproximar lugares geograficamente distantes através de uma série de operações. São três processos distintos, em que cada um alimenta o seguinte com seus resultados. O primeiro se trata de uma performance que culmina em uma caminhada algorítmica por duas cidades diferentes: Paris, França e Caxias do Sul, Brasil. Esta ação produz mais de 10.000 imagens que são utilizadas como conjunto de dados para a obra. A segunda parte consiste na análise dessas imagens por um software de aprendizado de máquina criado especialmente para este trabalho. Este software faz uma pesquisa reversa de imagens no conjunto de dados e encontra os locais mais semelhantes nas duas cidades distintas. A terceira parte do projeto consiste em várias operações poéticas nessas imagens, impressas em lâminas de acrílico, que são digitalizadas e se combinam em diferentes níveis de opacidade, gerando uma nova imagem do lugar intermediário. Com várias das imagens, criamos uma projeção mapeada em um prédio de uma terceira cidade, Belém, Pará. A projeção cria uma disrupção, que constrói uma nova camada da paisagem pela combinação de imagens projetadas e a própria imagem da cidade. Por fim, projetamos uma instalação interativa em que o foco da ação se dá na relação entre o caminhar e a paisagem.

PALAVRAS-CHAVE: Paisagem, Inteligência Artificial, Performance, Projeção Mapeada, Instalação Interativa, Algoritmos, Caminhar.

ABSTRACT: With the increasing spread of algorithmic logic, we have to take these elements into account as agents and constituents of the landscape. We understand that the landscape is much more than a background where action takes place: it is something of the order of action itself, contemplating spatio-temporal dimensions that encapsulate a series of physical, cultural, technological and aesthetic elements. Following this conceptual direction, we discuss some technosocial issues regarding Artificial Intelligence algorithms, mainly those of route prediction and collaborative filters. Based on some definitions, we make approximations between the algorithm and walking, pointing out both as possible ways of inhabiting the world, exploring its aesthetic qualities. For this, we present artists and authors who have worked with these subjects. As a practical result of this research, we present the development of an artistic project entitled *Algorithmic Landscapes*. The work explores ways of using Artificial Intelligence systems poetically, allowing geographically distant places to become closer through a series of operations. There are three distinct processes, in which each one feeds the next with its results. The first is a performance that culminates in an algorithmic walk through two different cities: Paris, France and Caxias do Sul, Brazil. This action produces over 10,000 images used as a data set for the work. The second part consists of the analysis of these images by a machine learning software developed specifically for this work. This software does a reverse image search on the data set and finds the most similar locations in the two different cities. The third part of the project consists of several poetic operations on these images, printed on acrylic sheets, which are digitized and combined at different levels of opacity, generating a new image of the intermediate place. With several of the images, we created a veio-mapping projection on a building in a third city, Belém, Pará. This projection creates a disruption, which builds a new layer of the landscape through the combination of projected images and the image of the city itself. Finally, we designed an interactive installation where the focus of the action is on the relationship between walking and the landscape.

KEYWORDS: Landscape, Artificial Intelligence, Performance, Video Mapping, Interactive Installation, Algorithms, Walking.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO 11

ALGUMAS QUESTÕES METODOLÓGICAS 13

CAPÍTULO 1: APROXIMAÇÕES ENTRE O ALGORITMO E O CAMINHAR 17

1.1. AFINAL, O QUE É UM ALGORITMO? 18

1.2. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL 20

1.2.1 APRENDIZADO DE MÁQUINA 21

1.2.2 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E ARTE 24

1.2.2.1 Amoreiras 24

1.2.2.2 Bruno Moreschi 26

1.3. CAMINHAR: SOBREVIVÊNCIA – ATO SIMBÓLICO – OPERAÇÃO ESTÉTICA 29

1.3.1 APONTAMENTOS HISTÓRICOS DO CAMINHAR 29

1.3.1.1 Caminhar dadaísta 29

1.3.1.2 Caminhar surrealista 30

1.3.1.3 Caminhar Situacionista 31

1.3.2 .WALK, CAMINHAR ALGORÍTMICO 32

1.3.3 APROXIMAÇÕES E PROPOSIÇÕES 33

1.4. PAISAGEM E TEMPORALIDADE 34

1.4.1 PAISAGEM EM DEVIR 34

1.4.1.1 Fred Forest e a paisagem em branco 36

1.4.2 PAISAGEM E TÉCNICA 37

1.5. ESPAÇO_LUGAR 38

1.5.1 FUI EMBORA E ESQUECI VOCÊ. HÁ UM TEMPO LEMBREI. LEMBREI QUE EU TINHA ESQUECIDO VOCÊ. EU ESTAVA SONHANDO 38

1.5.2 ESPAÇO E LUGARES GLOBALIZADOS 39

1.5.3 ESPAÇO E OBJETOS TÉCNICOS 40

1.6. DESDOBRAMENTOS DA CONEXÃO ESPAÇO-DIGITAIS: DA IMATERIALIDADE A REMATERIALIZAÇÃO 42

1.6.1 CIBERESPAÇO: VIRTUALIDADE, DESTERRITORIALIZAÇÃO, IMATERIALIDADE? 42

1.6.1.1 Connect 43

1.6.2 A VOLTA DA FISICALIDADE E O ENTENDIMENTO DE ESPAÇO EM DIVERSAS CAMADAS 44

1.6.2.1 Hotel WZ Jardins 44

1.6.2.2 iFlux 44

1.6.3 MÍDIAS LOCATIVAS 45
1.6.3.1 wikinarua 45
1.6.4 ESPAÇOS CÍBRIDOS, INTERSTICIAIS, TERRITÓRIOS INFORMACIONAIS 47
1.6.4.1 Field-Works 48
1.7. VIRTUAL E ATUAL 49
1.8. FLUXO, MIGRAÇÃO E O ESTRANHAMENTO COMO FORÇA ESTÉTICA 50
1.8.1 MIGRANTES E MIGRAÇÕES FORÇADAS 50
1.8.2 ESTRANHAMENTO, O OUTRO, O ESTRANGEIRO 50
1.8.2.1 Centro de permanência temporária 52
1.8.3 FRONTEIRAS FECHADAS 53
1.8.3.1 Gangorras na fronteira México - EUA 54
1.8.4 MIGRAÇÃO, COLONIZAÇÃO E O CIRCUITO ALAMEDA 54

CAPÍTULO 2: FUTUROS E ROTAS TRAÇADAS: DADOS, VIGILÂNCIA, CONTROLE 59
2.1. SENSOLOGIA, O REGIME ESTÉTICO DO JÁ SENTIDO 60
2.1.1 GOOGLE MAPS HACKS: SUBVERTENDO A PREVISIBILIDADE DO SISTEMA 63
2.2. CAPITALISMO DE DADOS: O FUTURO TRAÇADO PELO PASSADO 64
2.1.1 DATIFICAÇÃO, BAGUNÇA E CORRELAÇÃO 64
2.2.2 BIG DATA COMO LÓGICA DE ACUMULAÇÃO SOCIAL 66
2.2.4 PERFIS E FILTROS COLABORATIVOS: QUEM SOMOS, O QUE VEMOS E DO QUE PODEMOS GOSTAR 66
2.2.4.1 Filtro colaborativo 68
2.3. RACIONALIDADE ALGORÍTMICA E PREVISÕES NÃO TÃO NEUTRAS ASSIM 70
2.3.2 O TRABALHO OPACO POR TRÁS DOS ALGORITMOS 71
2.4. DADOS COMO ELEMENTOS ESTÉTICOS 75
2.5. REPENSANDO A VIGILÂNCIA 82

CAPÍTULO 3: PAISAGENS ALGORÍTMICAS 87

3.1. PERFORMANCE ALGORÍTMICA, PSICOCARTOGRAFIA E COLETA DE IMAGENS 89

3.1.1 PRÉ-PERFORMANCE, PROCESSO INCONSCIENTE 89

3.1.2 TOMADA DE CONSCIÊNCIA E DESENVOLVIMENTO DA PERFORMANCE 89

3.1.2.1 Performance em Paris 92

3.1.2.2 Performance em Caxias do Sul 94

3.2. PROCESSAMENTO DE IMAGENS POR INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL 106

3.3. INTERVENÇÕES POÉTICAS SOBRE AS IMAGENS 110

3.3.1 PROCESSO DE REVELAÇÃO DA PAISAGEM ENTRE IMAGENS 110

3.3.1.1 Testes e Ajustes técnicos 111

3.3.2 A VOLTA DO MOVIMENTO 113

3.4. FORMALIZAÇÕES DO TRABALHO E EXPOSIÇÃO 113

3.4.1 INSTALAÇÃO INTERATIVA 113

3.4.1.1 Construção do Vídeo 116

3.4.1.2 Sensores 117

3.4.2 PROJEÇÃO MAPEADA 117

REGISTRO PAISAGENS ALGORÍTMICAS 121

CONSIDERAÇÕES FINAIS 160

REFERÊNCIAS 163

ANEXO I - CÓDIGO COMENTADO 168

INTRODUÇÃO

A arte sempre acompanha as tecnologias e linguagens de sua época. Hoje, vemos a ascensão das tecnologias digitais, sobretudo da inteligência artificial, invadir os mais diversos campos: segurança, *marketing*, entretenimento, política, economia, etc. Esses tipos de sistemas têm modos específicos de operar, principalmente sobre dados. Tanto que, praticamente qualquer aparelho eletrônico atual é provido de uma série de sensores, atuadores e cálculos que geram e captam esses dados sem parar. Além das questões de privacidade, outras preocupações surgem com esse cenário, e nos perguntamos até que ponto esses dados soltos, arrancados de subjetividade, são confiáveis ou padrões para as decisões que, cada vez mais, esses sistemas são responsáveis por fazer.

Esta dissertação pretende apresentar um olhar crítico sobre a racionalidade algorítmica que se instaura em diversas áreas do social, técnico, político, cultural e estético. Neste sentindo, conceituaremos a paisagem para além de uma noção de cenário onde a ação acontece, a partir de aproximações entre o ato de caminhar e o algoritmo como elementos que são, ao mesmo tempo, formadores e formados por paisagens. Levantando questões sobre o funcionamento de alguns sistemas de inteligência artificial, o capitalismo de dados e vigilância, será traçado um percurso conceitual que culmina na proposição e documentação da criação de um projeto artístico denominado *Paisagens Algorítmicas*. O projeto confronta alguns sistemas de inteligência artificial, utilizando-os para a criação de conteúdo poético.

Há diversos exemplos recentes de questões tocantes nestas problemáticas, tanto a nível nacional, como internacional. Primeiramente, o Brasil aderiu ao sistema do cadastro positivo: uma espécie de avaliação de crédito do bom pagador com base em informações como o pagamento em dia das contas. Este tipo de cadastro pode gerar um impacto direto sobre o acesso ao crédito, linhas de juros e empréstimos.

Além disso, estão sendo desenvolvidas, na cidade de São Paulo, iniciativas do uso de reconhecimento facial em câmeras de segurança, que utilizam como fonte de dados as imagens da carteira de identidade da população, sem requisição de autorização prévia[1]. Como também a implementação de reconhecimento facial nas câmeras do metrô.[2] Essas medidas estão gerando bastante controvérsia e levantando debates sobre a segurança desses dados, os usos que serão feitos a partir deles, e questões sobre a privacidade da população e dos usuários de transporte público.

Não podemos esquecer dos diversos escândalos internacionais revelados desde o caso Snowden, ou os da *Cambridge Analytica* que tiveram grande impacto nas eleições Americanas. Nesse último, o *facebook* revelou que dados identificáveis de mais de 87 milhões de usuários podem ter sido utilizados pela *Cambridge Analytica*. Esses dados foram utilizados para estratégias de marketing e de manipulação eleitoral.[3] No Brasil, também, já se estuda os efeitos que esse tipo de estratégia de marketing e propaganda, calcada nos dados, teve no cenário político e econômico, sobretudo no contexto das *fakenews*.

Nesta linha, há pesquisadores e teóricos preocupados com o cenário que se instaura. Desde o nível socioeconômico com o chamado Capitalismo de Dados (ZUBOFF, 2018), até o nível da estética que nos apresenta uma possível diminuição do sensível em relação ao informacional, como discute Perniola, ainda em 1993. Tudo é previsto e calculado, deixando pouca margem para o sensível e o não-planejado.

Dentre os tipos de tecnologia vigentes que fazem parte deste sistema, destaca-se aquelas que fazem parte da espacialidade. As mídias locativas capazes de vigiar e manipular 24 horas por dia todo o fluxo de um espaço, seja uma cidade inteira ou, à um nível mais íntimo, uma casa "inteligente". Contraditoriamente, parece no mínimo curioso que, em tempos da tão dita globalização e desterritorialização, vivamos os grandes problemas migratórios- tanto por questões econômicas, de conflito, ou mudanças climáticas. Enquanto o estudo do espaço é totalizante, o do lugar é individualizante, mas independente

1 Fonte: https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/carnaval/2020/noticia/2020/01/28/carnaval-de-sp-vai- ter-sistema--de-reconhecimento-facial-para-identificar-criminosos-e-desaparecidos-diz- doria.ghtml . Acesso: 27 abr. 20

2 Fonte: https://theintercept.com/2020/02/11/metro-sao-paulo-reconhecimento-facial/ Acesso: 27 abr. 20

3 Fonte: https://www.theguardian.com/technology/2018/apr/04/facebook-cambridge-analytica-user-data-latest-more-than-thought

do cenário, os fluxos que perpassam esses ambientes aparentam estar, cada vez mais, operando nesta lógica algorítmica de previsão de futuro e cálculo de rota. O que questionamos é: em que direção?

Apesar das distopias colocarem em evidências as tecnologias, não são elas, necessariamente, que estão moldando este cenário. Pelo menos não sozinhas. Por trás de todos estes cenários, existem empresas bilionárias que fazem dinheiro com esse tipo de configuração. E são essas mesmas empresas que financiam as pesquisas e desenvolvimentos de novas tecnologias, tão rapidamente que nem mesmo os governos mais eficientes conseguem regulamentar ou bloquear ações que podem ser nocivas para sua população. Sendo assim, cria-se um ciclo utilitarista calcado em um modelo neoliberal que aprisiona a tecnologia a uma lógica de mercado que prioriza o lucro à qualidade de vida.

Não é à toa que os discursos utópicos que movimentaram com grande ânimo os avanços tecnológicos, principalmente no final do século XX e anos iniciais do século XXI, foram perdendo força. E hoje podemos observar um grande mal-estar e desconfiança em relação à tecnologia e o futuro.

A arte, entretanto, costuma se apropriar dos meios e linguagens de sua época e subverte-los. Sendo assim, os artistas interessados nas linguagens eletrônicas e digitais têm um terreno fértil- e talvez certa responsabilidade- para pesquisa e produção neste cenário. Não necessariamente para criar novas utopias, à modelo das vanguardas modernistas, mas para deslocar a tecnologia de uma lógica mercadológica e vigilante para um contexto poético.

Portanto, no primeiro capítulo dessa dissertação, que é dividido em dois momentos, exploramos algumas questões básicas da definição do que é um algoritmo, como ele funciona, quais as características e diferenças de um algoritmo regular e de um algoritmo de Inteligência Artificial. Em seguida, traçamos linhas de aproximação entre o algoritmo e o ato de caminhar, explorando como o caminhar se constrói ao longo da história, desde um ato de sobrevivência até uma operação estética. No segundo momento do primeiro capítulo, começamos a explorar a questão da paisagem em si. Colocamos, nesse sentindo, o caminhar e o algoritmo como formas de habitar o espaço, evidenciando ambos como atores dentro do contexto da paisagem. A partir disso, fazemos algumas considerações sobre o espaço, o lugar e os fluxos que atravessam essas dimensões, sempre ressaltando os aspectos tecno-sociais que essas conjunturas permitem e sua relação com o sensível.

Já no segundo capítulo, começamos com uma discussão estética que trabalha, em seguida, a racionalidade algorítmica como instauradora de uma lógica do já sentido, da previsibilidade e do futuro cristalizado (traçado, previsto, calculado) como único tempo possível. Com esse percurso, ressaltamos os modos de operação de alguns sistemas, tomando como exemplo e ponto de análise os *filtros colaborativos,* que são criados a partir de um conjunto de algoritmos de aprendizado de máquina, para desenvolver essa discussão. Procuramos evidenciar, também, o trabalho humano que existe por trás da sensação de automatismo que empresas como a *Amazon* vendem de seus sistemas, ocultando a classe operária precária e sem formação específica que é responsável por uma parte considerável do treinamento desses algoritmos e da criação de modelos que serão, mais tarde, implantados em diversas camadas do social. Com o levantamento desses pontos de tensão, retomamos as características estéticas que os dados possuem, fazendo um levantamento de algumas obras e artistas que trabalham essas questões. Para que assim, finalmente, possamos concluir com algumas possibilidades de repensar a vigilância em termos positivos e de ação.

É neste sentido que essa dissertação explora, em primeiro lugar, texto de diversas disciplinas. Pois acredita-se que a percepção e o estudo deste contexto são as principais fontes de *insight* e motivadores para o ato de criação em artes visuais deste trabalho. Esse, por sua vez, será explorado e definido no terceiro capítulo, onde a metodologia de pesquisa em artes visuais, ou seja, do processo de criação, será descrita em seus aspectos técnicos, em registros de processos, esboços, pequenos ensaios e narrativas poéticas. Pretende-se, desta forma, ampliar a discussão do tema dentro das artes, apontar alguns caminhos e sugestões para possibilidades de ação no campo artístico e explorar dimensões da paisagem levando em consideração a camada algorítmica que a compõe.

O projeto artístico é composto por três processos diferentes, em que cada um alimenta o seguinte com seus resultados. O primeiro é uma performance que culmina em uma caminhada algorítmica em duas cidades diferentes: Paris, França e Caxias do Sul, Brasil. Esta ação produz mais de 10.000 imagens que serão usadas como um conjunto de dados para o trabalho.

A segunda parte consiste na análise dessas imagens por um software de aprendizado de máquina criado especialmente para este trabalho. Este software faz uma pesquisa de imagem reversa no conjunto de dados e encontra os locais mais semelhantes nas duas cidades diferentes.

Em seguida, a terceira parte do projeto, consiste em várias operações poéticas nessas imagens que são combinadas em diferentes níveis de opacidade, gerando uma nova imagem do local intermediário. Com várias das imagens, criamos uma peça de projeção mapeada projetada em um prédio numa terceira cidade: Belém, Brasil. A projeção cria uma intervenção na vista da cidade, onde constrói uma nova camada da paisagem por essa combinação de imagens projetadas com a imagem da própria cidade.

Além disso, também é explorada uma instalação interativa em que o caminhar volta a ter papel central dentro do trabalho. A instalação é composta de uma série de móbiles feitos a partir de lâminas de acrílico, onde ocorre uma projeção controlada, em partes, por um sistema de sensores de movimento no espaço.

ALGUMAS QUESTÕES METODOLÓGICAS

Quando se transita entre diversas áreas do conhecimento, é importante definir conceitos bases para que as relações entre os campos ocorram de forma compreensível para seus diferentes lados. Ao mesmo tempo, toda vez que fazemos conexões entre diferentes objetos, sejam eles conceituais ou não, criamos uma outra coisa. No momento em que se cria essa outra coisa, não só ela é fruto de uma modificação, como os objetos que a originaram- se é que podemos usar esse termo- também passam a receber um olhar diferente proporcionado pelo entendimento que essa conexão estabeleceu. A partir desse momento, e talvez ainda antes, a classificação de objeto original já não é mais tão importante quanto a linha que se cria entre todos eles.

Portanto, é através dessa dinâmica que as definições e aproximações entre os elementos apresentados durante esta dissertação devem ser compreendidos. Ou seja, a comparação ou a relação feita com o objeto que aparece primeiro (que não chamaremos de original) não serve somente para que o objeto segundo seja compreendido. Assim como a comparação pode esclarecer algum aspecto do objeto, o objeto também pode esclarecer outro fator presente na comparação.

Sendo assim, por exemplo, quando fazemos aproximações entre o algoritmo e o caminhar, não queremos somente explicar o termo desconhecido (supostamente o algoritmo) com uma atividade comum à grande parte da população (caminhar). Queremos, também, adicionar camadas de entendimento ao caminhar a partir de uma visão algorítmica.

Discursos e políticas que se aproveitam da ignorância e do medo, utilizam a camada opaca do conhecimento técnico para mascarar o funcionamento de diversos **dispositivos** importantes do dia-a-dia social, econômico, político e estético da população. Usamos o termo **dispositivo** como entendido e explorado por Foucault, resumidamente:

> um conjunto decididamente heterogêneo que engloba discursos, instituições, organizações arquitetônicas, decisões regulamentares, leis, medidas administrativas, enunciados científicos, proposições filosóficas, morais, filantrópicas. Em suma, o dito e o não dito são os elementos do dispositivo. O dispositivo é a rede que se pode tecer entre estes elementos (FOUCAULT, 2000, p. 244).

Ou seja, quando falamos de **dispositivos**, não estamos falando de algum tipo específico de ferramenta, equipamento ou tecnologia. O termo é muito mais geral e abrange toda uma rede que faz com que utilizemos **dispositivos** de certa maneira e por ele sejamos usados. Agamben (2009) define o **dispositivo**

em Foucault como um termo técnico de sua estruturação de pensamento. Logo, quando estamos falando em **dispositivo** e consequentemente em Foucault, estamos falando de **relações de poderes**. Podemos pensar no exemplo da cadeira como dispositivo. Apesar de não existir um manual de instrução do que deve ser feito com ela, a sua estruturação, seu uso constante e presente ao longo dos anos, sua aceitação social, faz com que o uso que façamos de uma cadeira seja para sentar. E mesmo esse sentar, não deixa margem para muita variação. Talvez cruzar as pernas. E assim, a cadeira também faz uso de nós.

Podemos pensar em termos de organização da vida pública, como a sinalização das ruas: o semáforo, a faixa de pedestre, as placas de PARE. Assim como a sinalização auxilia a regulação do trânsito, e nos utilizamos dela para nos movimentar em segurança, a sinalização também se utiliza de nós para moldar determinado comportamento e configuração da paisagem urbana.

Ainda, nos dispositivos digitais, podemos pensar no próprio desenvolvimento de interfaces ou na *gamificação* de conteúdos para que o usuário receba estímulos e responda ao **dispositivo** da forma desejada. Sobre esse tipo de estratégia, discutiremos mais tarde a partir da noção das *interfaces maliciosas* (LEMOS, MARQUES, 2019).

O conjunto que se forma a partir dos dispositivos não pode ser pensando apenas como uma série de regras. Silvia Laurentiz trabalha a noção do **pensamento conformado**, isso é:

> Nossa hipótese é de que estamos treinando formas-pensamento a partir de pensamentos conformados, que nos afetam mesmo não sendo uma resposta aos estímulos diretos das coisas do mundo. Isso causará mudanças significativas em nosso pensamento e, consequentemente, no comportamento. E, existem processos similares, mas não idênticos, entre objetivar coisas e objetivar modelos, estes últimos formados por coisas objetivadas. E, novamente, estes modelos objetivados nos causarão efeitos sensoriais, que são similares, mas não idênticos aos efeitos causados por coisas e objetos, se pensarmos nos resultados obtidos, enquanto formas fracas de percepção, conforme teoria de KOSSLYN (2015). (LAURENTIZ, 2019, p.82)

O **pensamento conformado** possui uma relação intrínseca com a experiência, a sensação e a cognição. Sendo assim, não se trata de aspectos formais de código, visibilidades, configurações; "mas, mais do que isso, é ação determinada por hábitos, atitudes, comportamentos, práticas culturais" (2019, p.79). Portanto, Lauretinz diferencia a coisa, como a *coisa em si*, o objeto, como *a coisa objetivada* e o modelo, como o *objeto modelado*. Essas noções são importantes para a compreensão do dispositivo quando se fala em um sistema algorítmico, principalmente no que diz respeito aos algoritmos de inteligência artificial e aprendizado de máquina.

Não necessariamente um dispositivo é algo ruim, ou bom. Mas muitas vezes ele está encoberto ou opaco no seu funcionamento e no uso que fazemos um do outro. É importante estar atento e tentar traçar o maior número de linhas possíveis nessa rede de conexões. Mais do que isso, talvez a grande questão esteja na profanação dos dispositivos:

> Isto é, da restituição ao uso comum daquilo que foi capturado e separado de si – é, por isso, tanto mais urgente. Ele não se deixará pôr corretamente se aqueles que se encarregarem disto não estiverem em condições de intervir sobre os processos de subjetivação não menos que sobre os dispositivos, para leva-los à luz daquele ingovernável, que é o início e, ao mesmo tempo, o ponto de fuga de toda política. (AGAMBEN, 2005, p.16).

Com esse tipo de abordagem, pretendemos desmistificar algumas crenças, sobretudo a respeito da tecnologia, mostrando que apesar da sua complexidade, os assuntos não precisam ser tratados como difíceis, inacessíveis ou misteriosos. E, a partir do entendimento de alguns conceitos, e de funcionamento básico de tecnologias, podemos propor algumas subversões, profanações, ou ainda, *outros usos*, para uma experiência estética outra daquela em que eles se apresentam, propondo a criação poética no meio e através de uma série de operações na rede que instaura esses dispositivos.

CAPÍTULO 1:

APROXIMAÇÕES ENTRE O ALGORITMO E O CAMINHAR

AFINAL, O QUE É UM ALGORITMO? 12 **INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL** 14 APRENDIZADO DE MÁQUINA 15 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E ARTE 18 Amoreiras 18 Bruno Moreschi 20 **CAMINHAR: SOBREVIVÊNCIA – ATO SIMBÓLICO – OPERAÇÃO ESTÉTICA** 23 APONTAMENTOS HISTÓRICOS DO CAMINHAR 23 Caminhar dadaísta 23 Caminhar surrealista 24 Caminhar Situacionista 25 .WALK, CAMINHAR ALGORÍTMICO 26 APROXIMAÇÕES E PROPOSIÇÕES 27 **PAISAGEM E TEMPORALIDADE** 28 PAISAGEM EM DEVIR 28 Fred Forest e a paisagem em branco 30 PAISAGEM E TÉCNICA 31 **ESPAÇO_LUGAR** 32 FUI EMBORA E ESQUECI VOCÊ. HÁ UM TEMPO LEMBREI. LEMBREI QUE EU TINHA ESQUECIDO VOCÊ. EU ESTAVA SONHANDO 32 ESPAÇO E LUGARES GLOBALIZADOS 33 5.3 ESPAÇO E OBJETOS TÉCNICOS 34 **DESDOBRAMENTOS DA CONEXÃO ESPAÇO-DIGITAIS: DA IMATERIALIDADE A REMATERIALIZAÇÃO** 36 CIBERESPAÇO: VIRTUALIDADE, DESTERRITORIALIZAÇÃO, IMATERIALIDADE? 36 Connect 37 A VOLTA DA FISICALIDADE E O ENTENDIMENTO DE ESPAÇO EM DIVERSAS CAMADAS 38 Hotel WZ Jardins 38 iFlux 38 MÍDIAS LOCATIVAS 39 wikinarua 39 ESPAÇOS CÍBRIDOS, INTERSTICIAIS, TERRITÓRIOS INFORMACIONAIS 41 Field-Works 42 **VIRTUAL E ATUAL** 43 **FLUXO, MIGRAÇÃO E O ESTRANHAMENTO COMO FORÇA ESTÉTICA** 44 MIGRANTES E MIGRAÇÕES FORÇADAS 44 ESTRANHAMENTO, O OUTRO, O ESTRANGEIRO 44 Centro de permanência temporária 46 FRONTEIRAS FECHADAS 47 Gangorras na fronteira México - EUA 48 MIGRAÇÃO, COLONIZAÇÃO E O CIRCUITO ALAMEDA 48

1.1. AFINAL, O QUE É UM ALGORITMO?

Apesar de não ser um termo novo, o *algoritmo* tem sido um tema cada vez mais discutido, principalmente com os avanços da Inteligência Artificial (I.A) e do aprendizado de máquina. Fora dos campos mais próximos da computação, entretanto, parece haver ainda muitas dúvidas em relação ao que realmente é um algoritmo, como ele funciona e para o que serve. Esse tipo de desconhecimento não parece fazer sentindo no cenário constantemente mediado por tecnologias digitais em que vivemos. Afinal, se pensarmos um pouco, desde interações diárias em redes sociais, transações bancárias e até mesmo a sinalização de trânsito, todas são ações do cotidiano que estão sendo executadas junto com uma diversidade de algoritmos operando por trás delas.

Basicamente, no contexto usual, um algoritmo é uma sequência de ações que visa resolver um problema. Não necessariamente um algoritmo precisa ser executado por um computador. Por exemplo, podemos pensar em uma receita culinária como um algoritmo a ser executado por um cozinheiro. Nesse exemplo, o problema a ser resolvido seria preparar algum alimento, e as instruções seriam as ações do algoritmo. Quando falamos em algoritmo, não estamos nos referindo a uma linguagem específica. Algoritmos podem ser formalizados de diversas formas, como: fluxogramas, linguagem matemática, linguagem descritiva, ou com uma linguagem de programação específica.

Por exemplo, no fluxograma abaixo (fig.1) temos um algoritmo com o seguinte objetivo: a partir da posição 0, chegar à posição 10, como uma espécie de tabuleiro em que se pode andar uma casa por vez. No topo, em laranja, temos o objetivo do algoritmo como um dado de entrada. Em seguida, o losango tem o papel de condicional, para saber se o algoritmo já cumpriu seu objetivo. Essa condicionalidade tem duas possibilidades, se já está na posição 10, o algoritmo encera (fim, no retângulo verde). Senão, executa-se uma ação e o algoritmo anda uma posição. Após isso, retorna-se para verificar se a condição foi satisfeita, se sim, encera-se o algoritmo, senão, repete-se o ciclo.

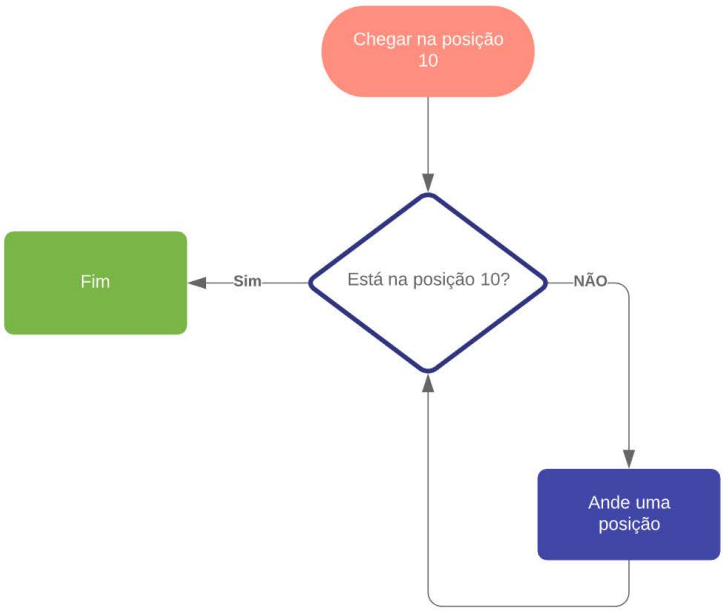


Figura 1 – Fluxograma. Fonte: do autor

Nesse simples fluxograma podemos observar dois aspectos importantes de um algoritmo: condicionalidade e repetição. A condicionalidade se refere a uma verificação de um estado, nesse caso da posição. Para uma condicionalidade podemos estabelecer diferentes ações: SE condição ENTÃO ação. Ou ainda: SE condição ENTÃO ação SENÃO outra ação.

Já a repetição se refere a uma parte do algoritmo que será executada repetidas vezes a partir de uma condição, ou até uma condição ser atingida. Nesse exemplo, andar uma posição até chegar na posição 10.

Outra forma de estruturar esse algoritmo seria com uma pseudo-linguagem como o Portugol ou VisuAlg. Esse tipo de estruturação conta com palavras em português para que seja mais fácil e simples descrever algoritmos. Seguindo o mesmo exemplo acima, teríamos:

1. **algoritmo** "chegar na posição 10"
2. **var int** pos = 0
3. **inicio**
4. **ENQUANTO** (pos < 10) **FACA**
5. pos = pos +1
6. **FIMENQUANTO**
7. **fim**

Nesse exemplo, temos na linha 1 a indicação que se trata de um algoritmo e seu nome entre aspas. As pseudo-linguagens de algoritmos possuem palavras específicas para determinadas ações, no exemplo acima são as palavras em negrito como: algoritmo, var, incio, etc.

Na segunda linha do código, temos outra característica importante de um algoritmo que não fica evidente no fluxograma: variáveis. O termo **var** na linha 2 do código indica que será declarada uma variável. Podemos pensar nas variáveis como caixas que vão armazenar informações provisoriamente dentro do código. Para saber o tipo de informação que aquela variável vai conter, especificamos o seu tipo, que nesse caso é **int**. **Int** é a palavra específica para o tipo inteiro, que se refere aos números inteiros, logo a variável declarada após essa especificação, nesse caso chamada *pos* pode receber qualquer número inteiro. Em seguida, utilizamos o símbolo = para que ela receba o valor 0.

Entre as linhas 3 e 7, temos demarcado o espaço de execução do algoritmo pelas palavras **inicio** e **fim**. É dentro deste bloco que estarão as instruções de execução principal. Na linha 4, temos as instruções de repetição e condição do algoritmo estruturadas da seguinte forma **ENQUANTO (essa condição for verdadeira) FACA (ações) FIMENQUANTO.** Ou seja, as palavras **ENQUANTO** e **FIMENQUANTO** demarcam o bloco de ações que serão executadas repetidamente enquanto a condição entre parênteses for verdadeira. Nesse caso, enquanto o valor variável *pos* for menor do que 10.

A linha 5 define a ação que deve ser executada repetidamente, a variável *pos* vai pegar o que tem dentro de sua caixa e somar mais um. Lembrando que, lá em cima, na linha 2, definimos que ela começava com 0. Na linha 4, o algoritmo verifica se o valor de *pos* é menor do que 10. 0 é menor do que 10, logo a condição é verdadeira e o código deve repetir o bloco de instruções do **ENQUANTO.** A variável *pos* pega o valor que já tinha (0) e acrescenta 1, resultando em 1. O algoritmo retorna para o início da repetição na linha 4 e verifica novamente. O valor de *pos*, que agora é 1, ainda é menor do que 10, então o algoritmo repete o código da linha 5. A variável *pos* pega o seu valor atual (1) e acrescenta 1, resultando em 2.

O processo se repete até o momento em que a variável *pos* fique com o valor 10. Nesse momento, na linha 4, o algoritmo irá perceber que a condição não é mais verdadeira, afinal 10 não é menor do que 10, 10 é igual a 10. Portanto ele não vai mais executar o bloco de repetição entre as linhas 4 e 6, passando então para as linhas seguintes. Sendo assim, chegamos ao fim do algoritmo na linha 7. Ele cumpriu seu objetivo de chegar até a posição 10 a partir da posição 0.

Com esse exemplo simples podemos perceber como um algoritmo se estrutura numa sequência de passos lógicos para alcançar um objetivo pré-estabelecido. Quebrando a tarefa maior em pequenas partes e ordenando-as segundo uma lógica. É como um manual de instruções para determinada ação. Sendo assim, esse tipo de algoritmo pode ser muito útil para diversas tarefas, principalmente para aquelas que são repetitivas, para as quais quem está criando o algoritmo já sabe o caminho que deve ser seguido.

1.2. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Entretanto, o que acontece quando não se sabe exatamente o percurso necessário para a resolução de um problema, ou ainda quando um problema possui muitas similaridades e apenas poucas variações no seu objetivo ou na forma com que deve ser abordado? Como se cria um algoritmo para esse tipo de situação? É possível tornar o algoritmo inteligente de alguma forma?

O termo "Inteligência Artificial" foi utilizado de forma oficial pela primeira vez em 1956 em seminário organizado em Dartmouth. A proposta do seminário era:

> [..] prosseguir com a conjetura básica de que cada aspecto da aprendizagem ou qualquer outra característica da inteligência pode, em princípio, ser descrita tão precisamente a ponto de ser construída uma máquina para simulá-la. Será realizada uma tentativa para descobrir como fazer com que as máquinas usem a linguagem, a partir de abstrações e conceitos, resolvam os tipos de problemas hoje reservados aos seres humanos e se aperfeiçoem. Achamos que poderá haver avanço significativo em um ou mais desses problemas se um grupo cuidadosamente selecionado de cientistas trabalhar em conjunto durante o verão. (RUSSEL, NORVIG, 2013, p.42)

Desde então, a Inteligência Artificial vem se desenvolvendo como um campo específico de estudo e pesquisa. Sua definição, entretanto, ainda é alvo de discussão. Uma das referências mais utilizadas no estudo da Inteligência Artificial hoje em dia é a obra de Russel e Norvig (2013) intitulada "Inteligência Artificial", sendo utilizada como referência em mais de 750 universidades, segundo a editora. Os autores trazem quatro visões de definição do que seria a I.A, sendo elas: pensar como humano, pensar racionalmente, agir como humano, agir racionalmente. (fig.2)

Pensando como um humano	**Pensando racionalmente**
"O novo e interessante esforço para fazer os computadores pensarem (...) *máquinas com mentes*, no sentido total e literal." (Haugeland, 1985) "[Automatização de] atividades que associamos ao pensamento humano, atividades como a tomada de decisões, a resolução de problemas, o aprendizado..." (Bellman, 1978)	"O estudo das faculdades mentais pelo uso de modelos computacionais." (Charniak e McDermott, 1985) "O estudo das computações que tornam possível perceber, raciocinar e agir." (Winston, 1992)
Agindo como seres humanos	**Agindo racionalmente**
"A arte de criar máquinas que executam funções que exigem inteligência quando executadas por pessoas." (Kurzweil, 1990) "O estudo de como os computadores podem fazer tarefas que hoje são melhor desempenhadas pelas pessoas." (Rich and Knight, 1991)	"Inteligência Computacional é o estudo do projeto de agentes inteligentes." (Poole *et al*., 1998) "AI... está relacionada a um desempenho inteligente de artefatos." (Nilsson, 1998)

Figura 2 – Tabela de definições I.A. Fonte: RUSSELL, Stuart ; NORVING, Peter. Inteligência Artificial. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

Russel e Norvig (2013) destacam que a I.A busca referências em diversas áreas: filosofia, matemática, psicologia, linguística e engenharia da computação, para citar alguns. E buscam em Aristóteles (384-322 a.C.) um dos percursores na tentativa de "formular um conjunto preciso de leis que governam a parte racional da mente." (ibidem, p.29).

A abordagem da IA que a define como *agir como humano*, se baseia, por exemplo, no famoso teste de Turing. O teste consiste, basicamente, em um entrevistador humano que recebe respostas de um outro agente humano e de um computador, se o entrevistador não conseguir distinguir o humano do computador, o computador teria passado no teste de semelhança com o humano. Apesar do reconhecimento da importância de Allan Turing para a computação em geral, existem poucos pesquisadores seguindo esse direcionamento, "acreditando que seja mais importante estudar os princípios básicos da inteligência do que reproduzir um exemplar." (ibidem, p.26).

Já a abordagem que procura desenvolver um pensamento de forma humana, se baseia numa estratégia de modelagem cognitiva. Nesse ponto de vista, o mais importante não é encontrar as respostas corretas,

mas que o processo de resolução seja o mais parecido possível com a forma de raciocínio humano. É claro que esse tipo de análise ainda tem um grande trabalho pela frente que é conseguir mapear o funcionamento do pensamento humano.

Pensar racionalmente, uma das outras abordagens, é a que mais se aproxima das proposições lógicas de Aristóteles: processos de raciocínio irrefutáveis. Existe, no entanto, dois grandes problemas com esse tipo de lógica: "informar os conhecimentos informais nos termos formais exigidos pela notação lógica" (ibidem, p.27) e que mesmo problemas simples, com algumas centenas de fatos já são o suficiente para esgotar os recursos mesmo de computadores muito potentes.

Finalmente, a abordagem do agente racional é aquela em que existe algo que age, dependendo do seu ambiente, para alcançar o melhor resultado possível ou o resultado esperado. As vantagens dessa linha de pensamento são a sua maior generalidade e acessibilidade ao desenvolvimento científico. Basicamente, Russel e Norvig (2013) definem a IA a partir do conceito de agente inteligente, ou seja: "Definimos a IA como o estudo de agentes que recebem percepções do ambiente e executam ações." (ibidem, p.7).

Esses agentes podem se configurar de diferentes maneiras, como por exemplo, a partir de lógica ou probabilidade. É importante, entretanto, fazer uma diferenciação entre o que é considerado um sistema inteligente que se adapta a variações de ambiente para as quais ele já foi programado, e o sistema que aprende a se adaptar de diferentes formas, a partir de sua experiência. Assim, podemos diferenciar os programas que são classificados como *aprendizado de máquina*, uma categoria dentro do campo da Inteligência Artificial.

1.2.1 APRENDIZADO DE MÁQUINA

No artigo "Sistemas autônomos, processos de interação e ações criativas", Silvia Laurentiz (2011) faz um levantamento em como diferentes tipos de sistemas (lineares, autorreguladores, aprendizes) apresentam diferentes possibilidades para o para o processo criativo do artista. O texto segue com base em conceitos já explorados pela autora anteriormente, das chamadas primeira e segunda cibernética. A saber, "o primeiro período da cibernética (chamado primeira cibernética) ocupava-se dos processos pelos quais os sistemas, em geral, funcionavam, com o intuito de manter a sua organização." (LAURENTIZ, 2006, p.113). Enquanto na segunda cibernética:

> O sistema garante ainda sua individualidade, pois em si é uma unidade que possui capacidade auto-organizativa. Ao surgir uma perturbação, tem a capacidade de alterar a sua estrutura, mantendo o seu equilíbrio. O funcionamento dos sistemas é, portanto, e de certa forma, autônomo. (LAURENTIZ, 2006, p.115)

A partir de suas referências, Laurentiz (2011) destaca e sintetiza três tipos de sistemas, eles se diferenciam entre aqueles que apenas reagem, os que interagem, e os que podem autorregular a sua meta, sendo que alguns podem alterar suas metas com mecanismos internos, tendo autonomia, e outros precisam de um mecanismo externo para tanto.

Um sistema complexo, pode conter diversas combinações de diferentes tipos de outro sistemas, e essas combinações podem proporcionar diferentes níveis de interação e reação entre eles. Sendo assim, os sistemas que aprendem são aqueles que possuem autonomia nas suas interações, mas "sistemas autônomos precisam de sistemas autômatos para existir." (ibidem, p.112).

Sendo assim, e exemplificando diferentes níveis e combinações do sistema, podemos pensar, em ordem crescente de complexidade e autonomia, o nosso exemplo de andar 10 posições a partir da posição 0. Ele poderia ser modificado por um agente externo, como um usuário, para que as variáveis recebessem diferentes valores de posição inicial, para que o programa andasse da posição inicial 5 até a 10. Ou ainda, poderíamos incorporar o algoritmo de andar posições à um sistema muito mais complexo, de inteligência artificial, em que o computador jogasse xadrez com o usuário. Mais do que isso, poderíamos fazer com que esse sistema de jogar xadrez usasse todas as suas partidas como parâmetro para treinar e melhorar sua lógica de jogo.

Quando falamos de aprendizado de máquina, "descrevemos agentes que podem melhorar o seu comportamento através do estudo diligente de suas próprias experiências." (RUSSEL, NORVIG, 2013, p.806). Ou ainda, "Se um programa de computador com experiência E em uma classe de tarefas T com medida de desempenho P, melhora sua performance em resolver T, medida por P, melhoradas por E." (MITCHELL, 1997. p.2). Portanto, se uma experiência que ocorre dentro do programa, previamente, altera a forma com que esse programa realizará a mesma tarefa no futuro, visando um melhor desempenho (fig.3), temos, por definição, um agente inteligente que aprende.

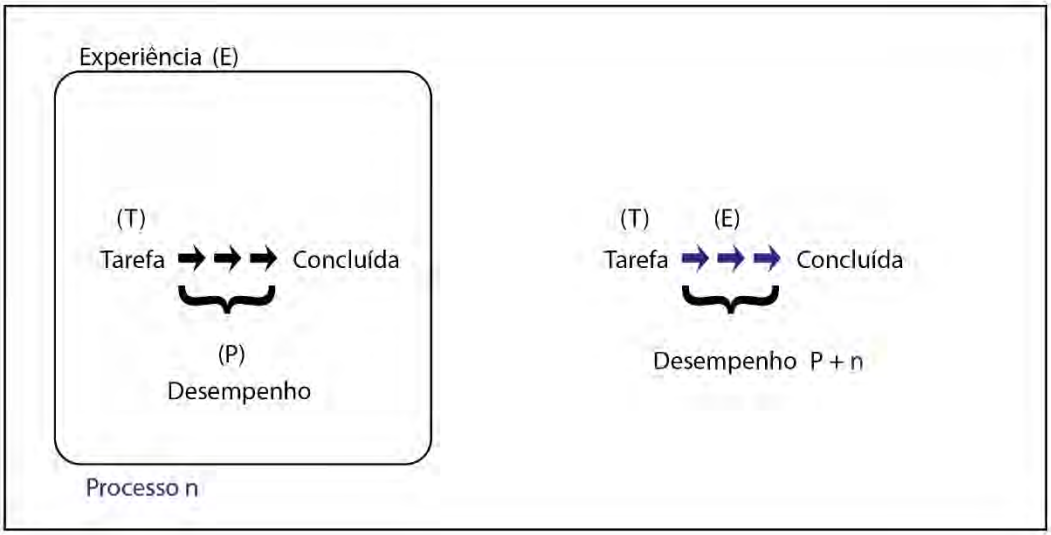


Figura 3 – Esquematizando um agente inteligente que aprende. Fonte: do autor

Os principais fatores para a construção de um sistema que aprende, segundo Russel e Norvig (2013) são: o componente que vai ser melhorado, conhecimento prévio do agente, tipos de representação de dados e do componente, e o *feedback* para a aprendizagem. Destacamos aqui o *feedback* para a aprendizagem, pois trata-se da parte mais ativa em como esse agente estará aprendendo.

Entre os tipos possíveis de *feedback* que diferenciam os algoritmos de aprendizagem de máquina utilizados, temos (MITCHELL, 1997; RUSSEL, NORVIG, 2013):

- Os não supervisionados, que não recebem *feedback* explicito, mas que atuam por agrupamento e semelhança.
- Os que aprendem por reforço, de modo que recebem recompensas e punições por meio de pontuações por suas ações.
- Os supervisionados, quando o algoritmo recebe rótulos para as informações de entrada.
- Ainda, os semi-supervisionados, que combinam características dos supervisionados e não supervisionados.

Para esclarecer os conceitos apresentados até aqui, podemos criar um exemplo prático e didático para diferenciarmos um algoritmo regular de um algoritmo de inteligência artificial que utiliza aprendizado de máquina. Portanto, se definirmos um espaço cartesiano (fig.4), dividido em quatro colunas (a,b,c,d) e quatro linhas (1,2,3,4) como uma espécie de labirinto, em que o primeiro ponto da superior esquerda (a,1) seja a entrada e último ponto da inferior direita (d,4) seja a saída, e que os pontos (a,2), (b,3) e (d,3) estão bloqueados, podemos criar um algoritmo que percorra esse espaço do ponto de partida até a saída, passo a passo.

	A	B	C	D
1	entrada			
2	X			
3		X		X
4				saída

Figura 4 – Labirinto no espaço cartesiano. Fonte: do autor

Caso já conhecêssemos o espaço a ser percorrido, o ponto de entrada, o ponto de saída, os obstáculos e o caminho a ser percorrido, poderíamos criar um algoritmo regular muito simples que teria as seguintes instruções:

- Partindo de (a,1) vá para (b,1);
- Vá para (b,2);
- Vá para (c,2);
- Vá para (c,3);
- Vá para (c,4);
- Vá para (d,4);
- Fim

No entanto, o que aconteceria se não tivéssemos essas informações? Se o espaço do labirinto fosse desconhecido, ou ainda se acontecesse qualquer alteração, esse algoritmo seria inútil para atravessá-lo. Seguindo a lógica do que apresentamos até agora, nessa situação, poderíamos ter um agente inteligente que se adaptasse as alterações ocorridas no ambiente (labirinto) para que, independente da configuração do espaço, ele aprendesse com seus recursos internos ao sistema, encontrar não só o caminho, mas o caminho mais eficiente para percorrer o labirinto.

Utilizando o princípio de aprendizado por reforço, por exemplo, poderíamos ter uma sequência de regras diferentes:

- Em pontos com X, perca 100 pontos
- A cada movimento, perca 1 ponto
- Ao chegar ao ponto (d,4) ganhe 100000 pontos
- Consiga o maior número de pontos

Dessa forma, estabeleceríamos as regras de recompensa e de punição para o agente inteligente do algoritmo. Com esses passos, nos asseguraríamos de que, para alcançar a maior pontuação possível, ele evitasse os pontos bloqueados, fizesse o menor número de movimentos e chegasse até o objetivo final. Entretanto, para que ele possa aprender com suas próprias experiências, necessitamos de mais uma sequência de informações que defina a repetição e a comparação de performance com diferentes caminhos:

- Percorra o tabuleiro
- Compare a pontuação
- Repita

Nesta segunda versão do algoritmo, independente de conhecermos os pontos bloqueados com X ou a estrutura do labirinto, o algoritmo irá alcançar seu objetivo de chegar à saída (d,4). Além disso, ele poderia ser utilizado em outros labirintos. Assim, podemos dizer que, ao percorrer as diferentes possibilidades de caminho e receber a pontuação, a máquina é capaz de analisar e comparar suas pontuações, aprendendo o caminho mais eficiente. Ela poderia, por exemplo, à medida que faz cada movimento comparar a pontuação que possui e identificar que com um número x de movimentos possui uma pontuação y, em outro caminho, com o mesmo número x de movimentos possui uma pontuação y-k.

Portanto, essa segunda opção oferecer ia uma pontuação menor pelo mesmo número de movimentos, e então, não seria o percurso ideal. Todo esse processo é chamado de treinamento da máquina, é quando o sistema realiza diversas operações, comparando os dados que possui *a priori* junto com os novos dados que gera no processamento de suas tarefas, comparando parâmetros e performance.

Devemos destacar que esse aprendizado segue um modelo objetivado da coisa em si, retomando a hipótese do pensamento conformado. Sendo assim, podemos começar a pensar as relações que exploraremos entre o funcionamento de um algoritmo de inteligência artificial como um dispositivo, instaurador de um pensamento conformado, as dimensões em que essas lógicas podem atuar na paisagem e como isso tudo pode ser trabalhado dentro do contexto de criação poética.

Sumarizando até aqui, definimos algoritmos como uma sequência de passos lógicos para alcançar determinado objetivo. Elencamos algumas formas de formalização de um algoritmo, sendo elas o fluxograma e a estruturação descritiva em pseudo-linguagem de código. Com exemplos, notamos duas características importantes dos algoritmos: condicionalidade e repetição. Em seguida, foram apresentadas algumas concepções de inteligência artificial que se dividiam em pensar como humano, agir como humano, pensar racionalmente, agir racionalmente. Então, seguimos explorando o conceito de agente inteligente e agente inteligente que aprende. Para tanto, vimos diferentes tipos de sistemas (lineares, autorreguladores e os que aprendem) mostrando como podem se relacionar e compor. Por fim, definimos aprendizado de máquina e através da construção de um exemplo, diferenciamos um algoritmo regular de um algoritmo de inteligência artificial que utiliza aprendizado de máquina, começando a pensar as consequências sociais desse tipo de tecnologia.

1.2.2 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E ARTE

1.2.2.1 Amoreiras

Gilbertto Prado (Brasil, 1954) trabalha desde 1980 com arte em rede e arte telemática, desenvolvendo uma grande gama de trabalhos que incluem instalações interativas e trabalhos conectados em rede. Ele também é coordenador do grupo Poéticas Digitais com quem em 2010 desenvolve o projeto *Amoreiras*. O grupo Poéticas Digitias foi criado em 2002, no Departamento de Artes Plásticas da ECA- USP, com a intenção de gerar um núcleo multidisciplinar, promovendo o desenvolvimento de projetos experimentais e a reflexão sobre o impacto das novas tecnologias no campo das artes.

O projeto *Amoreiras* é um trabalho que une arte, tecnologia e meio-ambiente em uma intervenção urbana interativa. Trata-se de 5 árvores, amoreiras, plantadas em vasos na Avenida Paulista, São Paulo. Essas amoreiras são dotadas de uma prótese motorizada que faz com que as árvores chacoalhem seus galhos em resposta aos níveis de poluição sonora da avenida (fig. 5).

Figura 5 – Amoreiras (2010) na Avenida Paulista. Fonte: http://www.poeticasdigitais.net/amoreiras.html

Através de uma composição de microfones, microcontroladores e motores, as árvores captam os níveis de ruído ao seu redor e respondem com o movimento que também retira o acumulo de pó e poluição dos seus galhos e folhas. Cada uma delas tem um sistema autônomo que, ao decorrer do dia, vai aprendendo com um algoritmo de Inteligência Artificial para que seu comportamento amadureça e reaja com base nas suas experiências. Além disso, cada árvore também observa o comportamento das outras, e dessa forma, aprende com eles. O comportamento de cada uma das árvores, que começa autônomo e não-treinado, vai fazendo emergir um outro tipo de comportamento que leva em consideração não só o seu ambiente, mas também as reações das outras árvores. (PRADO, 2010).

Dessa forma é como se essas "árvores ciborgues" a partir de uma "personalidade própria", agissem com suas "próteses poéticas antipoluição" (PRADO, 2018, p.61). As personalidades são determinadas por duas variáveis que recebem valores novos a cada dia, essas variáveis determinam o quanto cada árvore vai copiar do comportamento das outras e o quanto esse comportamento vai ser aleatório. Além da maior atividade conforme maior a amplitude dos sons captados, o sistema leva em consideração outros parâmetros para desenvolver seu movimento, o que inclui a intensidade e a extensão da vibração ocasionada. (PRADO, 2018a).

Esse projeto intervém na paisagem urbana através do ato poético, da interatividade, aprendizado entre os sistemas e também pela interação com o público. Segundo Prado (2018a, p.62) o público reagiu muito bem à intervenção. Durante o período do projeto, as amoreiras deram frutos, também contribuindo para que o espaço se tornasse uma área de interesse onde as pessoas paravam para ver, encostar, colher frutos, e assim, interromper sua caminhada automática pela rua:

> The red fingers of the fruit pickers and the act of removing the dust from the shoulders by those passers-by constituted na urban dance, recomposing their rotine, now touched by an affective fator: A memory of our forgotten yards, forgotten gardens and seemingly endless childhood times. (PRADO, 2018a, p.62)[4]

4 Tradução nossa: Os dedos vermelhos dos apanhadores de frutas e o ato de remover o pó dos ombros dos transeuntes, constituíam uma dança urbana, recompondo sua rotina, agora tocada por um fator afetivo: uma memória de nossos quintais esquecidos, jardins esquecidos e os, aparentemente intermináveis, tempos de infância.

1.2.2.2 Bruno Moreschi

Outros exemplos de arte que utilizam sistemas de inteligência artificial são os de Bruno Moreschi (Brasil, 1982). Ele é artista e pesquisador multidisciplinar, atualmente é pesquisador sênior do Center for Arts, Design and Social Research (CAD+SR) e artista residente do Inova USP – Centro de Inovação da Universidade de São Paulo, coordenando um grupo de pesquisadores de diferentes áreas na construção de métodos democráticos, artísticos e experimentais no campo de programação, aprendizado de máquina e Inteligências Artificiais. [5]

Moreschi junto com outros pesquisadores, vem desenvolvendo uma série de trabalhos artísticos que deslocam a inteligência artificial do seu papel usual e encontram relações poéticas inesperadas deste tipo de sistema. Muitas vezes baseadas na noção de "erro" que o sistema produz, o que, na verdade, pode ser transformado em algo a mais.

Em *Outra 33 Bienal de São Paulo* (2018), Moreschi em colaboração com Gabriel Pereira, Bernardo Fontes, Nina Bamberg e Guilherme Falcão criam uma forma alternativa de compreensão da Bienal de São Paulo de 2018. Utilizando técnicas de visão computacional e inteligência artificial, o artista cria uma série de ações, que está em constante atualização.[6] As ações levam em consideração a questão da presença, do entendimento da arte a partir de um público (humano e não-humano) não especializado, ou não inserido no sistema da arte. Entre as ações, destacamos a série de *registros decodificados* (2018): passado oficial, construção do espetáculo e presente amador.

Em *registros decodificados: passado oficial*, o acervo de obras da Bienal de São Paulo é analisado através de um conjunto de sistemas de inteligência artificial que identifica os objetos na imagem a partir de seu banco de dados e treinamento prévio. "A intenção é analisar como a compreensão do passado se transforma quando ele é submetido a ferramentas contemporâneas de leitura de imagens."[7] . Neste caso, por exemplo, a escultura *Tripartite Unity (1951)* de Max Bill é analisada pelas Inteligências Artificiais como: Um fogão com uma panela em cima. vaso (em azul). mecanismo 60%. iluminação 57%. texto, et (o sinal &) 51%. Cozinha. (fig. 6)

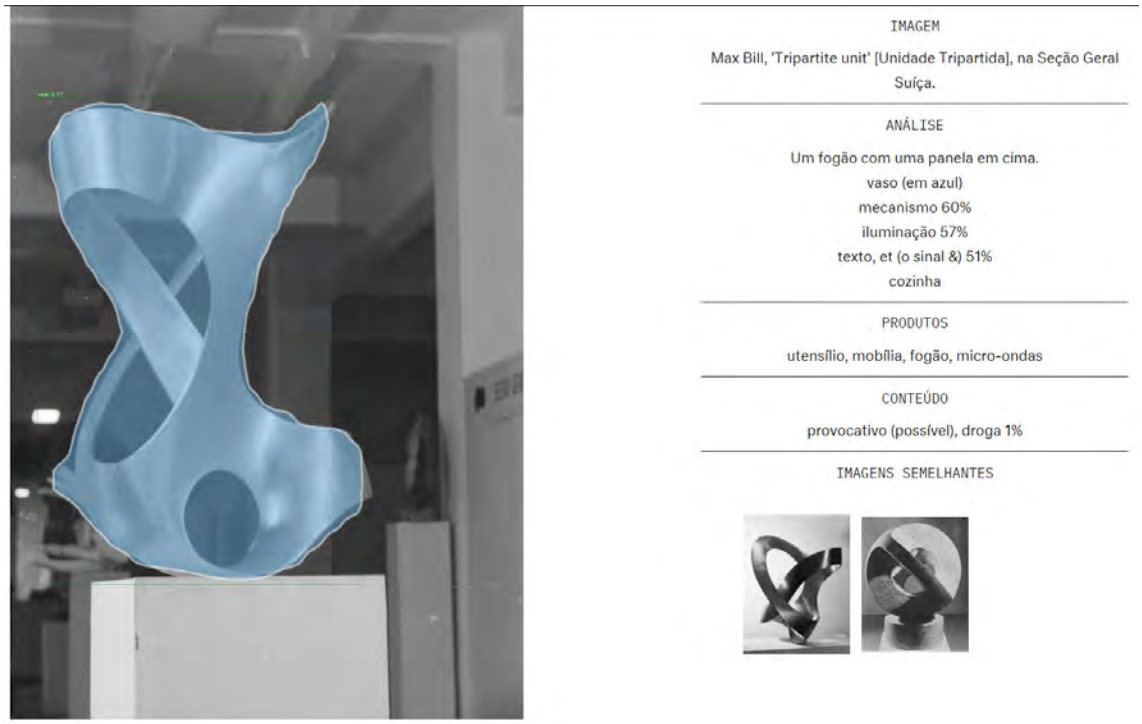


Figura 6 – Análise da obra Tripartite Unity pelo sistema Registros Decodificados: passado oficial. Fonte: https://outra33.bienal.org.br/pt-br/acao/passado-oficial/#img-10

5 https://brunomoreschi.com/Bio
6 Algumas das ações podem ser visualizadas em: https://outra33.bienal.org.br/pt-br/
7 Fonte: https://outra33.bienal.org.br/pt-br/acao/passado-oficial/

Já *Registros decodificados: construção do espetáculo* conta com registros da cineasta Ana Cris Lyra, e a montagem de Luara Oliveira e Bruno Moreschi. São imagens do processo de montagem da exposição, do guarda-volumes, das obras em transporte. Essas imagens são então processadas com diferentes sistemas de visão computacional para entender que tipo de catalogação eles realizam. É interessante que os sistemas classificam o espaço de forma muito variada, e até mesmo detectam corpos onde na nossa concepção e capacidade perceptiva, não os vemos (fig. 7).

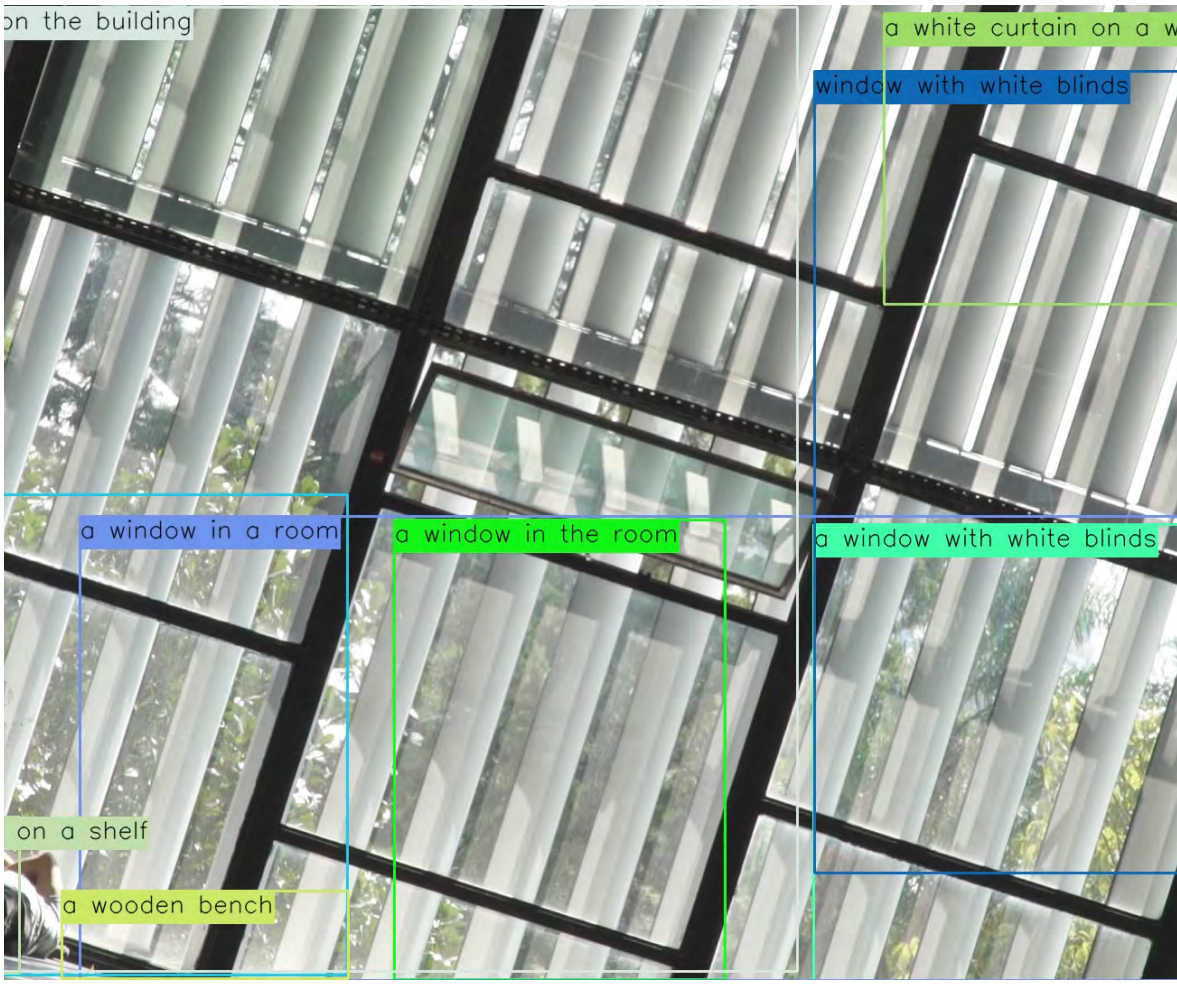


Figura 7 – Leitura do ambiente em montagem da 33 Bienal de São Paulo. Registros Decodificados: construção do espetáculo. Fonte: https://outra33.bienal.org.br/pt-br/acao/construcao-do-espetaculo/

Na ação *Registros Decodificados: presente amador,* as imagens de registro feitas pelo público da Bienal são analisadas pelos sistemas de Inteligência Artifical. Existe um formulário no site para qualquer visitante poder enviar suas imagens:

> Como essas tecnologias de leitura de imagens não são especificamente treinadas para entender o sistema da arte, parte considerável dos resultados oferecem novos modos de compreensão do que foi registrado ali, ora ampliando, ora nivelando seus significados. [8]

No exemplo abaixo (fig. 8), temos uma pessoa na instalação do primeiro andar durante o jantar de abertura da Bienal. Os sistemas leram a imagem como: Uma cena durante o dia. Terminal de aeroporto 95%. Reflexo 81%. Água 76%. Centro de convenção 52%. Ovelha, homem, grupo.

8 Fonte: https://outra33.bienal.org.br/pt-br/acao/presente-amador/#img-69 . Acesso 04 mar. 2020

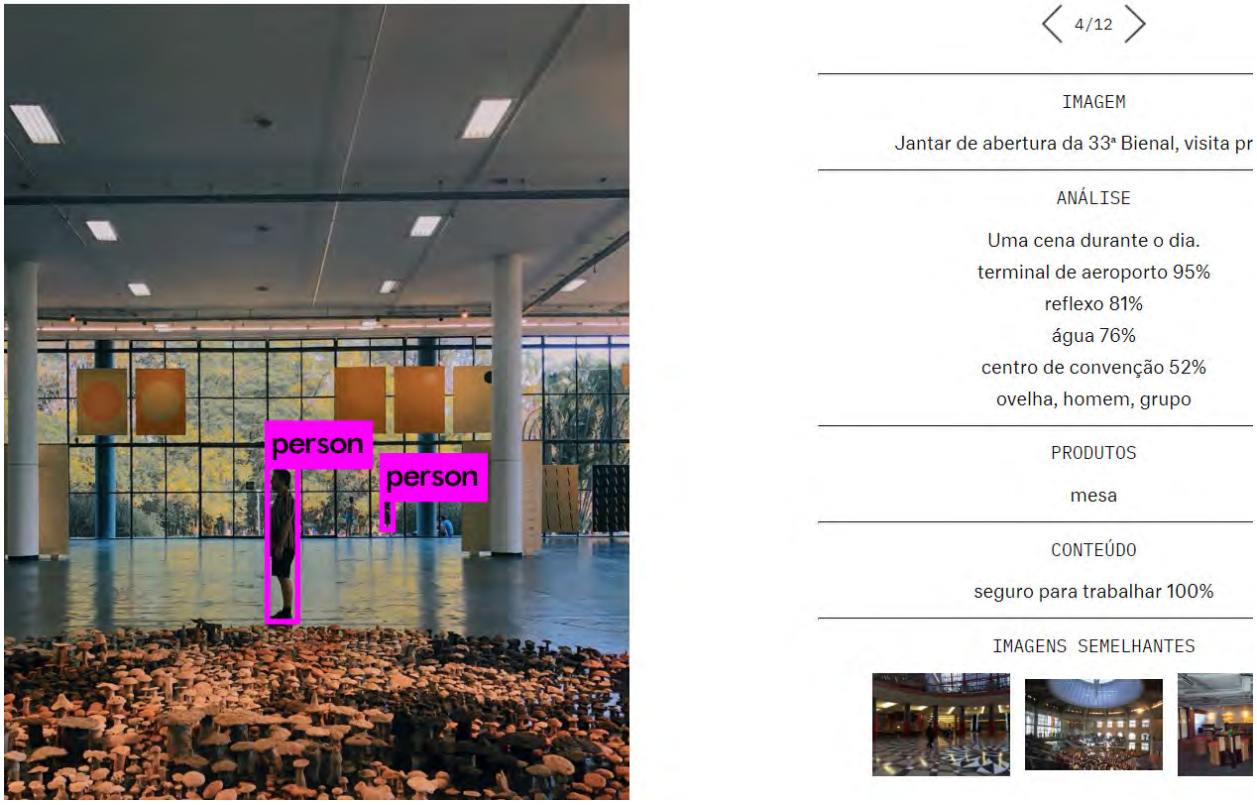


Figura 8 – Registros Decodificados: presente amador. Fonte: https://outra33.bienal.org.br/pt-br/acao/presente-amador/#img-69

O uso dos sistemas de Inteligência Artificial na série *Registros Decodificados* faz um uso outro do usual, tanto no sentindo do tipo de contexto em que essas imagens estão (dentro do sistema de arte) quanto na via inversa, ou seja, de análise de imagens do sistema da arte por um sistema computacional que não foi criado para isso. Sendo a arte um terreno livre, acreditamos que esse tipo de leitura se encaixa como um outro tipo de compreensão da imagem artística, por vez em chave crítica, classificando obras de arte como objetos do cotidiano. Tendo, inclusive, uma inclinação a compará-los com objetos de consumo e utilitários. Nesse momento, podemos perceber o conteúdo crítico que essa obra desperta por mais um aspecto, além da aproximação do objeto de arte do objeto de consumo; vemos que os sistemas de Inteligência Artificial têm, em sua maioria, como parâmetro de comparação, instâncias comerciais. Discutiremos esse aspecto mais profundamente no próximo capítulo, mas já podemos começar a nos perguntar: que tipo de banco de imagens e de que forma essas I.A são treinadas? Qual é o impacto de uma análise de imagem que tem como base objetos de consumo/comerciais?

Por outro lado, também temos a questão do sistema não especializado como metáfora para o público não especializado em arte. Seriam algumas dessas análises equivalentes? Ou esse tipo de pensamento apenas legitima um discurso excludente e elitista do mundo das artes? Em outras ações, Moreschi explora esse aspecto do conjunto da obra. Em *Audioguia: mais vozes* (2018) temos cinco faixas dos trabalhadores da Bienal que comentam algumas obras, entre eles temos: Rosângela Silveira Jerônimo, ajudante geral de limpeza, Iraildo Brito, operador de empilhadeira. Para mais informações e para escutar os áudios, visite: https://outra33.bienal.org.br/pt-br/acao/audioguia-mais-vozes/

Nos áudios, podemos perceber a descrição pessoal dos trabalhadores sobre algumas obras. Surgem algumas interpretações e conexões pessoais com a obra. Rosângela S. Jerônimo compartilha histórias da sua família que emergem a partir de uma obra da exposição, enquanto Iraildo Brito foca em uma descrição de materialidade, de construção e de valorização de todos que trabalham para a construção de obras em grande escala.

1.3. CAMINHAR:

SOBREVIVÊNCIA – ATO SIMBÓLICO – OPERAÇÃO ESTÉTICA

Feitas algumas definições, partiremos, agora, para aproximações conceituais e estéticas entre o algoritmo e o caminhar. Argumentaremos em como ambos se configuram como formas de habitar e experienciar o mundo, e como podem fugir do seu sentido utilitarista e objetivo para proporcionar experiências estéticas que podem levar ao processo de criação poética. Para isso, faremos uma contextualização histórica do caminhar voltado para as expressões artísticas, principalmente a partir do modernismo europeu e de um exemplo na arte contemporânea.

1.3.1 APONTAMENTOS HISTÓRICOS DO CAMINHAR

Assim como o algoritmo, podemos definir o caminhar como uma sequência de passos, que também surge, a princípio, com um objetivo especificamente utilitarista. "O ato de atravessar o espaço nasce da necessidade natural de mover-se para encontrar alimento e as informações necessária para a própria natureza.". Escreve Careri (2013, p.27) no início de *Walkscapes: o caminhar como prática estética*. O arquétipo da errância e do nomadismo humano, coloca o autor, nos remete às longas caminhadas em busca de caça no paleolítico, que serão depois simbolizadas em contextos religiosos, em que o caminhar se torna rito, e na literatura, em que o caminhar se torna narração. Ou seja, "uma vez satisfeitas as exigências primárias, o caminhar transformou-se numa fórmula simbólica que tem permitido que o homem habite o mundo." (ibidem, p.27).

Careri (2013) explica que a partir das longas caminhadas de caça, cria-se um arquétipo nômade que os egípcios traduzem como *ka*, sendo o símbolo da eterna errância. O *ka* representava a força vital dos seres e dos deuses, a parte não-física que estava em constante movimento.

O nomadismo gera um novo tipo de cidade, uma que é o próprio percurso. "Assim como o percurso sedentário estrutura e dá vida à cidade, o nomadismo considera o percurso como lugar simbólico em que se desenrola a vida da comunidade." (idem, p.42). Por isso, o mapeamento nômade de muitos povos e comunidades se dá através de cantigas, por exemplo, que narram o percurso e a paisagem em constante transformação. "É um mapa que parece refletir um *espaço líquido* em que os fragmentos cheios do *espaço do estar* flutuam no vazio do ir, em que percursos sempre diversos permanecem até serem apagados pelo vento." (idem, p.42).

Após seus contextos religiosos e literário, o caminhar pôde assumir "o estatuto de puro ato estético" (CARERI, 2013, p.28). Na história da arte temos os marcos conhecidos das experiências Dadaístas, Surrealistas, e da Internacional Letrista – Internacional Situacionista. Movimentos que tiveram no caminhar importantes marcos estéticos e experimentais.

1.3.1.1 Caminhar dadaísta

No dadaísmo os artistas utilizam o caminhar como uma forma de não-arte. Na década de 1920 organizam excursões por pontos triviais de Paris. O dadá em Saint-Julien-le-pauvre é, segundo Careri (2013, p.29), "a primeira vez que a arte rejeita os lugares célebres para reconquistar o espaço urbano." Dessa forma, os dadaístas estariam colocando em prática a dessacralização da arte, "alcançar a união entre arte e vida, entre sublime e cotidiano." (ibidem, p.74). Na mesma Paris que passeia o *flanêur* Benjaminiano, na contramão da modernização e da aceleração da vida, os dadás também fazem uma investigação da cidade, dessa vez à elevando a uma "operação estética" (ibidem, p.74).

Essa primeira excursão acontece no dia 14 de abril de 1921, no material de divulgação do evento anunciam:

> Os dadaístas de passagem em Paris querendo remediar a incompetência dos guias e cicerones suspeitos, decidiram realizar uma série de visitas a lugares selecionados, em especial àqueles que não têm um motivo particular de existir. [...] Participar desta primeira visita é perceber o progresso humano, a possível destruição e a necessidade de continuar nossa ação que vai lhe incentivar de todas as formas.[9]

Assinado por Gabrielle Buffet, Louis Aragon, Arp, André Breton, Paul Éluard, Th. Fraenkel, J. Hussar, Benjamin Péret, Francis Picabia, Georges Ribemont-Desssaignes, Jacques Rigaut, Philippe Soupault, Tristan Tzara. (fig. 9)

Figura 9 - Fotografia do grupo dadá tirada no jardim da igreja de Saint-Julien-le-Pauvre, em Paris, em 14 de abril de 1921, durante a primeira visita-excursão do grupo. Fonte: https://www.andrebreton.fr/fr/work/56600100999956

Esse evento que contou, praticamente, apenas com a presença dos organizadores, teve um sucesso histórico proporcionalmente inverso ao longo dos anos. E a junção da ação estética com o cotidiano se torna um princípio que segue as vanguardas ao longo do modernismo. Careri (2013), classifica essa ação como o primeiro *ready-made* urbano.

Enquanto o futurismo procurava especular e representar a cidade do futuro, com suas máquinas, velocidade e fluxos constante. A ação dadá foge da representação para o conceito de habitar, "habitar a cidade do banal" (idem, p.74).

1.3.1.2 Caminhar surrealista

Alguns anos depois, em 1924, as excursões dadaístas dão origem às deambulações surrealistas quando Aragon, Breton, Morise e Vitrac organizam uma ao centro da França. "A viagem, empreendida sem escopo e sem meta, tinha se transformado na experimentação de uma forma de *escrita automática no espaço real*, uma errância literário-campestre impressa diretamente no mapa de um território mental." (ibidem, p.78). Como típico do movimento surrealista, o que as deambulações revelavam, muito mais do que um movimento antiarte como o Dadá, eram as zonas invisíveis da cidade, ou em termos mais surrealistas, inconscientes. Eles exploravam partes afora do projeto urbanístico, expressas de maneiras não tradicionais.

Ao contrário da excursão dadaísta que tinha um itinerário, essa deambulação estava muito mais preocupada com a aleatoriedade e com a errância. "O grupo decide partir de Paris para chegar de trem a Blois, uma pequena cidade escolhida ao acaso sobre um mapa, e de seguir a pé até Romorantin." (CARERI, 2013, p.78). A viagem dura alguns dias e no retorno, Breton escreve parte do *Poisson soluble* que se tornaria, mais tarde, o primeiro manifesto surrealista. Na mesma época, é também fundado o *Burreau de recher-*

9 Tradução nossa. Fonte: https://www.andrebreton.fr/fr/work/56600100999956 . Acesso 18 fev 2020

ces surréalistes, sob a direção de Antonin Artaud, onde uma parte do grupo surrealista desenvolvia suas pesquisas e guardava documentação. (BRETON, BEAUMELLE, MONOD-FONTAINE, et al., 1991).

No Manifesto Surrealista (1924), Breton critica o império da lógica sob o qual vivemos, em que se reduz àquilo que é conhecido à potência do desconhecido. Também critica a prevalência do desejo de análise sobre o que é sentido. As questões do inconsciente, assim como na deambulação, são exaltadas no manifesto. São as coisas para quais à lógica não serve como forma de explicação que o interessa.

1.3.1.3 Caminhar Situacionista

É justamente o aspecto inconsciente das deambulações surrealistas que vira alvo de crítica do movimento da Internacional Situacionista (inicialmente Internacional Letrista) já no final dos anos 1950. Eles querem levar o projeto antiarte dadaísta ao extremo, e reconhecem no perder-se "uma possibilidade expressiva concreta da antiarte" e o adotam como meio de subversão do "sistema capitalista do pós-guerra" através de uma prática estético-política. (CARERI, 2013, p.83).

A Internacional Situacionista (IS) foi um movimento da década de 1960 de caráter político e artístico que propunha mudanças profundas na dita sociedade do espetáculo. A solução para a espetacularização da vida estaria, justamente, no rompimento da sua passividade através da participação. Um dos seus membros mais conhecidos, e também um de seus fundadores, Guy Debord (1931-1994), propunha no seu pensamento urbano-situacionista, a Teoria da Deriva (1958). Deixando claro que a cidade não poderia ser situacionista, mas que seria possível *fazer um uso* situacionista da cidade (JACQUES, 2003). Debord coloca que a deriva é uma técnica ininterrupta de diversos ambientes:

> O conceito de deriva está ligado indissoluvelmente ao reconhecimento de efeito da natureza psicogeográfica, e à afirmação de um comportamento lúdico-construtivo, o que opõe em todos os aspectos às noções clássicas de viagem e passeio. (2003, p.87).

A Deriva definia um exercício contínuo de caminhada e de comportamento experimental em face às questões urbanas, seus diversos ambientes, de modo não-ordenado ou particularmente planejado. E estava ligada à psicocartografia (fig.10), que segundo a definição da revista *Internationale Situationniste*, n.1 de 1958 é: "Estudos dos efeitos dos meios geográficos, conscientemente organizados ou não, que atuam diretamente no comportamento afetivo dos indivíduos." (*apud* CARERI, 2013, p.90).

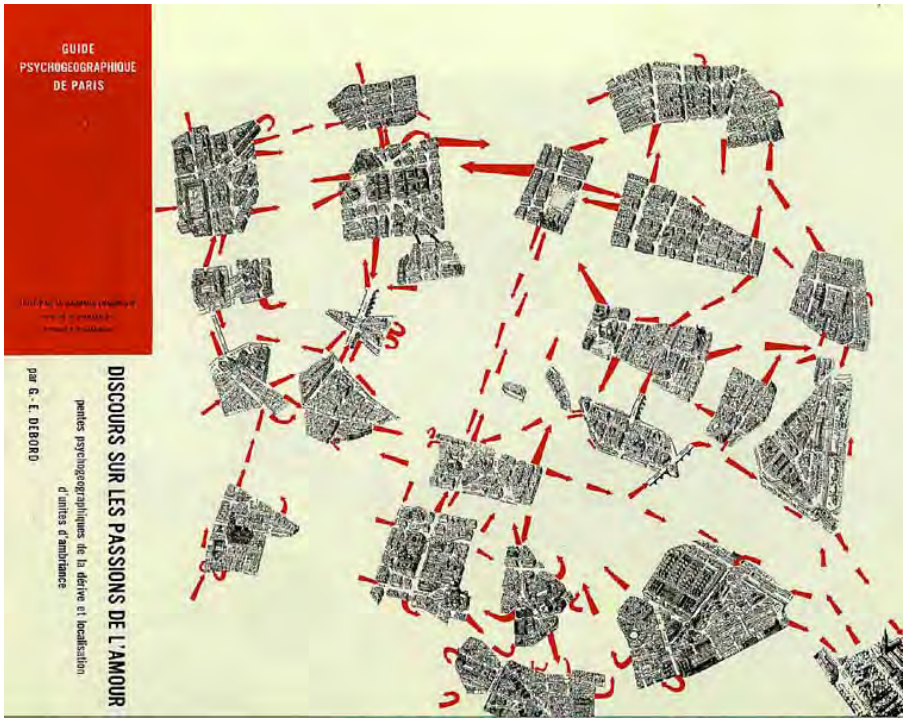


Figura 10 – Guia psicogeográfico de Paris. Guy Debord (1957). Fonte: https://www.macba.cat/en/art-artists/artists/debord-guy/guide--psychogeographique-paris-discours-sur-passions-lamour-pentes

Neste sentido, a deriva e a psicocartografia aparecem como novas formas de mapear e vivenciar a cidade. Levando em consideração o aspecto psíquico de cada lugar, as psicocartografias podem estabelecer tipos de recortes ou agrupamentos que não estão necessariamente de acordo com a divisão do espaço físico. Através desse tipo de investigação, faz-se uma junção dos aspectos geográficos, sociais e sentimentais de um lugar. Podemos dizer que, operando esteticamente através da deriva no espaço, se identificam paisagens que podem ser expressas, de alguma forma, através das psicocartografias criadas.

Vemos, dessa maneira, como se constitui o percurso do caminhar desde um ato de sobrevivência, para um ato simbólico (religioso, literário) de peregrinação e narração, para um ato de operação estética ativa. Como coloca Careri (2013, p.25) "Hoje se pode construir uma história do caminhar como forma de intervenção urbana que traz consigo os significados simbólicos do ato criativo primário: a errância como arquitetura da paisagem".

1.3.2 .WALK, CAMINHAR ALGORÍTMICO

Wilfried Hou Je Bek (Holanda, 1975) é um artista que organiza caminhadas psicogeográficas ao redor do mundo. Ele também desenvolve um projeto para criar uma "pequena linguagem" que possibilite a descrição e o compartilhamento das experiências psicogeográficas das pessoas que participam de suas ações. Em 2004 ele ganhou o prêmio de *software art* do Transmediale com sua obra *.walk*.[10]

.walk (2003-2004) é um dos melhores exemplos que encontramos de trabalhos artísticos que façam aproximações entre o caminhar e o algoritmo. Bek organiza eventos em que entrega aos participantes cartões com instruções (fig.11) para que eles realizem uma caminhada. Karen O'Rouken (2013) narra a sua experiência em um desses eventos no festival de arquitetura de *Archilab*:

> Wilfried Hou Je Bek entregou para cada um de nós um lápis, um cartão amarelo, e um mapa em preto e branco da vizinhança. O cartão amarelo mostrava uma lista de quatro itens que foi feita para parecer com um menu *pull-down* de *software*. Era um "algoritmo de caminhada". Meu cartão dizia: Primeira à direita; Primeira à esquerda; Terceira à direita; Repita. (O'ROUKE, 2013, p.1).

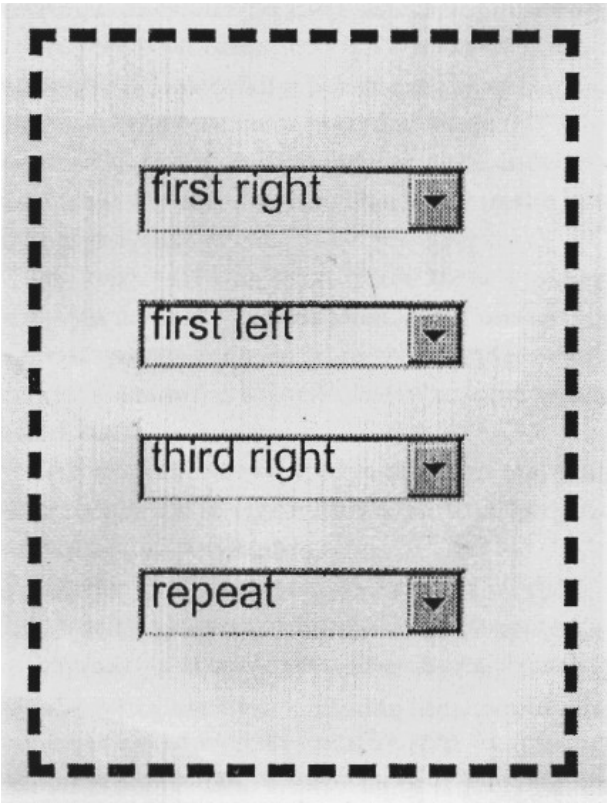


Figura 11 - .walk cartão com algoritmo de caminhada. Fonte: Walking and Mapping. Karen O'Rourke

10 Fonte: http://www.archilab.org/public/2004/en/textes/houjebek.htm . Acesso 27 fev.2020

Durante o percurso, Bek pediu aos participantes que cada vez que eles notassem algum elemento que chamasse a atenção, o marcassem no mapa e dessem um nome que refletisse suas considerações e sensações referentes a ele. O grupo criava dessa maneira um mapa psicogeográfico das redondezas, renomeando objetos, lugares, esculturas, enfim, elementos daquela vizinhança que despertavam algum tipo de sensação. O interessante é notar que, no festival *transmediale*, .walk recebeu o prêmio de *software art*, sendo que em nenhum momento a obra utiliza algum tipo de computador ou tecnologia digital. Na verdade, a vizinhança se torna o espaço do *software* onde os participantes atuam como agentes do algoritmo de caminhada.

1.3.3 APROXIMAÇÕES E PROPOSIÇÕES

Levando em considerações nossas considerações metodológicas, se pensarmos no caminhar como uma sequência de passos, assim como o desencadear de um algoritmo, vemos ao longo dos exemplos que exploramos, o desenvolvimento de uma complexação dos gestos. A partir da aproximação do andar de uma posição à outra, em código, com o caminhar como sobrevivência, podemos traçar uma série de linhas que nos guiam conforme o algoritmo e o caminhar se complexificam.

Portanto, se temos no caminhar nômade de sobrevivência uma relação com o algoritmo de avanço gradual, no início do caminhar dadá como provocação anti-arte, temos no próprio planejar do guia itinerário do passeio, a construção de um algoritmo um pouco mais complexo. Ainda linear e determinístico, em que cada ponto visitado se dá como um objetivo diferente dentro do próprio algoritmo. A chegada na localização é o objetivo, o caminho é a repetição. A excursão segue o roteiro, o destino é inesperado somente para o usuário/expectador, o programador/artista já descreveu o caminho objetivamente.

Nas expedições surrealistas, estamos tratando do inconsciente da cidade, nesse caso, o artista/programador não é capaz de prever completamente o desenvolvimento do algoritmo. O caminhar tem algo de aleatório, algo que, assim como o inconsciente, já está no código, mas não se tem acesso. Pode parecer completamente aleatório, mas não existe aleatoriedade completa em um código, existem, entretanto, funções de aleatoriedade na maioria das linguagens de programação. O algoritmo começa a perder a sua linearidade e determinismo, está aberto à um tipo de acaso programado. A repetição continua sendo um passo após o outro, a condicionalidade não está clara para quem o executa, mas quando é atingida, sabe-se, assim como no algoritmo de inteligência artificial.

Já na deriva situacionista, adquire-se mais uma camada. Faz-se uso situacionista da cidade, que vai contra ao seu modelo urbanístico conformado. Existe, mais do que na deambulação surrealista, uma racionalização crítica do espaço. Tanto que, nas psicocartografias, a cidade é descrita sobre outras formas, criando aproximações e distanciamento de zonas por uma sensibilidade que foge ao plano cartesiano do espaço, e que se constrói através do aprendizado pela experiência da deriva. Se, nas nossas aproximações, a deriva coloca o caminhar em relação ao algoritmo de aprendizado de máquina, aquele que possui um agente inteligente treinado em cima de modelos; na verdade, ela nos mostra uma possibilidade para além do dispositivo do modelo urbanístico/ algorítmico.

A deriva eleva o caminhar a um ato estético de potência subversiva que não está, necessariamente, presente no algoritmo de aprendizado de máquina. Assim como Debord (2003) escreve que não pode haver uma cidade situacionista, mas que pode-se fazer um *uso* situacionista da cidade, propomos que é possível fazer um uso outro do dispositivo algorítmico de aprendizado de máquina, que através de uma série de operações revele sua potência poética. Essa proposição, exploraremos de forma prática no terceiro capítulo da dissertação.

1.4. PAISAGEM E TEMPORALIDADE

1.4.1 PAISAGEM EM DEVIR

Interessante notar que ao se referir à paisagem, Careri (2013) fala de uma paisagem sendo construída pelo caminhar. Ou seja, o caminhar não somente como forma de recepção ou observação da paisagem, mas como ato constituinte dela, estendendo o entendimento da transformação física do espaço para a também a transformação simbólica:

> Assim, o caminhar revela-se um instrumento que, precisamente pela sua intrínseca característica de simultânea leitura e escrita do espaço, se presta a escutar e interagir na variabilidade desses espaços, a intervir no seu contínuo devir com uma ação sobre o campo, no *aqui e agora* das transformações, compartilhando desde dentro as mutações daqueles espaços que põem em crise o projeto contemporâneo. (ibidem, p. 32-32)

Em uma chave próxima de compreensão, o antropólogo Tim Ingold desenvolve o conceito de paisagem através da temporalidade no livro *The perception of the environment* (2002). O autor escreve: "Perceber a paisagem é, portanto, realizar um ato de lembrança, e lembrar não é tanto uma questão de evocar uma imagem interna, armazenada na mente, mas de se engajar perceptivamente em um ambiente que está grávido do passado." (INGOLD, 2002, p.189). Neste livro, Ingold argumenta a perspectiva de que as variações culturais são variações de habilidades. E que essas habilidades são tanto inatas (biológicas) quando culturais, pois dependem de seu crescimento e desenvolvimento.

Para definir paisagem, Ingold começa pelo o que a paisagem não é. Ele escreve: "Não é terra, não é natureza, não é espaço" (ibidem, p. 190). Isso pois, enquanto a terra, ou o terreno é quantitativo, homogêneo e mensurável, a paisagem é qualitativa e heterogênea.

No entanto, é importante destacar que Ingold não acredita numa visão dicotômica de matéria e mente ou de mundos internos e externos. E por isso a paisagem também não é a natureza, afinal a natureza é frequentemente associada com algo que está lá fora, e contribui para os discursos separatistas de homem e natureza.

Além disso, a paisagem não é o espaço, já que o espaço é delimitado, segmentado. Quando se parte de um ponto A para um ponto B, coloca Ingold (2002), na visão da paisagem se tem um percurso que se estende entre os pontos. Não faz sentido perguntar, dado momento, se ainda está dentro do ponto A, ou se está dentro do ponto B. Portanto a noção de limite, ou fronteira, não pode ser aplicada da forma espacial dentro da paisagem.

Isso não quer dizer que fronteiras não possam ser desenhadas dentro de paisagens, mas que tal fronteira não a segmenta como faz com o espaço. "Pois um lugar na paisagem não é "cortado" do todo, seja no plano das ideias ou no da substância material. Antes, cada lugar incorpora o todo em um nexo particular, e nesse aspecto é diferente um do outro." (ibidem. p. 192)

Sendo assim: "Em suma, a paisagem é o mundo como é conhecido por aqueles que nela habitam, que habitam seus lugares e percorrem os caminhos que os conectam." (ibidem. p.193). Ademais, devemos levar em consideração a questão da temporalidade. Quando Ingold escreve, como supramencionado, sobre um "ambiente grávido do passado", ele nos traz concepções importantes sobre a temporalidade. Ele parece não se referir à cronologia linear, mas a todas as temporalidades. Afinal, quando falamos de uma gravidez do passado, temos o passado como genitor, a gravidez presente em constante devir, e a potência de futuro que surge a partir dessa gestação.

Talvez possamos pensar aqui através das colocações de Deleuze em Lógica do Sentido (2009), em que ele apresenta dois sistemas temporais: Cronos e Aion. O Cronos está ligado ao tempo cronológico, ao tempo das coisas e seus estados. Enquanto o Aion é o tempo do sentido, que inclui passado e futuro de forma ilimitada, o tempo das proposições.

Não podemos, entretanto, querer separar os dois sistemas, afinal como vimos, o conceito da paisagem

não se constrói a partir dos dualismos. Assim, como o conceito de duração em Bergson, por exemplo, como coloca Deleuze (2012), não se trata apenas de sucessão sequencial, mas muito mais de coexistência. Pois como ele argumenta, a partir do pensamento Bergsoniano, somente *somos* no passado, o presente é sempre devir. Assim, nos encontramos com um paradoxo da memória que parece se aproximar da noção de paisagem: "o passado é 'contemporâneo' do presente que ele foi" (DELEUZE, 2012, p.49-50). Logo, todo(s) passado(s) coexiste(m) com cada presente. E assim, teríamos, em um aspecto mais ligado à *forma*, essa concepção dentro da paisagem.

Ingold (2002), ao falar de um ato de lembrança, faz aproximar-nos novamente de Bergson. Em *Matéria e Memória* (1999), Bergson propõe uma leitura do mundo a partir de imagens e a sua apreensão pelo corpo. A lembrança nesse caso, está muito mais relacionada a um aspecto subjetivo da memória do que um aspecto material da percepção pura, objetiva. Como se, ao invés de uma visão em que a lembrança se conserva como matéria no cérebro, estaticamente, temos a lembrança como parte do sujeito, em um cérebro em constante movimento. Ou seja, não que a lembrança se conserve no cérebro como em uma gaveta, mas como coloca Deleuze (2012, p.46): "[..] é em si que a lembrança se conserva."

Ingold (2002) ainda faz uma análise da obra *A colheita do Trigo* (1565) de Piter Brugel (fig.12). Interessantemente, sua análise parte de um olhar participante, como se o próprio autor estivesse dentro do quadro, vendo a ação das tarefas, o corte do trigo, a reunião para a refeição, o voo dos pássaros, o passar das estações e o ciclo da colheita. Tudo está em constante movimentação, mesmo que em tempos muito diferentes, as rochas, que poderiam ser consideradas inanimadas, por exemplo, respondem ao tempo da geologia, e seus ciclos são processos vivos. Sobre a análise de Ingold, Bailão (2016) escreve:

> Com isso, o autor segue as transformações e os processos produzidos pelos atos de habitar, marcados pelos ritmos e ciclos sociais, biológicos, geológicos, em ressonância uns com outros. A paisagem "encorpora" (embody) ciclos, movimentos, feições e vidas na forma de características duráveis, como vales, montes, caminhos, padrões de vegetação e urbanização, árvores, rios etc.[11]

Figura 12 – A colheita do Trigo. Piter Brugel (1565). Fonte: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pieter_Bruegel_the_Elder-_The_Corn_Harvest_(August).JPG

11 BAILÃO, André. 2016. "Paisagem - Tim Ingold". In: *Enciclopédia de Antropologia*. São Paulo: Universidade de São Paulo, Departamento de Antropologia. Disponível em: http://ea.fflch.usp.br/conceito/paisagem-tim-ingold>. Acesso 06 jul. 2020

1.4.1.1 Fred Forest e a paisagem em branco

Fred Forest (Argélia, 1933) é um artista que faz uso de linguagens midiáticas desde o fim dos anos 1960 em seus trabalhos. No Brasil, ele esteve presente na 12º bienal de São Paulo, em que recebeu o prêmio de comunicação e também foi preso pelo regime militar da época. O artista organiza uma chamada nacional para mobilizar a liberdade de expressão, então tolhida pelo regime. Para isso, ele publica em jornais uma seção em branco. Esse espaço podia ser ocupado pelo público que enviava os recortes para Forest, e eles eram exibidos no seu estande na Bienal.

O trabalho que começa no fim de 1972, culmina em 1973 com uma performance nas ruas. Intitulado *Hygiene of Art: The city invaded by blank space* (fig.13), a obra consiste em um grupo de manifestantes acompanhando Foster com placas em branco. Os manifestantes eram, na verdade, profissionais contratados que faziam publicidade com placas nas ruas. Dessa forma, eles não poderiam ser presos e torturados, nem responsabilizados pelos conteúdos das placas. Apesar de ser proibido na época mais de três pessoas se juntarem nas ruas, após pouco tempo de caminhada, centenas de pessoas tinham se juntado ao evento. No fim, estimasse que houvesse cerca de 2 mil pessoas ao redor. (O'ROURKE, 2013, p.22-23).

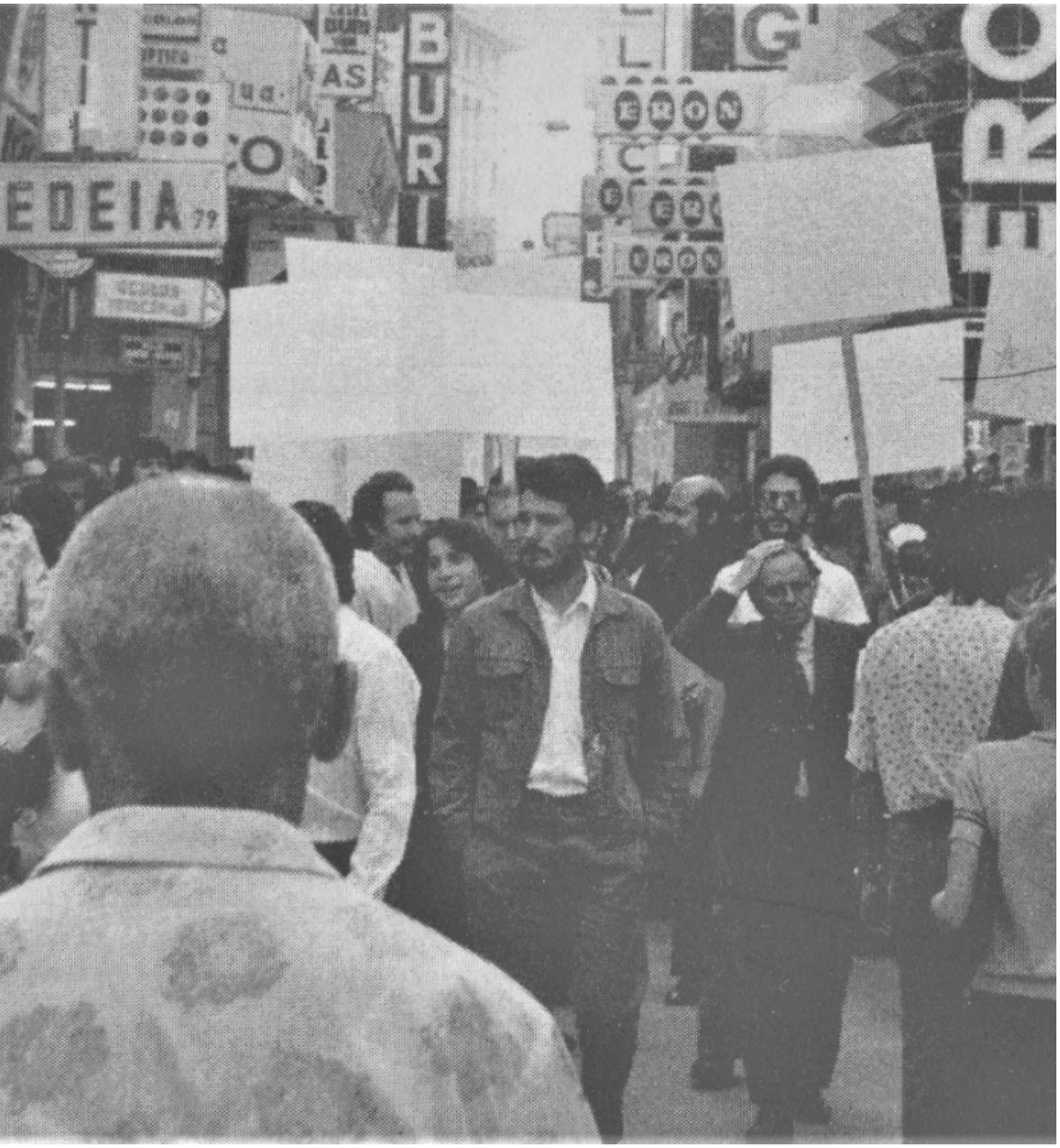


Figura 13 - Hygiene of Art: The city invaded by blank space. Fred Forest. Fonte: Walking and Mapping. Karen O'Rourke

Nessa ação de invadir a cidade com espaços em branco, Forest cria uma ruptura no percurso da caminhada. Ele altera a paisagem da cidade de São Paulo, então dominada pela repressão do regime militar que não permitia nenhum "espaço em branco", afinal o espaço em branco é praticamente um convite para preenchimento e expressão. O fato de ser uma caminhada, faz com que se crie um percurso de uma espacialidade outra dentro do contexto daquele lugar. A alteração da paisagem é clara, tanto que a ação atrai um grande número de pessoas, e gera uma resposta do governo ditatorial que prende e interroga o artista por várias horas. É uma subversão de um discurso silencioso, que utiliza a própria expressão da censura, a do não poder dizer, não poder escrever, como forma de expressão e denúncia.

1.4.2 PAISAGEM E TÉCNICA

Um outro ponto de vista sobre a paisagem é apresentado por Anne Cauquelin em *A invenção da paisagem* (2007). A autora parte de uma perspectiva histórica para a definição do termo, e ressalta que seu estabelecimento se dá em conjunto com a elaboração das leis da perspectiva (CAUQUELIN, 2007, p.35). Sendo assim, ela argumenta que é através da pintura, juntamente com o desenvolvimento das leis da perspectiva, que a paisagem se inicia e se instaura como conceito, e mais tarde, como gênero de pintura.

É interessante notar, como aponta a autora, que paisagem começa como tema de fundo ou cenários, mas em seguida se liberta para ter um papel principal. Diferentemente de Ingold, Cauquelin utiliza a natureza para a definição da paisagem. Ela coloca que através desse gênero de pintura e com o aperfeiçoamento da técnica, começa-se fazer uma equivalência entre a natureza e o artifício da imagem:

> Parece que se deu um salto que leva mais longe que a mera possibilidade de representação gráfica dos lugares e dos objetos, que é um salto de outra espécie: uma ordem que se instaura, a da equivalência entre um artifício e a natureza. Para os ocidentais que somos, a paisagem é, com efeito justamente "da natureza". A imagem, construída sobre a ilusão da perspectiva, confunde-se com aquilo de que ela seria a imagem. (CAUQUELIN, 2007, p.38)

Entendemos que o aspecto mais importante a ressaltar, dentro do contexto deste trabalho, é a relação entre a paisagem e a técnica, intrínseca no seu desenvolvimento histórico e reconhecimento, pelo menos, como forma artística. Essa relação será essencial mais tarde quando apresentarmos a noção de *paisagem algorítmica* desenvolvida no projeto artístico que integra essa investigação.

Recapitulando, trabalhamos o caminhar partindo de uma necessidade de sobrevivência, passando para um ato simbólico e depois um processo estético. Apontamos movimentos estéticos históricos importantes nesse sentido, sendo eles: o movimento dadá, o surrealismo e a deriva situacionista. Em seguida, conceituamos paisagem com diferentes perspectivas, de forma a entende-la como um conceito espacial, mas que temporalizado, em constante transformação e devir. Também dissertamos a respeito das proximidades da paisagem e da técnica. Sendo assim, e retornando ao caminhar, relembramos o ato de caminhar como processo estético transformador da paisagem. Mais ainda, como bem coloca Careri, o caminhar, mesmo não construindo fisicamente o espaço, o transforma em lugar:

> A presença física do homem no espaço não mapeado – e o variar das percepções que daí ele recebe ao atravessá-lo – é uma forma de transformação da paisagem que, embora não deixe sinais tangíveis, modifica culturalmente o significado do espaço e, consequentemente, o espaço em si, transformando-o em lugar. O caminhar produz lugares. (CARERI, 2013, p.51)

1.5. ESPAÇO_LUGAR

Tratando de paisagem e caminhar, parece ser mandatório fazer algumas considerações sobre o espaço e o lugar. De fato, são termos complexos para definição, mas desde início faremos algumas distinções. Quando falamos de espaço, estamos falando de uma dimensão espacial, com características mais generalizantes, quantitativas (sem excluir as qualitativas). Lembrando da definição do que não é uma paisagem, trazida por Ingold (2002), em que o autor explica que a paisagem não é espaço, podemos fazer o exercício contrário para entender um pouco mais sobre ele.

O espaço, nesse sentido, estaria associado a uma noção de pertencimento, seja com delimitações, com bordas, fronteiras, planos. Podemos ficar sem espaço no computador para salvar arquivos, podemos não ter espaço suficiente para trabalhar, podemos precisar de espaço para respirar, até mesmo em um relacionamento podemos precisar de um pouco mais de espaço. Podemos dimensionar o espaço em metros, em bytes, em sensações.

1.5.1 FUI EMBORA E ESQUECI VOCÊ. HÁ UM TEMPO LEMBREI. LEMBREI QUE EU TINHA ESQUECIDO VOCÊ. EU ESTAVA SONHANDO

Dana Awartani (Arábia Saudita, 1987) vive em Jidá, onde realiza uma performance que dá origem a instalação *I went Away and Forget You. A While Agor I Remembered. I remembered I'd Forgotten You. I Was Dreaming* (2017). [Fui embora e esqueci você. Há um tempo lembrei. Lembrei que eu tinha esquecido você. Eu estava sonhando.]. A obra ficou em exposição na 21ª Bienal de Arte Contemporânea Sesc_videobrasil, Comunidades Imaginadas, de 9 de outubro de 2019 até 2 de fevereiro de 2020.

Na instalação nos deparamos com um piso coberto por um tapete de areia com motivos tradicionais da cultura árabe. Ao fundo, um vídeo em que assistimos a performance da artista por cerca de 20 minutos: em uma casa, vemos o mesmo tapete de areia, e a artista começa a varrê-lo com uma vassoura, aos poucos a ação vai revelando um piso de madeira por baixo do tapete.

A casa em Jidá é um exemplar do final dos anos 1950 quando as famílias tradicionais e mais ricas da cidade começaram a romper com suas tradições para aderir um estilo mais europeu, tanto de arquitetura quanto de estilo de vida. O tapete de areia carrega a geometria sagrada que é amplamente encontrada em todo o território islâmico, sobretudo em cerâmicas. À medida que a artista varre esse tapete, ela revela o chão, um padrão quadriculado clássico do período modernista europeu. O tapete de areia, o material efêmero e sempre presente em um lugar árido como a Arábia Saudita, se esvai (fig. 14).

Essa obra de Awartani nos defronta com a mutabilidade do lugar. Tanto o elemento arquitetônico, da casa que é desenvolvida no final dos anos 1950 em um estilo diferente do local, quanto o elemento material da areia que, sendo na Arábia Saudita, faz uma conexão espacial, cultural e territorial muito grande. Ao mesmo tempo em que o desenvolvimento do tapete com os padrões geométricos tradicionais da cultura islâmica, mexe simbolicamente com questões culturais e temporais muito potentes . Afinal, quando ela varre a areia, o tapete se desmancha e vira apenas um monte de sujeira. Não é mais um tapete, não pertence mais àquela casa que revela seu piso de madeira quadriculado.

Fig 14 - I went Away and Forget You. A While Agor I Remembered. I remembered I'd Forgotten You. I Was Dreaming (2017). Fonte: Catálogo 21ª Bienal de arte contemporânea Sec_videoBrasil

1.5.2 ESPAÇO E LUGARES GLOBALIZADOS

Milton Santos (2014) declara que o espaço deve ser estudado como um fato histórico. Novamente trazemos a noção de tempo aliada à de espaço. Mais do que isso, Santos escreve que para compreender a realidade espacial, precisamos realizar um estudo tanto global e generalizante, quanto local e específico:

> Se a geografia deseja interpretar o espaço humano como fato histórico que ele é, somente a história da sociedade mundial aliada à sociedade local pode servir como fundamento da compreensão da realidade espacial e permitir a sua transformação a serviço do homem, pois a História não se escreve fora do espaço e não há sociedade a-espacial. O espaço, ele mesmo, é social. (SANTOS, 2014, p.22)

Sendo assim, o espaço também deve ser considerado como uma das estruturas da sociedade.

O lugar, por sua vez, está mais próximo do conceito da paisagem. Enquanto o espaço é generalizante, o lugar é especifico. Em *The fate of place*, E. Casey (2013) faz um levantamento na história da filosofia sobre as diferentes definições de lugar. O autor coloca que desde Kant, e depois em Husserl, Whitehead e Merleau-Ponty, o lugar está sempre associado a organismos vivos, sobretudo, em relação ao corpo humano. Essa definição não estabiliza o lugar como uma entidade, entretanto. Na verdade, a enxerga como um evento, com relações e fluxos complexos que se estabelecem o tempo todo.

O lugar está relacionado à especificidade dos modos de fazer de um local, dos saberes, das manifestações culturais política, econômicas que apresenta, ele não é apenas um plano onde as coisas acontecem, ele é a coisa que acontece também. A constituição do lugar pode se dar, como apontado por Santos (2014, p.159) pelos sistemas de objetos e sistemas de ações existentes em cada subespaço:

> Cada subespaço se define conjuntamente por uma tecnoesfera e uma psicoesfera, funcionando de modo unitário. A tecnoesfera é o mundo dos objetos, a psicoesfera é da ação. Os objetos, naturais ou artificiais, são híbridos - no sentido proposto por S.Latour e A. Gras - já que não têm existência real, valorativa, sem ações. Assim, cada lugar se define tanto por sua existência corpórea, quanto por sua existência relacional. É assim que os subespaços existem e se diferenciam uns dos outros." (SANTOS, 2014, p.159)

Apesar de não concordarmos com a noção de que os objetos não possuem ação, existência real e valorativa, entendemos que o lugar é mutável, e em cada momento é dotado de um tipo de significação particular que depende dele mesmo e da sua condição relacional. Nele temos a "oportunidade do evento" (SANTOS, 2014). O evento é *agente* e *atuado sobre* ao mesmo tempo. No lugar é possível construir uma história que seja, por exemplo, diferente dos eventos hegemônicos, porque ele (o lugar), ao receber as características totalizantes do espaço, não perde suas características locais. Nessa relação existe uma potência importante afim de entender o global a partir do local.

Ao mesmo tempo que falamos de lugar, não podemos deixar de falar de espaço. Apesar de suas diferenças, os dois conceitos estão muitas vezes sobrepostos. A formação do espaço estaria no "conjunto indissociável de sistemas de objetos, naturais ou fabricados, e de sistemas de ações, deliberadas ou não. A cada época, novos objetos e novas ações vêm juntar-se às outras, modificando o todo, tanto no formal quanto no substancial." (SANTOS, 2013, p. 46). Por isso não podemos ver o espaço como uma unidade estática apenas onde os objetos estão, porque os objetos são, também, criados dentro desse espaço, e agem nele e sobre ele.

1.5.3 ESPAÇO E OBJETOS TÉCNICOS

Já os objetos culturais do espaço que são fabricados, como coloca Milton Santos (2013), tem uma tendência a serem, cada vez mais, técnicos e específicos para responder objetivamente aos problemas para os quais são previamente estruturados em algum lugar. Vemos, nesse sentido, um vetor direcional em que a política, a economia e a cultura apontam para o técnico – que se constrói como uma consequência. E não o contrário, em que as formas técnicas determinariam os fazeres políticos, econômicos e culturais. "A vida não é um produto da Técnica, mas das Políticas, a ação que dá sentido à materialidade.". (SANTOS, 2013, p.35).

Poderíamos pensar, neste sentido, que a política, a economia, e a cultura formariam uma entidade que aponta para o objeto técnico, que por sua vez é avaliado em direção à entidade original. Ao mesmo tempo em que o objeto técnico aponta para a entidade e age sobre ela, as consequências na entidade são avaliadas nela mesma. O que pode alterar o objeto técnico, afinal ele é produzido a partir dela. É claro que tudo isso ocorre em algum tipo de espaço.

Não queremos com esse esquema fazer separações entre política, economia e cultura, também não queremos separar o objeto técnico de seu pertencimento enquanto fenômeno social. Ao invés disso, queremos demonstrar vetores direcionais de diferentes agenciamentos possíveis entre elementos que atuam e estão dentro do espaço. É também a lógica do dispositivo, como já trabalhamos. Usamos e somos usados.

Idealmente, os aspectos políticos, econômicos e culturais seriam todos levados em consideração na avaliação e na produção/alteração do objeto técnico. Mas em cada lugar existem pesos diferentes sob certos aspectos. Poderíamos nos perguntar, tendo em vista a geografia de Milton Santos que procura fazer um estudo a partir do ponto de vista de países subdesenvolvidos e em desenvolvimento: por que existem lugares ricos e lugares pobres? O autor, escreve: "as diferenças entre lugares são o resultado do arranjo espacial dos modos de produção particulares. O 'valor' de cada local depende de níveis qualitativos e quantitativos dos modos de produção e da maneira como eles se combinam." (SANTOS, 2014, p.28)

É evidente que as questões econômicas influenciam no tipo de objeto técnico que será desenvolvido em cada contexto, esse objeto pode trazer lucros e desenvolvimento social. Mas para isso, depende-se de implementações de políticas públicas e privadas, ou seja, de ações para o desenvolvimento e uso de determinados objetos. O que gera, também, impactos culturais nos modos de fazer determinada coisa, ou nos conhecimentos específicos e habilidades que se desenvolvem em torno de determinado objeto.

Em questões de arte e tecnologia, essa relação social com o objeto técnico fica muito evidente, tanto em termos de espaço quanto de lugar. Arlindo Machado e Gilbertto Prado expõem no texto de apresentação do evento Emoção Art.ficial 2.0 (2004) como a tecnologia, junto com os processos de globalização, "penetram todos os espaços do planeta e interfeririam na vida de todos os povos, até mesmo das populações mais isoladas e refratárias à modernização, como é o caso dos povos indígenas.". No entanto, elas não o fazem de forma democratizada, pelo contrário:

> Elas avançaram fortemente ancoradas em instrumentos políticos e jurídicos autoritários, como a propriedade privada, a patente e o copyright, a hegemonia do capital global, a divisão do planeta em estratos sociais, classes, raças, etnias, gêneros diferenciados, desigualmente beneficiados com o acesso aos bens produzidos. Com raras exceções, as novas descobertas científicas têm sido conduzidas por velhas instituições econômicas, na direção de uma apropriação legal (sob forma de patentes) de plantas e animais transgênicos, células e sementes geneticamente modificadas, genes sintéticos e genomas, e configuram portanto uma forma de enquadramento da vida como propriedade privada. (MACHADO, PRADO, 2004)

Para se entender a potência poética e estética que as tecnologias carregam, parece necessário entender suas faces políticas e econômicas. Parece ser uma das responsabilidades do artista que trabalha com esse tipo de mídia, estar atento a todos esses aspectos. Afinal, está na arte uma grande possibilidade de deslocamento, ou de inflexão, dos propósitos econômicos, políticos e utilitários da tecnologia.

Neste sentido, o evento Emoção Art.ficial 2.0 aparece bem posicionado em respeito à essa questão:

> Num país como o Brasil, deslocado geograficamente em relação aos países produtores de tecnologia e em que o acesso aos bens tecnológicos é ainda seletivo e discriminatório, um evento como o Emoção Art.ficial 2.0 deve necessariamente refletir esse deslocamento e essa diferença, servindo ao mesmo tempo de caixa de ressonância a experiências e pensamentos independentes, problematizadores, numa palavra divergentes, que acontecem em várias partes do mundo, sobretudo fora dos centros hegemônicos. (MACHADO, PRADO, 2004).

Podemos pensar a partir da tecnologia, principalmente com as tecnologias da informação, da comunicação e das redes, a conectividade que existe entre os lugares. Pois a rede se estabelece tanto de forma local, como de forma global.

1.6. DESDOBRAMENTOS DA CONEXÃO ESPAÇO-DIGITAIS: DA IMATERIALIDADE A REMATERIALIZAÇÃO

1.6.1 CIBERESPAÇO: VIRTUALIDADE, DESTERRITORIALIZAÇÃO, MATERIALIDADE?

Com o surgimento e a popularização das redes e da internet, também surge um novo momento de definição de espaço. O ciberespaço surge como um espaço informacional e abstrato, de conexões imateriais.

Para Pierre Lévy (2009), existe uma visão animadora de infinitas possibilidades proporcionadas por esse novo nível de conexão a partir do ciberespaço. Isso reside em grande parte na sua potência virtual, isto é: "aquilo que existe apenas em potência e não em ato" (2009, p. 47), ou ainda "É virtual toda entidade 'desterritorializada', capaz de gerar diversas manifestações concretas em diferentes momentos e locais determinados, sem, contudo, estar ela mesma presa a um lugar ou tempo em particular." (ibidem, p.47).

É interessante observar que apesar da desterritorialização instaurar um tipo de espacialidade que não está presa a um lugar ou tempo em particular, ela cria, ou atualiza, diferentes lugares a partir de suas necessidades. Podemos pensar em um *website*, por exemplo. O próprio termo *site* indica um sítio, ou seja, um lugar ou local que, ao ser solicitado no navegador, se estabelece. As metáforas espaciais são muitas.

Uma das forças do ciberespaço é a sua grande potencialidade de interatividade. Através da diversidade de trocas que podem ser efetuadas, Lévy (2009) sinaliza como esse tipo de forma e ação podem afetar a estrutura do conhecimento. Através do conceito de inteligência coletiva, ele explica que com a disponibilidade cada vez maior de informação e conhecimento *online*, evidencia-se a impossibilidade de uma pessoa possuir todo o conhecimento disponível. É assim, justamente nas trocas e na interatividade, que os diferentes saberes podem se complementar e serem utilizados conforme necessidade. A grande força estaria na interatividade e não no armazenamento do conhecimento.

Por outro lado, alguns teóricos desenvolvem uma visão mais pessimista do ciberespaço e das tecnologias digitais em geral:

> Esse paralelo opositivo entre o físico, esvaziado de interações sociais vivas, e o cibernético, feito de abstrações desencarnadas, despertou uma avalanche de discursos críticos carregados de perturbadores prognósticos sobre a perda da escala humana do tempo e do espaço, sobre a geração de modelos de realidade sem origem e sem destino, sobre a atrofia do corpo físico, plugado e inerte enquanto a mente navega pelos espaços da virtualidade. (SANTAELLA, 2008, p.129-130).

Esse último ponto de vista parece ser, também, o preferido de escritores e diretores de audiovisual distópico. Grandes clássicos como Matrix (1999), ou produções mais recentes como *Black Mirror* (2011), trazem no seu enredo questões que perturbam a humanidade em relação à tecnologia, como por exemplo: a perda da noção de realidade/simulação, vigilância constante e perda da privacidade, novas formas de trabalho análogas à escravidão, a diminuição da interação entre humanos e afetividade.

Entre utópicos e distópicos, existe também aqueles que procuram balancear seus pontos de vista. Manuel Castells (2000), por exemplo, ao pensar a sociedade em rede, não coloca o ciberespaço como algo totalmente novo, estranho, ou que existe além da fisicalidade do mundo como uma nuvem cor-de-rosa virtual que paira sobre o mundo.

Castells (2000) enxerga o ciberespaço como parte de um espaço de fluxos que se constrói tanto no virtual como no físico. E coloca que as interações em rede se caracterizam, sobretudo, pelas suas próprias práticas sociais. Assim como Santaella que pontua se tratar de "[..] organização material de práticas sociais temporalmente compartilhadas que funcionam através de fluxos." (SANTAELLA, 2008, p. 130).

Podemos ver que desde Santos (2013), a interferência de um lugar no outro é pontuada pelos processos de circulação. O ciberespaço e as redes ampliam a possibilidade e a velocidade de circulação, mas ainda se constituem em termos de espaço com seus objetos e conjuntos de ações. Tanto que se torna intrínseca a relação dos computadores e as redes com os aspectos políticos, econômicos e culturais. Como pontua Prado, isso fica evidente para alguns artistas:

> Os computadores e as redes de telecomunicações são indissociáveis da infra-estrutura econômica e de informação deste fim de século. Não nos surpreende que alguns artistas tenham escolhido trabalhar com essas tecnologias de comunicação predominantes. O acesso à complexidade do mundo se faz, de mais a mais, por essa intermediação tecnológica: formas de procedimento e de esquematização que, se para alguns vão desencadear uma uniformização do mundo e dar lugar a uma perda do sensível, para outros, ao contrário, serão as ferramentas e os instrumentos necessários para se aproximar e despertar o seu "próximo", por mais longe que ele esteja. (PRADO, 2003, p.24)

1.6.1.1 Connect

Pensando na possibilidade de conexão e desterritorialização permitida através das redes de comunicação, destacamos um trabalho pioneiro e potente neste sentido. *Connect* (1991) é um projeto concebido por Gilbertto Prado que permitia pessoas em diferentes localizações do mundo, participar na criação de um mesmo trabalho artístico. O "fax-evento" funcionava da seguinte forma: em cada localidade (Paris, São Paulo, Pittsburgh) os participantes utilizavam dois fax, um como receptor, outro como emissor. Os dois aparelhos utilizavam a mesma bobina circular de papel que passava do receptor para o emissor. Neste intervalo de tempo, os participantes podiam intervir no papel, que recebia as intervenções das outras localidades e também as enviava/recebia (fig. 15). Prado coloca:

> Dessa maneira, toda recepção se tornava imediatamente emissão e as imagens se sobrepunham e se sucediam numa única e longa página encadeada em tempo real. Os participantes trabalhavam simultaneamente sobre o papel em movimento que circulava nas diferentes localidades, produzindo um trabalho único e partilhado, numa relação/ação direta e integrada. Uma curva imaginária interativa e efêmera ia se desenhando através da rede artística de comunicação. (PRADO, 2003, p.28)

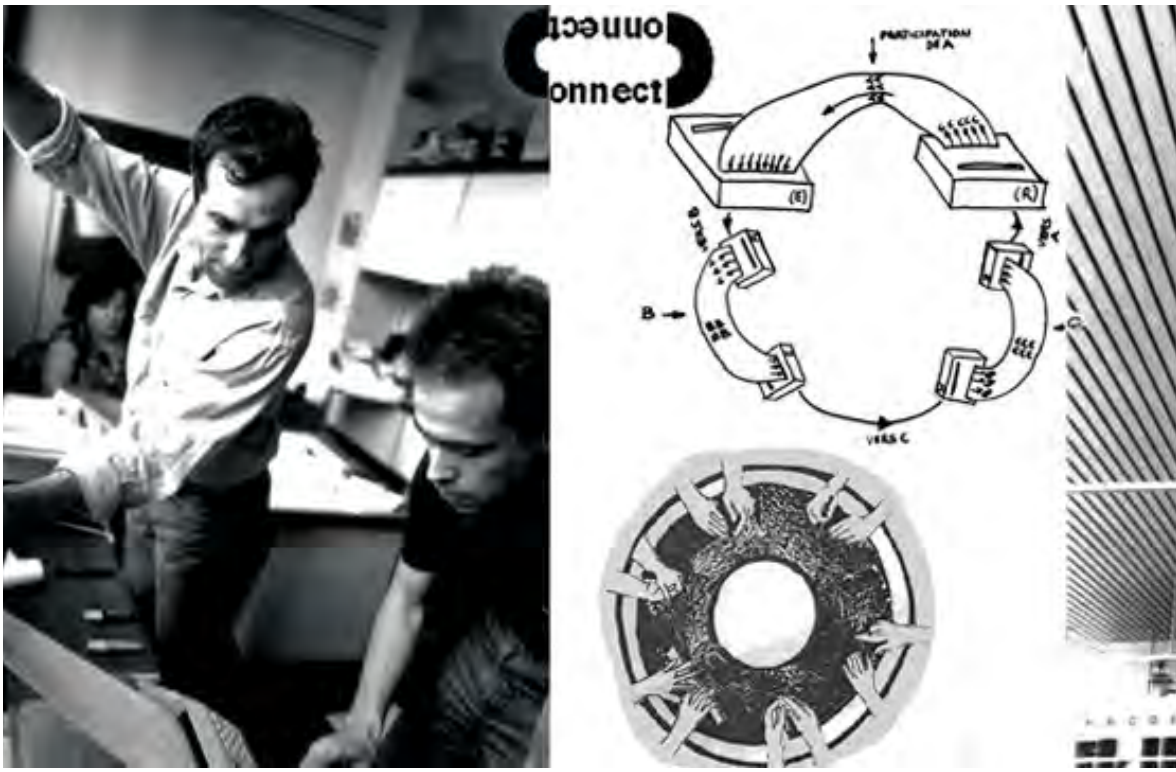


Figura 15 – Connect (1991) – Gilbertto Prado. Fonte: http://www.gilberttoprado.net/connect.html

O trabalho de Prado traz, também, um elemento muito interessante que o diferencia: as redes e a conexão são trabalhadas através da tecnologia da comunicação, mantendo o aspecto da materialidade do papel. São ações que acontecem em outro espaço, distante geograficamente, que alteram a materialidade do lugar em que se encontra. Podemos pensar na virtualidade como a potencialidade de interação que é atualizada pela máquina de fax. A manifestação do evento e das intervenções no papel são as multiplicidades que na coexistência de diferentes espaço-tempos mantém um ciclo que se repete e em cada repetição, se altera. É a materialização do devir do papel e da obra de arte em ação.

1.6.2 A VOLTA DA FISICALIDADE E O ENTENDIMENTO DE ESPAÇO EM DIVERSAS CAMADAS

Após um período em que as discussões do ciberespaço se focaram na sua virtualidade, imaterialidade e desterritorialização, ficou evidente que o "virtual" e o "físico" não se tratavam de instâncias separadas. Marcos Novak (1994) começa a discutir questões de tecnologia e do ciberespaço sob o termo de *Arquitetura líquida*. Isto é, uma forma abstrata e fluida, mas ainda física do espaço. Ele une, como coloca Dixon (2007), a "arquitetura do mundo real" com o ciberespaço, apresentando prédios e construções que respondem e se alteram como organismos vivos. São espaços em constante mudança.

1.6.2.1 Hotel WZ Jardins

Em São Paulo, temos o exemplo do Hotel WZ Jardins (fig.16), com a remodelação de sua fachada terminada em 2015. O arquiteto Guto Requena desenvolveu um sistema com iluminação LED na fachada do prédio que se altera conforme os níveis de poluição sonora, do ar e a temperatura. Também autor da dissertação de mestrado intitulada "Habitar híbrido: interatividade e experiência na era da cibercultura" (2007), Requena traz da teoria à pratica os conceitos da noção híbrida da interatividade no espaço e na construção.

Figura 16 – Fachada do Hotel WZ Jardins. Fonte: Ayla Hibri, Folha de São Paulo.

1.6.2.2 iFlux

Silvia Laurentiz (Brasil, 1960), Martha Gabriel (Brasil, 1962), e Fernando Iazzetta (Brasil, 1966) criaram a obra *iFlux* (2011) integrante do evento Emoção Art.ficial 6.0.

A obra é uma arte sistêmica e interativa, localizada no prédio do Itaú Cultural (São Paulo), que utiliza fluxos informacionais locais e globais como parte do seu funcionamento. A obra conta com uma espécie de criatura dentro de um ambiente com água que reage a diferentes tipos de dados que o sistema capta dentro do prédio. É como uma metáfora para a vida que existe nele. Os dados provem das redes internas, rede elétrica, rede hidráulica, entradas e saídas de pessoas, além de sensores de movimento e som na instalação. Cada tipo de dado é representado por uma cor diferente, numa espécie de chuva que cai sobre a criatura – reguladora do sistema. Além disso, o iFlux também possui conexão com redes sociais, e quando é mencionado nelas, ocorre um tipo de reação da criatura (fig. 17).

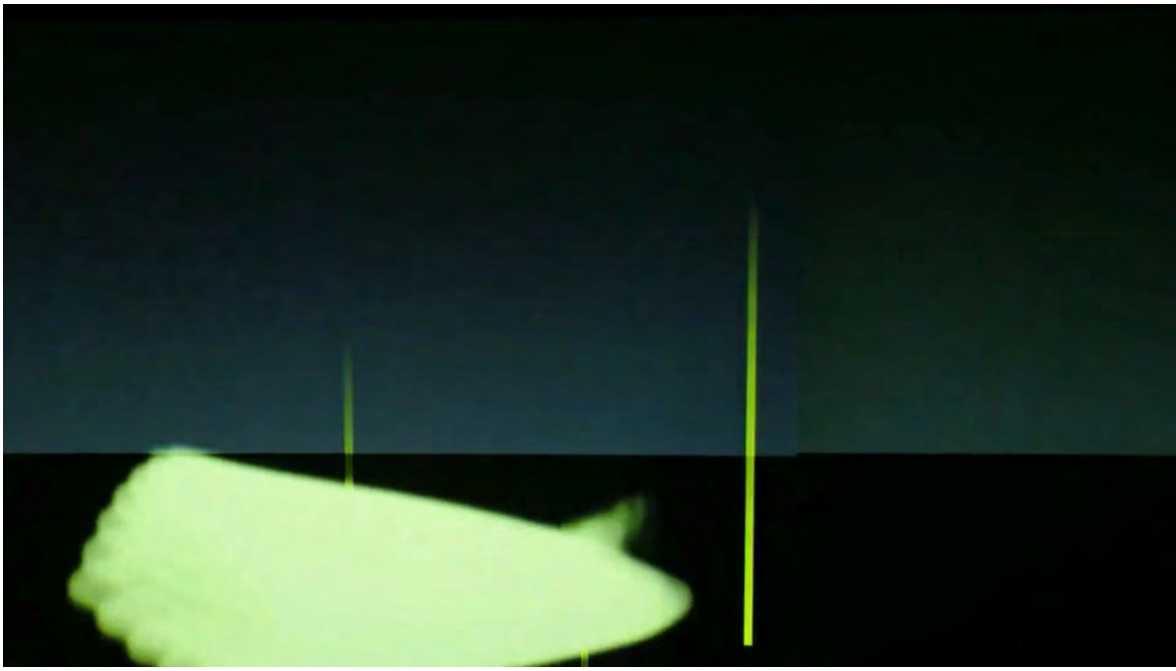


Figura 1- iFlux (2011). Fonte: https://www.itaucultural.org.br/iflux-silvia-laurentiz-martha-gabriel-e-som-de-fernando-iazzetta-emocao-art-ficial-6-0

iFlux nos mostra, de certa forma, a relação viva que existe em um lugar, através dos fluxos que o atravessam. A obra é interativa e *autopoietica*, e seu sistema ao mesmo tempo que se regula, interfere nele mesmo, com diferentes resultados:

> Consequentemente, as ações da criatura atingem e afetam as ações locais das pessoas presentes na instalação e assim retroalimentando o sistema novamente. Desta forma, outros aspectos de uma imagem podem ser colhidos e surtem em outros efeitos sucessivamente. (LAURENTIZ, 2013, p.13)

Além das questões espaciais do local (prédio), global (redes sociais), e dos fluxos que transpassam o ambiente, essa obra propõe uma forma poética de lidar com a visualização de dados. Com as enormes quantidades de dados gerados e com o fenômeno da *big data* que discutiremos mais à fundo no próximo capítulo, a questão da visualização de dados tem tomado lugar de destaque nas pesquisas e no mercado de dados. Afinal, como se organiza visualmente uma grande quantidade de dados que é dinâmica e se atualiza o tempo todo?

Como já vimos anteriormente na noção de paisagem de Ingold, as alterações e as coexistências de diferentes tempos, não são exclusividade das tecnologias digitais na formação de lugares. Acontece que, com as tecnologias, são colocadas diferentes camadas e existem suas peculiaridades com o uso de objetos específicos, como sensores e atuadores que alteram e percebem, diretamente, o espaço.

1.6.3 MÍDIAS LOCATIVAS

Uma dessas particularidades são as mídias locativas. Lúcia Santaella (2008) no texto *A estética política das mídias locativas,* traça o início do conceito de mídia locativa antes mesmo do surgimento desse termo. Trata-se do *Manifesto Headmap* de 1999 em que Ben Russel escreve que a internet já está começando a "pingar no mundo real". No texto era previsto que teríamos um enriquecimento da experiência espacial com a adição de camadas informacionais como textos, imagens, sons, vídeos, que estariam conectados a informações de GPS e seriam alimentadas coletivamente no ciberespaço pelos usuários. (SANTAELLA, 2008).

6.3.1 wikinarua

Suzete Venturelli (1956, Brasil) junto com os pesquisadores Cleomar Rocha (Brasil, 1969) e Algeir Sampaio (Brasil, 1968) desenvolvem em 2010 o projeto *WIKINARUA*:

> WIKINARUA é inovador como proposta de inclusão artística, pois visa a criação de rede so-

> cial a partir da utilização de dispositivos móveis, como celulares, com tecnologia de Realidade Aumentada (RA), para que cada indivíduo, localizado em qualquer parte do Brasil, incluindo os de comunidades isoladas como quilombolas, indígenas ou outras, possam modificar e intervir no seu contexto urbano e/ou meio ambiente, por meio da arte com imagens, sons, animações, entre outras informações, no intuito de diminuir inclusive as diferenças sociais, em tempo real. Por definição uma rede social é um conjunto de entidades sociais tais quais indivíduos ou organismos sociais conectados por relações criadas a partir de interações sociais.[12]

Baseando-se no advento da web 2.0, o projeto possibilitava a participação ativa dos usuários que construíam a rede social em tempo real, valorizando a mobilidade e fluxos de informação (fig. 18). Ao mesmo tempo que é uma rede global, *WIKINARUA* valoriza o lugar e utiliza as tecnologias de Realidade Aumentada, por exemplo, para adicionar uma camada extra de informação sobre ele. Trata-se de outro exemplo do espaço *híbrido* em que atuamos e atua sobre nós, com a preocupação, também, de se criar uma rede social que leva em consideração os problemas de exclusão social e a possibilidade de inclusão na criação cultural e artística.

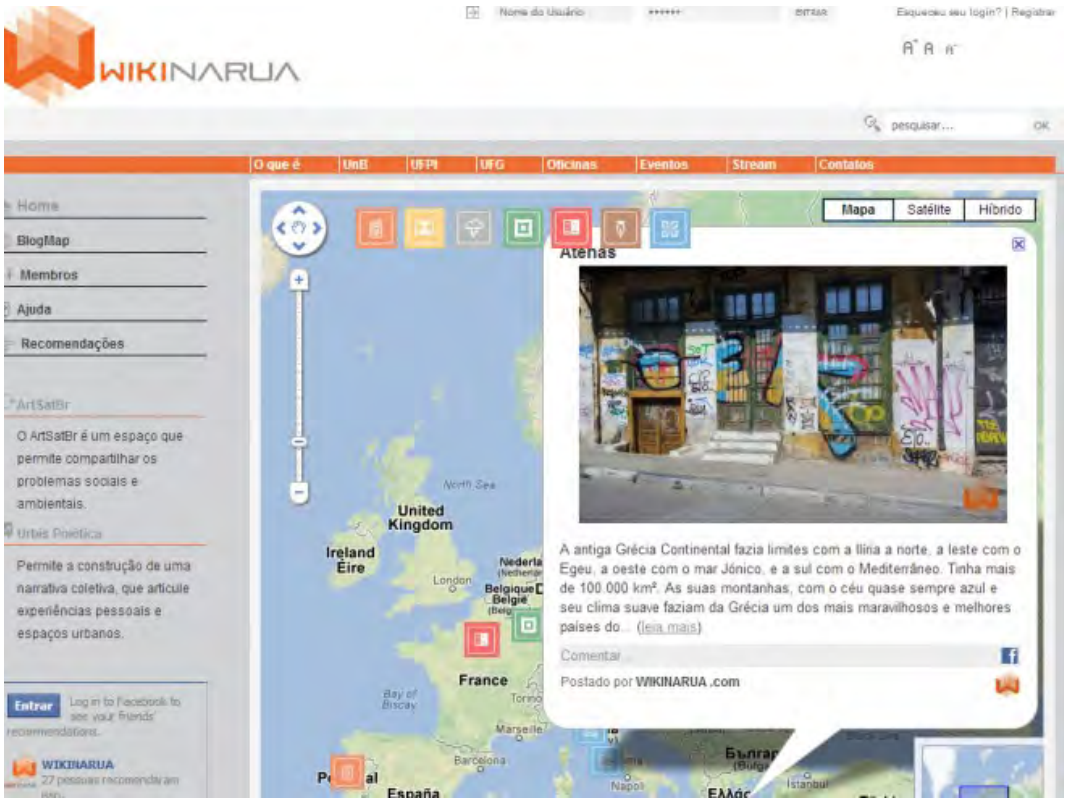


Figura 18 – Interface do WIKINARUA. Fonte: visualloop.com

Hoje temos muitos exemplos de uso cotidiano desse tipo de tecnologia. O aplicativo de navegação e mapa de trânsito do *Waze*, por exemplo, conta com informações sobre acidentes, desvios de rota, engarrafamentos, disponibilizadas pelos próprios usuários em tempo real. No site do aplicativo, a companhia escreve: "O Waze é muito mais do que um app de navegação e mapa de trânsito. São milhões de motoristas e caronas reduzindo o trânsito, mantendo as pessoas seguras e tornando as vias melhores — juntos."[13]. Ressaltando o aspecto comunitário desse tipo de tecnologia.

Apesar desse discurso, veremos mais adiante no texto alguns aspectos críticos desse tipo de tecnologia que utiliza dados e informações dos usuários para desenvolver seus serviços. Por hora, basta a ressalva que fica quando pensamos o quão "comunitárias" elas realmente são. Afinal os (grandes) lucros dessas empresas não são nem um pouco comunitários.

De todo modo, percebe-se uma relação muito intrínseca entre as informações digitais e o espaço físico ao qual elas correspondem. Diferente do ciberespaço que trabalhava em uma chave de desterritorializa-

12 Fonte: http://wikinoparque.unb.br/index.php/wikinarua . Acesso 28 fev. 2020
13 Fonte: https://www.waze.com/pt-BR. Acesso: 24 fev. 2020

ção muito maior, aplicativos como o *waze* nos mostram uma reconexão com, o chamado, espaço físico, que se transforma e incorpora os aspectos informacionais e fluídos das tecnologias digitais. Assim como o hotel com a fachada interativa, vemos que se instaura um outro tipo de espaço que abraça os dois, e em que um age no outro simultaneamente. Afinal, se o aplicativo de trânsito demonstra que existe um engarrafamento em determinada rota, e sugere um percurso diferentes, ele está ativamente agindo no fluxo daquele lugar. Ao mesmo tempo que as informações de trânsito percebida pelos usuários são a fonte dos cálculos que definem as rotas possíveis pelo aplicativo. Na mesma lógica, os dados físicos de poluição dão um *input* para o sistema da fachada do hotel que se altera, e possibilita a leitura dos transeuntes que conhecem o código de cores.

1.6.4 ESPAÇOS CÍBRIDOS, INTERSTICIAIS, TERRITÓRIOS INFORMACIONAIS

Essa dinâmica de hibridização do espaço começa a ser estudada mais profundamente por diversos autores. Alguns chamam de espaços híbridos, entretanto, para Santaella (2007) o termo "espaço híbrido" é muito generalizante e já traz consigo a carga de muitas significações. Ela propõe o termo *espaços intersticiais* como "uma metáfora capaz de caracterizar as múltiplas faces das mudanças mais recentes no mundo da comunicação e da cultura. Entre as múltiplas faces dessas mudanças encontram-se as atividades que estão sendo conhecidas sob a rubrica de "mídias locativas"." (SANTAELLA, 2008, p.131).

Já o arquiteto Peter Anders no artigo *Cybrid Principles: Guidelines for Merging Physical and Cyber Spaces* (2005) utiliza o termo *espaço cíbrido* para definir as relações do espaço urbano e arquitetônico com as mídias locativas. Neste trabalho, ele define sete princípios de design para composições de realidade mista. Defendendo que para a nossa necessidade de uma realidade social compartilhada, precisamos elencar outras três necessidades, sendo elas:

1. A necessidade de contexto – ligada ao ambiente e aos contextos virtuais e materiais.
2. A necessidade de coerência – ligada ao comportamento estático e temporal.
3. A necessidade de corroboração – ligada à experiência direta e estendida.

Sendo assim, o cíbrido existe em um espaço compreensível que incorpora o material, o simbólico e o cognitivo da experiência espacial. Numa composição mista entre elementos reais e simulados, com relações mútuas de ação e afetação. (ANDERS, 2005).

Por outro lado, para André Lemos (2007) temos a formação de *território informacionais*, que se constituem como uma intersecção entre o ciberespaço e o espaço urbano. Entretanto, é preciso atentar-se para a definição de urbano que Lemos utiliza. Para o autor, urbano não é sinônimo de cidade. O urbano se configura como uma série de forças que atuam sobre e constituem a cidade. Nesse sentindo, o urbano corresponde ao virtual da cidade, ou seja:

> [..] aquilo que emerge dos processos de industrialização, de racionalização das instituições, dos meios de comunicação de massa, das diversas redes sociais (técnicas, culturais, políticas, imaginárias). O urbano se atualiza na cidade e a cidade se virtualiza no urbano. Da atualização das cidades emergem processos urbanos virtualizantes. Esses são sujeitos a novas atualizações, a criação de formas concretas da cidade. (LEMOS, 2007, p.11)

Sendo assim, ele estabelece que, com o crescimento das tecnologias sem-fio e das mídias locativas no espaço, o urbano da cibercultura é a *ciberurbe*. Por sua vez, a *ciberurbe* corresponde às dimensões simbólicas, informacionais e imaginárias das *cibercidades* contemporâneas.

A *ciberurbe*, por sua vez, está atrelada a noção do território informacional. Lemos (2007) faz um gancho com o conceito de heterotopia em Foucault (2013). Quando apresenta o conceito de heterotopia, Foucault (2013, p.20-21) fala de lugares precisos e reais, "contraespaços", lugares de meio, "contestações míticas e reais do espaço em que vivemos".

As heterotopias e os territórios informacionais, apesar de se constituírem a partir de fluxos e movimento, dependem do espaço físico (e do eletrônico, no caso do território informacional) para se estabelece-

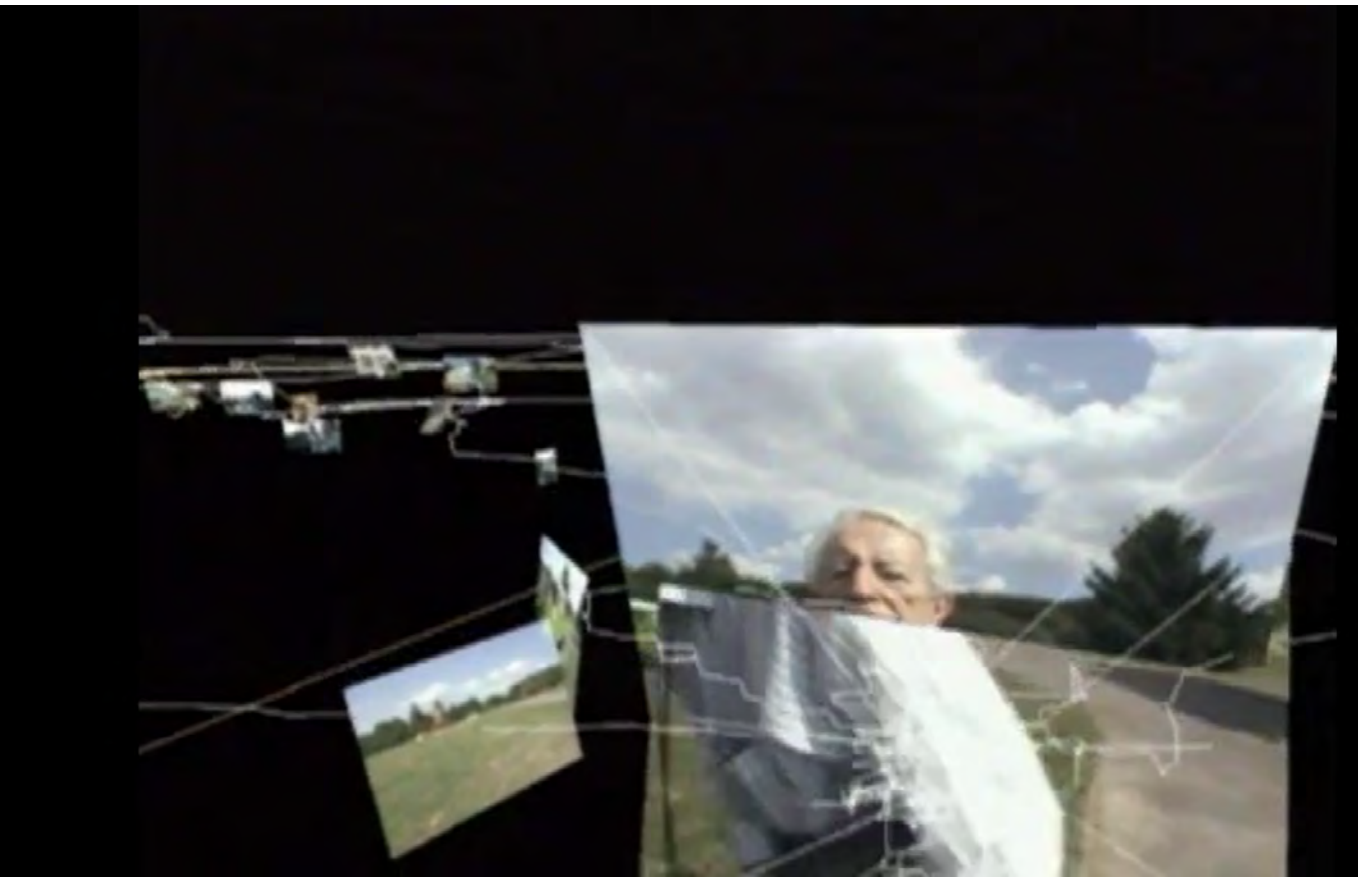
rem. Resumidamente, Lemos coloca: "Por territórios informacionais compreendemos áreas de controle do fluxo informacional digital em uma zona de intersecção entre o ciberespaço e o espaço urbano" (2007, p.14). Ou seja, o lugar (habitado) se instaura no espaço (movente, informacional). O território informacional é onde ocorre o controle do fluxo informacional na *ciberurbe*.

1.6.4.1 Field-Works

Masaki Fujihata (Japão, 1956) é um dos artistas japoneses pioneiros a trabalhar com as chamadas novas mídias, no final dos anos 1980. Já no início dos anos 1990 ele começa a trabalhar com mídias locativas a partir de dados de posicionamento com GPS. É quando ele começa um trabalho em série chamado *Field-works* (1992) em que ele se propõe a criar uma memória coletiva, como um arquivo de vídeo, mas que levasse em conta a localização espacial.

Nesse trabalho, Fujihata cria um ambiente tridimensional que apresenta mapas de localidades que ele percorre e grava entrevistas com os moradores da região. Cada vídeo é colocado dentro desse espaço em relação ao posicionamento do mapa em que a entrevista foi gravada (fig. 19). Existe assim uma co-existência de linha do tempo e linha espacial que se inscrevem na obra. O'Rourke (2013) classifica esse trabalho como sendo um *datascape* híbrido.

A utilização das mídias locativas permite trazer a paisagem para essa dimensão digital tridimensional. A obra utiliza o posicionamento de elementos bidimensionais como a linha e o vídeo no espaço tridimensional, fazendo uso da transparência para criar a coexistência de todos os elementos visíveis. Ao mesmo tempo que vemos o traçado geográfico do lugar, enxergamos e ouvimos as entrevistas do elemento humano e dos corpos que o habitam. Mostra-se, assim, uma forma até então não experimentada de relacionar as pessoas ao seu ambiente: a criação de um lugar que permite a interação com uma etnografia posicionada no seu próprio espaço-tempo.



1.7. VIRTUAL E ATUAL

Levando em consideração as relações que se estabelecem nos espaços cíbridos, intersticiais, e nos territórios informacionais, colocamos em evidência a relação filosófica bem conhecida nos campos de estudo da arte digital: da virtualidade e da atualização. Seguindo uma linha de pensamento bem estruturada de Deleuze, com matriz no pensamento Bergsoniano, que também é entendida e trabalhada por Simondon e mais tarde por Pierre Lévy e diversos outros estudiosos. Nesse sentido o virtual não está em oposição ao físico, à materialidade e, muito menos, à realidade.

O virtual e o atual operam dentro de multiplicidades. Lembrando que a multiplicidade se diferencia do múltiplo, isto é, enquanto a multiplicidade é eterna mudança, transformação e devir; o múltiplo é a reprodução. Eles (o virtual e o atual) operam na multiplicidade justamente pelo virtual estar dentro do atual, mas sempre o atualizando. Esse processo se dá localizado no plano de imanência, Deleuze escreve:

> O plano de imanência compreende a um só tempo o virtual e sua atualização, sem que possa haver aí limite assimilável entre os dois. O atual é o complemento ou o produto, o objeto da atualização, mas esta não tem por sujeito senão o virtual. A atualização pertence ao virtual. A atualização do virtual é a singularidade, ao passo que o próprio atual é a individualidade constituída. O atual cai para fora do plano como fruto, ao passo que a atualização o reporta ao plano como àquilo que reconverte o objeto em sujeito. (DELEUZE, 1996, p.51)

Vejamos, se a virtualidade existe como potencialidade do atual no plano de imanência, em constante devir, teríamos, assim como no algoritmo duas características de ação importantes: a repetição e a condicionalidade. Como vimos, quando executamos um algoritmo dentro de um laço de repetição, ele se atualiza em cada interação, recebendo novos valores dentro de suas potencialidades. Sendo assim, uma variável numérica nunca se atualizará para uma letra do alfabeto. É interessante pensar que, mesmo que a constituição de qualquer informação digital seja, em cerne, uma combinação de bits, zeros e uns (COUCHOT, 2003), ela recebe uma estruturação diferenciada para cada tipo definido de *output,* exemplo: números, letras, sons, imagens. Ou seja, uma variável numérica tem uma potência virtual para devir uma série de outros valores que podem ser atualizados a partir de operações lógico-matemáticas repetidamente alterando-a.

Deleuze sintetiza seu pensamento colocando:

> A relação do atual com o virtual constitui sempre um circuito, mas de duas maneiras: ora o atual remete a virtuais como a outras coisas em vastos circuitos, onde o virtual se atualiza, ora o atual remete ao virtual como a seu próprio virtual, nos menores circuitos onde o virtual cristaliza com o atual. O plano de imanência contém a um só tempo a atualização como relação do virtual com outros termos, e mesmo o atual como termo com o qual o virtual se intercambia.(DELEUZE, 1996, p.55-56)

Com essas considerações, voltamos a falar do espaço. Ao contrário do que alguns pensadores colocam, defendendo que o espaço e o tempo se tornam vazios na pós-modernidade, ou com o advento das tecnologias digitais, enxergamos, na verdade, que são adicionadas camadas de atualização e virtualidade ao espaço. Santos pontua:

> Na verdade, o tempo e o espaço não se tornaram vazios ou fantasmagóricos, como pensou A.Giddens, mas, ao contrário, por meio do lugar e do cotidiano, o tempo e o espaço, que contém a variedade das coisas e das ações, também incluem a multiplicidade infinita de perspectivas. (SANTOS, 2013, p.35).

E assim, nos espaços intersticiais, com as mídias locativas, e as realidades aumentadas e mista, vemos a atualização constante do espaço que não precisa mais ser delimitado entre "virtual" e "físico". Ações como o caminhar, a alteração da iluminação da fachada do hotel *WZ Jardins*, a sugestão de rota do *waze*, operam e alteram a paisagem, constroem lugares, têm potencialidades e fluxos políticos, culturais e estéticos. Ao mesmo tempo que fazem parte da construção destes elementos.

1.8. FLUXO, MIGRAÇÃO E O ESTRANHAMENTO COMO FORÇA ESTÉTICA

Os processos de circulação nos remetem novamente ao caminhar. Ainda mais às questões de fluxos: de produção, de dinheiro, de comunicação, e de migração. Os lugares que ganham tantas dimensões desterritorializantes proporcionadas pelo crescimento das tecnologias da informação e da rede, por exemplo, se dão em um momento contraditório: enquanto se fala do nomadismo digital, as políticas austeras de impedimento de cruzamento de fronteiras e imigração se instauram com grande potência global, e são usadas, até mesmo, como propaganda política.

1.8.1 MIGRANTES E MIGRAÇÕES FORÇADAS

Apesar de não existir uma definição legal internacional única do termo *migrante*, a *International Organization for Migration* (IOM) em seu glossário o define como:

> Um termo genérico, não definido pelo direito internacional, que reflete o entendimento comum dos leigos de uma pessoa que se afasta de seu local de residência habitual, seja dentro de um país ou através de uma fronteira internacional, temporária ou permanentemente, e por várias razões. O termo inclui várias categorias legais bem definidas de pessoas, como trabalhadores migrantes; pessoas cujos tipos específicos de movimento são legalmente definidos, como migrantes contrabandeados; bem como aqueles cujo status ou meio de movimento não são definidos especificamente sob o direito internacional, como estudantes internacionais.[14]

Nos últimos anos, entretanto, o tema da migração ficou em evidência devido à crescente fluxos de migração forçada. Entre os motivos estão os conflitos armados, condições climáticas, contextos políticos e a pobreza. Em termos quantitativos, desde 2010 os números de migração cresceram rapidamente. Para se ter uma ideia, o número estimado de refugiados de 1995 até 2019 é de 28.7 milhões de pessoas. De 1995 até 2010 esse número era de 15.9 milhões, tendo um salto na última década de 12.8 milhões de pessoas.[15] Lembrando que refugiado é, segundo a convenção de 1951:

> Uma pessoa que, devido a um medo bem fundamentado de perseguição por razões de raça, religião, nacionalidade, pertença a um grupo social ou opinião política específica, esteja fora do país de sua nacionalidade e seja incapaz ou, devido a esse medo, não deseje se valer da proteção daquele país; ou que, não tendo nacionalidade e estando fora do país de sua antiga residência habitual como resultado de tais eventos, seja incapaz ou, devido a esse medo, não esteja disposto a retornar a ela.[16]

Também em termos de migração forçada devido à fatores ambientais, ou seja, pessoas obrigadas a migrar devido a alterações progressivas ou repentinas no ambiente que afetam negativamente suas condições de vida, os números também cresceram nos últimos anos. O *International Displacement Monitoring Centre* registrou no período entre 2008 e 2018 cerca de 265,3 milhões de pessoas que tiveram que ser realocadas por causa de alterações ambientais. Além disso, só na primeira metade de 2019 foram registrados 7 milhões de realocações devido à desastres.[17]

A realidade da migração, coloca em evidência as características políticas, sociais e culturais do lugar. Mais do que isso, ela indica como o fluxo dos atores envolvidos transforma a paisagem drasticamente. Em um evento de desastre natural, por exemplo, a transformação do espaço fica clara, e o ato caminhar que além de sua ação simbólica, como vimos, volta a ter fortemente sua função de sobrevivência estabelecida no paleolítico. Parece que os fluxos de migração forçada nos relembram do aspecto de sobrevivência que o caminhar carrega, e que, além de tudo, esse gesto leva consigo uma potência política e estética que ainda não sabemos como lidar.

1.8.2 ESTRANHAMENTO, O OUTRO, O ESTRANGEIRO

Canclini escreve no livro *O mundo inteiro como lugar estranho* a respeito da imigração e a dificuldade que se tem de lidar com o outro, ou com o estranho:

---

14 Fonte: https://www.iom.int/who-is-a-migrant Acesso 25 fev. 2020
15 Fonte: https://migrationdataportal.org/?i=stock_refug_abs_&t=2019 . Acesso 25 fev. 2020
16 Fonte: https://www.iom.int/key-migration-terms . Acesso 25 fev. 2020
17 Fonte: https://migrationdataportal.org/themes/environmental_migration . Acesso 25 fev. 2020

> Os movimentos de imigrantes, no entanto, dizem muito sobre o que existe antes e depois: crise de oportunidade, perseguições políticas e ideológicas, violências insuportáveis, incapacidade dos países em aproveitar o capital educativo, científico e técnico de sua população. E, é claro, a expulsão de migrantes ou o modo de recebê-los evidencia a disposição para tratar com os diferentes. (CANCLINI, 2016, p.59)

E é justamente no sentimento de medo do diferente que se construíram grandes propagandas políticas de partidos conservadores ao redor de todo o mundo. Talvez um dos casos mais mediatizados é quando o atual presidente dos Estados Unidos da América (EUA), Donald Trump, faz campanha para a eleição de 2016, prometendo a construção de um muro que separaria os EUA do México. Baseado em um discurso que coloca os imigrantes como invasores, bandidos e ladrões de oportunidades dos *verdadeiros* americanos, se instaura uma política do medo que é limitante espacialmente, levando suas características de pertencimento e exclusão ao extremo.

Nos deparamos assim com um paradoxo do estudo do espaço e de lugares quando o pensamos levando em consideração as tecnologias locativas, o ciberespaço, os espaços intersticiais, híbridos e assim por diante. Pensando historicamente, Canclini (2016, p.62) coloca: "na modernidade, predominaram as estéticas da localização e do arraigamento." "Na sequência, o pós-modernismo declarou extintas as nações e imaginou que a desterritorialização e o cruzamento de fronteiras eram condições normal da humanidade."

Quando pensamos na cibercultura e no ciberespaço de Pierre Lévy (2009) realmente temos a sensação de uma diluição de fronteiras. A inteligência coletiva, sem bordas, o conhecimento que é compartilhado globalmente com a potência de alcançar a todos. Um espaço desterritorializado, abstrato, que não está ancorado à lugar nenhum especificamente, mas que pode ser acessado de toda parte.

Já com a criação e popularização das mídias locativas, começamos a ver uma volta ao território, uma espécie de reterritorialização que se instaura nos espaços híbridos a partir da atualização, como vimos, tanto em termos físicos, como digitais ou informacionais. E então, as tecnologias parecem ressoar com as questões migratórias e com uma certa austeridade de fronteiras políticas que se insinua globalmente.

Especificamente falando, temos com o tipo de mídia locativa vigente hoje, o uso da *big data* para análise, entendimento e talvez direcionamento dos fluxos migratórios e da mobilidade urbana. No próximo capítulo, trataremos mais extensivamente a respeito da *big data* e seus aspectos políticos e sociais. Por hora, basta entendermos que, ao falar de *big data* estamos nos referindo a dados gerados por diversos dispositivos, como os celulares, computadores e transações mediadas por tecnologias digitais, desde interações em redes sociais até transações bancárias.

Em um levantamento realizado em 2018 pela *Hootsuite* e *we are social*, duas das empresas líderes em administração de mídias digitais no mundo, foi divulgado que levando em consideração a população global de 7.589 bilhões de pessoas, existem 4.021 bilhões de usuários de internet. É ainda superior o número de usuário de celulares, estimando-se que existem 5.132 bilhões de usuários únicos desse tipo de dispositivo.[18]

Tendo em mente que a maior parte dos dispositivos mais novos possuem uma série de sensores, de GPS, câmeras e microfones funcionando constantemente, é gigantesca a quantidade de dados que eles podem gerar. Isso não é exclusividade de tecnologias novas, entretanto, até mesmo os aparelhos mais simples, que fazem apenas ligações telefônicas, também podem ser rastreados e indicar com precisão sua localização.

Já temos alguns exemplos em que esses dados são utilizados para compreender e acompanhar fluxos migratórios recentes. Nos terremotos do Haiti e Nepal foram utilizados os registros detalhados de chamadas de celular para obter informações interna do deslocamento ocasionado por causa do desastre natural. Ainda, as redes sociais com possibilidade de geolocalização como *twitter, facebook, linkedin* e *instagram*, já foram utilizadas para inferir fluxos internacionais de migração com a possibilidade de separação

18 Fonte: https://wearesocial-net.s3.amazonaws.com/wp-content/uploads/2018/01/DIGITAL-IN-2018-001-GLOBAL-OVERVIEW-V1.00.png. Acesso 25 fev. 2020

de categoria por idade, sexo, ocupação, baseadas nas informações autodeclaradas pelos usuários.[19]

Esse tipo de identificação pode ser operacionalmente efetivo para lidar praticamente com as situações de emergências. Possibilitando, dessa maneira, que o "outro" não seja tão desconhecido. Com os dados recolhidos dessas fontes, é possível resgatar informações precisas de deslocação e até mesmo de perfil das pessoas. Ao mesmo tempo que, dentro de uma perspectiva de visão do "outro", traz para o campo estético uma possibilidade de discussão com base no diferente e no estranhamento. Sobre isso, Canclini escreve:

> Qual é o interesse de discutir sobre linguagens conceituais e metafóricas para falar das estéticas migratórias? A migração implica um modo radical de experimentar a incerteza e a passagem de uma maneira de nomear e dizer a outra: essa descontinuidade é maior se, quando se vai para outro país, muda a língua, mas ocorre também ao mudar para outra sociedade que fala o mesmo idioma com modulações diferentes. (2016, p.66).

Nessa perspectiva da experiência radical, todo migrante acaba atuando como um tradutor, não somente do seu idioma, mas de toda a sua cultura. Em *Escritos sobre mito e linguagem,* Walter Benjamim (2013) disserta sobre a tarefa do tradutor na perspectiva estética, e se vemos pelo exemplo da poesia, a tarefa do tradutor não se trata de encontrar as palavras equivalentes de uma língua na outra. Muito mais do que isso, é fazer uma tradução do tipo de operação poética e da sensação que um poema instaura, como se traduz esse efeito em diferentes línguas, ou mesmo, em diferentes linguagens. O migrante tem esse papel constante, de traduzir um modo de vida cultural em outro.

1.8.2.1 Centro de permanência temporária

Adrian Paci (Albânia, 1969) desenvolve no trabalho em videoarte *Centro di permanenza temporânea* (2007) uma obra rica em sentidos de espaço e migração. Na obra, vemos um *close* de uma fila de homens em um aeroporto, subindo uma escada do tipo que dá acesso aos aviões que estão na pista. A fila anda e os homens começam a subir, até que todos estão na escada e a câmera muda de ângulo. Percebemos então que não existe avião. E os homens permanecem num dúbio de esperança e desespero na escada, ninguém toca o chão, mas também não existe avião para embarque. É uma zona temporária de espera permanente (fig. 20).

Figura 20 – Frame da obra Centro di permanenza temporânea. Adrian Peci (2007). Fonte: https://www.npr.org/2019/08/20/752490769/artists-take-on-global-migration-its-hard-to-watch-and-its-hard-not-to-watch

19 Fonte: https://migrationdataportal.org/themes/big-data . Acesso 25 fev. 2020

Sabemos das dificuldades do migrante e do estrangeiro, e sem negligenciá-la, queremos discutir outro ponto: a potência do estranhamento como uma força simbólica e estética. Afinal, "as fronteiras e os deslocamentos migratórios são processos econômicos e sócio culturais, como são estudados pelos demógrafos, antropólogos e sociólogos, e também processos simbólicos que se expressa como metáforas, e não apenas com conceitos" (CANCLINI, 2016, p.65). Sendo assim, qual seria a potência do estrangeiro, do estranho e do outro atualmente?

Essa potência reside, justamente, na, cada vez maior, dificuldade de ser estrangeiro. Com a quantidade de dados que produzimos diariamente, temos perfis detalhados construídos ao nosso respeito. Nossa localização, em tempo real, os percursos que fazemos, onde trabalhamos, onde estudamos, quanto gastamos, se pagamos nossas contas em dia ou não, que tipo de música ouvimos, quem são nossos amigos, o que compramos, que fotografias fazemos, quais as buscas que fazemos online. Todos esses dados, e muitos outros, estão disponíveis e sendo capturados.

A partir dessas informações, é possível encontrar a melhor forma de nos convencer de qualquer coisa. Quais são os restaurantes mais compatíveis com o seu perfil? Que tipo de publicidade vai ser mais efetiva? Quais produtos você pode estar interessado? Por quais lugares você passa diariamente no seu caminha para o trabalho? Ou seja:

> A novidade contemporânea é não poder ser estrangeiro. Ao menos no sentido em que isso foi praticado pelas maiorias, encontrando algum tipo de equilíbrio entre não pertencer totalmente e construir para si o próprio lugar. Para ser estrangeiro é necessária, além da diferença, a intimidade. Em um mundo onde nossa vida privada é armazenada para ser usada comercial e politicamente, não importa tanto a diferença, mas a informação sobre o que imaginávamos que nos fazia diferentes e que é organizada para nos agrupar como consumidores de certos alimentos, filmes e mensagens políticas. Não podemos esconder nem o que pensamos sobre o que consumimos, nem as dores ou deficiências que nos impedem de pertencer a uma comunidade. (CANCLINI, 2016, p. 69)

Facilmente, nos tornamos clientes desse tipo de serviço que utiliza a tecnologia de *big data* e inteligência artificial para determinar perfis que, apesar de não serem exatamente quem somos, possuem muita informação sobre nossos hábitos, e podem tomar ações em cima desse tipo dado. Para quem detém esses dados, perdemos nossa capacidade de sermos estranhos ou estrangeiros. Somos, muitas vezes, previsíveis, detalhadamente descritos a partir de uma série de dados objetivos, que retiram um fator importante do ser humano: a subjetividade.

Talvez, entretanto, seja justamente por isso que esse tipo de sistema não pode prever tudo, afinal:

> Apesar do aumento da vigilância política e militar, nenhum especialista previu a queda do muro de Berlin, nem das Torres Gêmeas, nem as revoltas árabes, nem os movimentos de protesto de 2013 em oitenta cidades brasileiras. Também não é possível entender essas irrupções surpreendentes superestimando o poder dos celulares e das redes digitais. (CANCLINI, 2016, p.70)

Isso porque, os movimentos sociais e de protesto não *nascem* das redes de comunicação. Eles *usam* as redes de comunicação. Quando um evento foge de uma sequência lógica de previsibilidade que se estabelece dentro de um sistema, ele não é capaz de reagir automaticamente. Como já vimos, um sistema com atores inteligentes, reage a mudanças no seu ambiente, quando as mudanças são de ordens próximas, ele já está treinado para poder reagir, entretanto quando um acontecimento, fora da ordem do que já está estabelecido acontece, ele precisa primeiro virar um dado de entrada para que o sistema possa processá-lo, e treinar uma resposta.

1.8.3 FRONTEIRAS FECHADAS

É aí que reside a potência do estranho. No desequilíbrio e no rompimento de ações já previstas. Neste sentido, quando falamos de migrações, especialmente de migrações forçadas, estamos falando de uma alteração grande em sentidos de espaço, de lugar, de paisagem. Não é à toa que os sistemas, em pânico, optem por se fechar em fronteiras de muros.

1.8.3.1 Gangorras na fronteira México - EUA

Na contramão dessa lógica que o estúdio Rael San Fratello, formado por Ronald Rael e Virginia San Fratello (Estados Unidos da América) instalam em 2019 uma série de gangorras entre as grades que separam a fronteira entre os Estados Unidos da América e o México (fig. 21)

Figura 21 – Instalação das Gangorras entre a fronteira. Rael San Fratello. Fonte: https://www.texasmonthly.com/the--culture/architects-ronald-rael-virginia-san-fratello-borderwall-seesaws/

Com a instalação das gangorras cor-de-rosa, os artistas criam uma perturbação na paisagem carregada de conflitos políticos e territoriais. Se instaura um novo espaço-tempo que permite a interação entre os dois lados, com uma brincadeira que, apesar de não unir os dois lados, cria uma brecha que permite o compartilhamento, sobretudo, de uma sensação. A potência estética desse trabalho é participativa e um evento social. É instauração de uma paisagem que não desconsidera o recorte espacial do território, mas que transforma a linha da fronteira, no que uma linha sempre deve ser: a conexão de dois pontos.

1.8.4 MIGRAÇÃO, COLONIZAÇÃO E O CIRCUITO ALAMEDA

Ainda falando dos fluxos migratórios, não podemos esquecer de todo contexto histórico das migrações e das colonizações. Afinal, está na formação de toda a América Latina. Em 2018, Gilbertto Prado e o grupo Poética Digitais fizeram uma exposição individual no Laboratório Arte Alameda, na cidade do México, com curadoria de Jorge La Ferla. A exposição propunha circuitos entre a Praça Central Alameda, os visitantes, frutos e plantas, choques culturais, colonização e processos de hibridização.

Os fluxos que se estabelecem a partir das navegações, já começam a alterar profundamente o cenário que existia até então. No Circuito Alameda, esse aspecto é explorado na exposição através dos elementos que o compõe:

> El encuentro de elementos se reiteira com el Cicuito Alameda como uma propuesta de hibridación y del choque cultural, com los frutos y plantas. Uma reflexión sobre nuestro entorno, de como estabelecemos nuestras relaciones com los otros, em um mundo repleto de aparatos eletrônicos, de elementos biológicos y culturales, entre tantos inputs y outputs que conforman nuestra contemporaneidade. [20](PRADO, 2018, p.30)

20 O encontro de elementos é reiterado com o circuito Alameda como uma proposta de hibridação e choque cultural, com frutas e plantas. Uma reflexão sobre nosso ambiente, sobre como estabelecemos nossas relações com os outros, em um mundo repleto de dispositivos eletrônicos, elementos biológicos e culturais, entre tantas entradas e saídas que compõem nosso ambiente contemporâneo. Tradução nossa.

Os frutos escolhidos para a exposição são a pimenta, o milho e a laranja. Todos eles estabelecem fluxos de importação e exportação, tanto dos próprios frutos como dos seus modos de cultivo, preparo e uma grande circulação econômica. Prado (2018) lembra, por exemplo, quando em 1453 ocorre um grande choque econômico em todo continente europeu devido ao bloqueio do fornecimento de pimenta do reino pela queda de Constantinopla.

A laranja, apesar de ter se torando um símbolo tropical, é de origem asiática e só chega à América depois das grandes navegações. Ela tem, inclusive, um papel muito importante neste contexto, já que na época morriam tripulações inteiras de escorbuto. Os cítricos, descobriu-se, impediam essa doença, e permitiu que os navegantes sobrevivessem a viagens longas.

O milho, também um grande símbolo cultural, possui uma característica muito interessante, e de certa forma, uma desvantagem biológica, como coloca Prado, afinal, ele não se semeia sozinho: "Para crear el maíz del próximo año, alguien, en algún lugar, deve cogere el grano, preserverlo hasta la época de la plantación y después fisicamente colocarlo em um orifício em el suelo." [21](2018, p.29). Ou seja, o milho depende da ação, talvez humana, e de uma técnica de plantação para que cresça para o próximo ano. É a conexão que existe entre a planta, o homem, a cultura e a técnica em evidência.

No fim do circuito da exposição, os visitantes encontram bombas de sementes destas plantas e podem leva-las e espalhá-las pelo caminho, continuando e criando um novo fluxo que leva para fora do ambiente expositivo o circuito que lá se estabelece (fig. 22).

Figura 22 - Caixas de semente na exposição. Fonte: http://www.poeticasdigitais.net/arte_alameda.html

21 Para criar o milho do próximo ano, alguém, em algum lugar, deve pegar o grão, preservá-lo até o momento do plantio e depois colocá-lo fisicamente em um buraco no chão. Tradução nossa.

Este circuito da exposição também é mapeado e traçado através de um colar que o visitante recebe no início da exposição. Com um colar-sensor (fig. 23), é possível captar o percurso pessoal de cada visitante na exposição, criando um mapa individualizado do percurso de cada um. "Este caminho quedará señalado a los demás visitantes en um mapa colocado em la salida de la exposición, como marca de su presencia y circulación." [22](PRADO, 2018, p.30).

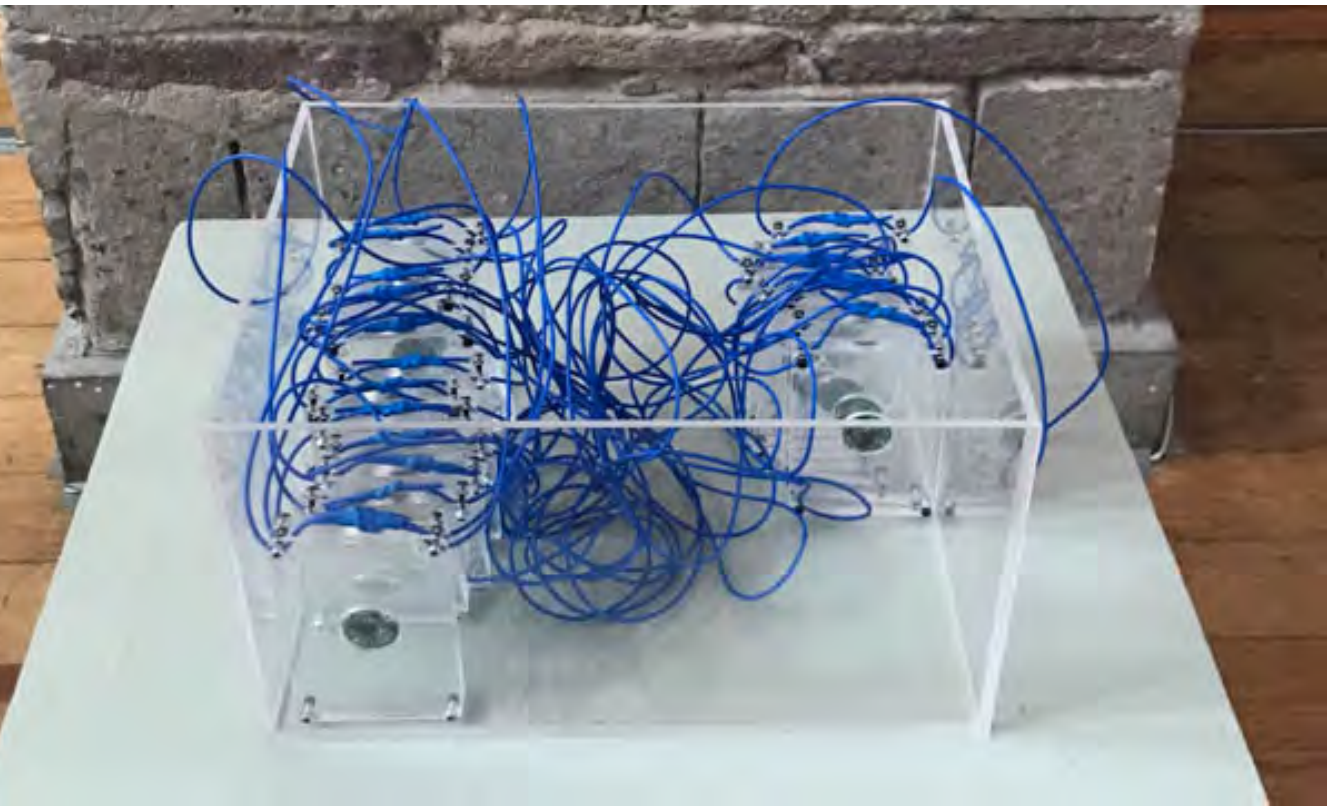


Figura 23 – Colares-sensores. Fonte: http://www.poeticasdigitais.net/arte_alameda.html

22 Este caminho será indicado para outros visitantes em um mapa colocado na saída da exposição, como uma marca de sua presença e circulação. Tradução nossa.

CAPÍTULO 2:

FUTUROS E ROTAS TRAÇADAS: DADOS, VIGILÂNCIA, CONTROLE

SENSOLOGIA, O REGIME ESTÉTICO DO JÁ SENTIDO 54 GOOGLE MAPS HACKS: SUBVERTENDO A PREVISIBILIDADE DO SISTEMA 57 **CAPITALISMO DE DADOS: O FUTURO TRAÇADO PELO PASSADO** 58 DATIFICAÇÃO, BAGUNÇA E CORRELAÇÃO 58 BIG DATA COMO LÓGICA DE ACUMULAÇÃO SOCIAL 60 PERFIS E FILTROS COLABORATIVOS: QUEM SOMOS, O QUE VEMOS E DO QUE PODEMOS GOSTAR 60 Filtro colaborativo 62 **RACIONALIDADE ALGORÍTMICA E PREVISÕES NÃO TÃO NEUTRAS ASSIM** 64 O TRABALHO OPACO POR TRÁS DOS ALGORITMOS 65 **DADOS COMO ELEMENTOS ESTÉTICOS** 69 **REPENSANDO A VIGILÂNCIA** 76

Voltando às aproximações estabelecidas entre o caminhar e o algoritmo como formas de habitar o mundo e dimensões da paisagem, temos que entender um elemento importante na constituição dos algoritmos de I.A e aprendizado de máquina que são os bancos de dados nos quais eles operam. Seja na captura, no processamento ou geração de dados, a lógica que se desenvolve a partir da *big data* é a da previsibilidade. Apesar de discursos da neutralidade e objetividade dos dados proferidos pelas grandes empresas de tecnologia, debateremos que as consequências e as relações nesse tipo de desenvolvimento são socialmente complicadas, e que o reducionismo não se mostra como saída eficiente para pensar essas questões.

Para elaborar essa linha de pensamento, começaremos apresentando a discussão estética da *sensologia* de Perniola (1993) em que o autor já anuncia, antes mesmo da popularização desse tipo de tecnologia, a instauração de um regime estético do já sentido. Em seguida vamos apresentar, especificamente, as questões da *big data*, do novo sistema capitalista que se instaura a partir delas, em uma lógica de acumulação e vigilância, procurando demonstrar os impactos sociais, culturais, políticos e estéticos que estão em jogo nesse movimento. Com esse caminho percorrido, poderemos entender melhor, em seguida, quais são alguns dos elementos que se apresentam na dimensão algorítmica da paisagem, e a importância de leva-los em consideração no processo de criação e visibilização da dimensão algorítmica da paisagem no projeto de criação artística.

2.1. SENSOLOGIA, O REGIME ESTÉTICO DO JÁ SENTIDO

Se voltarmos a pensar a partir da impossibilidade de ser estrangeiro como colocado por Canclini (2016), podemos nos questionar a respeito de como se configura esse regime sistêmico de previsão, e de certa forma, de ditado geral das experiências. Nesse sentido, destacamos o trabalho de Mario Perniola (1993), que já no início dos 1990 faz a compilação de uma história do sentir e seus regimes.

Mario Perniola (1941-2018) em seu livro "Do sentir" (1993), traça linhas sobre o sentir, fazendo uma recuperação histórica de diferentes momentos da sensação, apontando sobre cada época quais regimes estruturais (do sentir, do agir e do pensar) estavam no centro da discussão.

Na nossa época, aponta, vivemos num regime estético, do já sentido. Para o autor, o aspecto mais importante da nossa época é o sentir, destacando a transformação profunda que temos com ele em relação à outras épocas, mesmo que a sua maior importância em comparação com as questões do agir e do pensar não seja tão clara. Para exemplificar, ele coloca como as nossas formas de agir e pensar não são tão diferentes da dos nossos avós, porém nossa forma de sentir, sim. Portanto, a estética estaria no centro das discussões para entender as mudanças e de que forma se configura nossa época. Perniola aponta que é principalmente depois dos anos 60 que se dá este estado. A partir deste período, os objetos, os acontecimentos e as pessoas são apresentados como algo já sentido e pronto, ao contrário do que ocorria com nossos avós (ou bisavós) em que esses elementos se apresentavam como experiências a serem vividas.

A essa categoria do "já sentido", o autor chama de **sensologia**. Para entender este conceito, ele nos leva a outros que marcam distintas épocas, sendo eles a **ideologia** e a **burocracia**. A ideologia atua no plano do pensamento, constituindo aquilo que já foi pensado, é uma ideia pronta a qual podemos aderir. Tanto o campo da fé, quanto no desenvolvimento racional do iluminismo, Perniola aponta momentos em que a ideologia tem grande poder, sejam eles na crença do divino ou na crença do progresso positivista.

Diferentemente da sensologia, a ideologia pode ser alvo de crítica. Apesar de constituir uma falsa consciência, pode ser desmascarada. O já sentido, não. Ao se apresentar como um falso sentir, não é possível julgá-lo. O autor questiona: "devemos censurar alguém por estar imerso na sensibilidade da sua época, especialmente se desta condição derivam também tantas vantagens práticas?" (PERNIOLA, 1993, p.15).

A sensologia mantém, também, uma conexão com a burocracia. Se a ideologia é da ordem do já pensado, a sensologia da ordem do já sentido, a burocracia é da ordem do já feito. A burocracia está ligada ao mesmo tempo a ação e a não-ação. Enquanto ela estabelece protocolos e pode ser rápida porque os

processos já estão estabelecidos formalmente, o contrário também pode acontecer, tornando lento uma ação simples que precisa passar por diversos procedimentos.

Perniola coloca o já sentido como uma mediacracia. Ou seja, a relação de poder de mediação entre o governante e o governado. No entanto, a mediacracia se difere na burocracia e na sensologia. Na burocracia ela é bem definida e imutável, já na sensologia, ela se dá em diversos acordos, que refletem sondagens de opiniões, à medida que o já sentido substitui o fato.

Assim, o narcisismo dá lugar ao especularismo. Se o narcisismo é a projeção do eu para fora, o especularismo é mais do que isso, é a passagem do sentir íntimo para fora de si, como um ressentir. Nossa época vai além e nos exige "o alheamento do sentir, a sua transferência para o exterior, a sua posição como algo independente, social e coletivo" (PERNIOLA, 1993, p.22). Portanto, tudo que é afeto ou sensação se coloca como algo de confeccionado que deve apenas ser repetido, alheio ao indivíduo. Talvez passado aos algoritmos.

Seguindo neste sentido, surge o homem-coisa, que procede do homem-animal e o homem-planta. O homem-animal surge como produto do alheamento do pensar, o homem-planta, do agir. Já o homem--coisa, herda os aspectos dos outros dois e leva o homem ao mesmo nível do inorgânico. Isso pois, a partir do momento em que não existe mais a capacidade do sentir, a diferenciação clara entre o orgânico e o inorgânico se perde. Essa capacidade da perda do sentir se refere não a uma questão de descoberta científica, mas como um processo histórico-social.

Os artistas e poetas, explica Perniola, acostumados a transformar o mundo sensitivo e afetivo numa produção socializada, foram os responsáveis pela criação do tesouro sentimental. No entanto, este tesouro guardado é ouro e não a moeda de circulação em vigência. A moeda viva é o que permite a compra de tudo e qualquer sentimento já sentido, um eterno déjà vu, que sendo assim, se equivale. Acesso a todos os sentimentos já sentidos, a circulação da sensologia.

No segundo capítulo, Perniola faz uma escavação do sentir em diferentes épocas, trazendo em pares o sentir das épocas burocráticas, ideológicas, econômicas e políticas. Na burocrática, a ética (ação) burocrática, antagoniza o agir e o sentir, "impõe um comportamento ritualizado no qual o sentir é colocado entre parêntesis, é suspenso, reenviado e destinado a outros lugares e outros contextos." (PERNIOLA, 1993, p.50)

Ele elenca duas formas fundamentais do sentir nesse período: a da experiência vivida e a da abstração. A primeira radicaliza a oposição com o agir burocrático, em total oposição. A segunda, busca na burocratização a forma para emancipa-la do seu domínio prático. Ambas visam, no entanto, um sentir partilhado. O sentir partilhado é característica maior da experiência da vida, e parcialmente explorado pela abstração. Na abstrata, a forma é uma renúncia do sentir individual. Na experiencia de vida, "uma colectividade estética que se propõe o objetivo infinito de sentir tudo.". (PERNIOLA, 1993, p.53). A estética da vida e a estética da forma (abstrata) seguem caminho opostos. A da vida alarga a interioridade, a da forma, restringe. A da vida se opõe sempre à burocracia. A da forma a desafia no seu próprio campo, levando-a ao extremo.

Já na época ideológica "o sentir é o motor de acções que têm o seu fim em si mesmas" (PERNIOLA, 1993, p.61). Este tipo de sentir-ação pode se opor à ideologia de duas formas, sendo elas: *pathos* e coração. Essas formas não são estéticas em si, o *pathos* está conectado a uma filosofia do espírito artístico, em que o sensível está em função do racional, numa estruturação de conhecimentos. Já o coração é a elevação do desenvolvimento extremo emotivo. Sendo, portanto, uma forma incompatível com a outra.

Após definir o sentir da burocracia e da ideologia, Perniola dá um passo atrás para explicar o sentir no século XVIII, a época do sentir individual, que tem como característica a obediência às leis econômicas. Para combater essa obediência, emancipar o sentir, como também se reivindica a autonomia econômica, os teóricos do período apontam duas soluções. Uma que é encontrada através do mergulho profundo

na subjetividade, e o outro, pelo contrário, na construção coletiva de um sentir de uma nação. O primeiro está ligado ao sentimento, a Kant, o segundo, ao sentido histórico, elaboração e a Vico. Ambas concepções, de sentimento estético e sentido histórico põe em evidência "a pobreza do sentir económico e a angústia de uma noção de felicidade que se limita a um cálculo de prazeres e desprazeres." (PERNIOLA, 1993, p.83).

Por fim, Perniola faz mais uma regressão temporal, e traz as formas típicas do sentir do século XVII. Não se trata mais do poder econômico, mas sim do poder político, de um corpo político. Essa estrutura está articulada entre autoridades e súditos que apesar de sua distância, compartilham modos de sentir. Os modos de sentir são o sentir privado e o sentir mundano. O sentir privado é o da paixão, que pertence somente a si, o sentir mundano é o arrebatamento que implica numa mobilidade intelectual. O privado emancipa a experiência afetiva de tudo que é exterior ao eu, enquanto o sentir mundano dá uma característica dinâmica ao afeto no comportamento teatral, que "suscita admiração e solicita simpatia" (PERNIOLA, 1993, p.91).

No terceiro e último capítulo, intitulado "Fazer-se sentir", Perniola coloca a problemática de como o emocional é visto a partir de um estado de passividade. A sensologia toma o lugar da ação, somos apresentados com a alienação do sentir como uma passividade em contraposição com a vida intelectual que é ativa. No entanto, é justamente nesta oposição de atividade e passividade que a sensologia acha sua força. Para fazer-se sentir é preciso superá-la.

"Não sofrer, mas fazer-se sentir!" (PERNIOLA,1993, p.102) escreve o autor. O sentir é seletivo, é não espontâneo, precisamos decidir por ele e, acima de tudo, aprender a sentir. Fazer-se sentir é uma forma de estar no mundo, aqui e agora, e não a contradição da predição do futuro que já é sentido.

O fazer-se sentir também é de duas naturezas. O sentir cósmico da *aisthesis*, da coerência com a natureza, que compreende a percepção e a inteligência, surge em paradoxos de permanência e mudança, renovação. Já o sentir teatral do *menos* é o sentir da possessão, da *manía*, do princípio da vontade de ação e "ardor afetivo", na positividade da existência.

E é no sentir filosófico que o sentir cósmico e teátrico se encontram, na "operatividade sensível da *aisthesis* e da receptividade inteligente do *menos*". O pensar filosófico constitui, assim, a manifestação mais completa do fazer-se sentir. Pois junta a dimensão sensível da recepção e emoção com a inteligência seletiva, consciente do aprendizado do sentir, do saber não já saber. É a contramão do "totalitarismo sensológico".

O que vemos, nos diferentes regimes estéticos explorados por Perniola é que o sentir, em geral, encontra duas formas de romper com certos dispositivos de suas épocas: por um lado, através da negação da conjuntura estética do momento, por outro, através de uma subversão do próprio regime, que o leva aos extremos suas próprias regras até fazer emergir outro tipo de sensação.

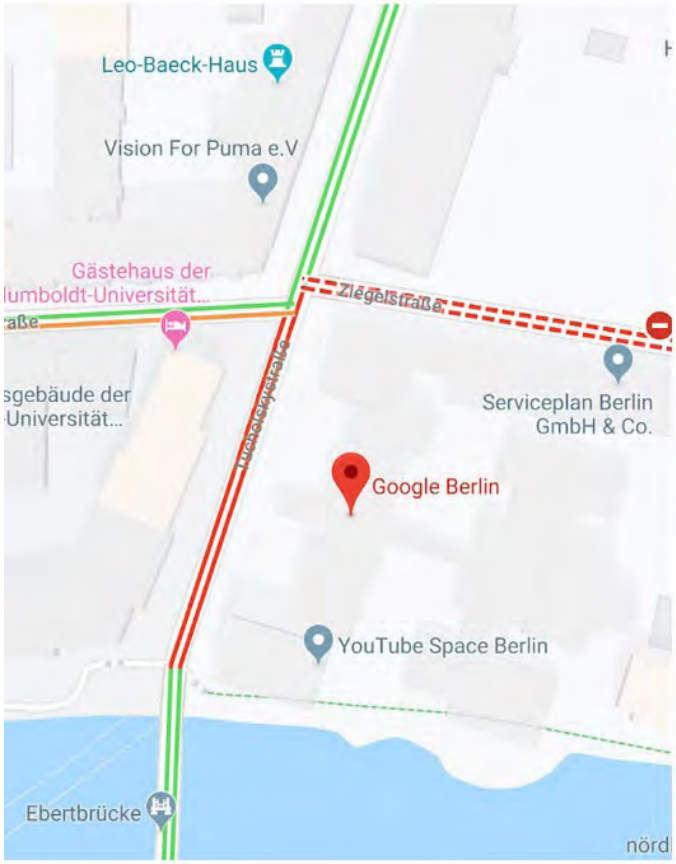
Na teia que a racionalidade algorítmica cria, a negação de seu uso, torna-se cada vez mais difícil, a participação constante é compulsória. A brecha mais promissória parece ser o uso ainda não capturado dentro do próprio dispositivo, uma subversão no interior dele mesmo. Ou uma profanação, como coloca Agamben:

> O Improfanável da pornografia – qualquer improfanável- baseia-se no aprisionamento e na distração de uma intenção autenticamente profanatória. Por isso é importante toda vez arrancar dos dispositivos – de todo dispositivo- a possibilidade de uso que os mesmos capturam. A profanação do improfanável é a tarefa política da geração que vem (AGAMBEN, 2009, p.79)

Sendo assim, se Perniola (1993) vê no artista a produção de tesouro do sentir, Aganbem (2009) também vê nas artes a potência de profanação mesmo dos conteúdos pornográficos mais improfanáveis. É um papel importante do artista politizar o seu contexto de atuação, e no caso dos artistas que trabalham com as tecnologias digitais e computacionais, existe uma potencialidade em entender e explorar os meios que estão em desenvolvimento e atuando sobre a paisagem agora.

2.1.1 GOOGLE MAPS HACKS: SUBVERTENDO A PREVISIBILIDADE DO SISTEMA

Simon Weckert (Alemanha) é um jovem artista, formando na Universidade de Berlin no curso de arte e mídia. Em 2020, Weckert desenvolveu a performance e instalação chamada "Google Maps Hacks" em que levava 99 celulares com o aplicativo de GPS do google em funcionamento, dentro de um carrinho e caminhava com eles pela rua (fig. 24). Com essa ação, o sistema entendia que existia um congestionamento de carros naquele local, trocando a cor da rua de verde para vermelho, e sugerindo desvios de rotas para outros usuários.



ntmı

Essa obra, além de lidar diretamente com as questões do espaço híbrido/intersticial e com as mídias locativas, toca em outro ponto importante do que viemos desenvolvendo até aqui: a predição realizada pelos algoritmos de inteligência artificial e o seu condicionamento dos fluxos que atravessam o lugar. Com essa ação, o artista subverte o uso do sistema de dentro, ou seja, apenas utilizando ele mesmo e explorando as suas fraquezas de interpretação da informação. O artista rompe com o estado sensológico de previsão desse tipo de tecnologia. A obra é um evento que causa um distúrbio que emerge de dentro do próprio sistema.

Os dados do sistema não estão errados, muito menos seus cálculos. De fato, existem 99 dispositivos naquela rua, entretanto, o sistema não pode compreender de que forma está sendo efetuado o seu uso. É uma excelente provocação para pensarmos: até que ponto esses sistemas de dados, mesmo com cálculos corretos e altas taxas de acerto de previsibilidade, condizem com o cenário que analisam? E pensando na expansão constante de áreas e serviços que passam a utilizar esses serviços, que tipos de paisagens eles moldam?

2.2. CAPITALISMO DE DADOS: O FUTURO TRAÇADO PELO PASSADO

Apesar de não existir uma definição única para o que é a *big data*, o termo está em constante uso e vem chamando cada vez mais atenção em diversas esferas. Uma das suas características principais é a produção e o uso de uma grande quantidade de dados digitais. Para se ter uma ideia, no ano de 2000, aproximadamente um quarto da informação armazenada no mundo era digital e o resto analógica. Em 2007, apenas 7% dos dados eram analógicos, e desde 2013, estima-se que 98% de todos os dados sejam digitais. (MAYER-SCHÖNBERGER, CUKIER, 2013).

2.1.1 DATIFICAÇÃO, BAGUNÇA E CORRELAÇÃO

Viktor Mayer-Schömberger e Kenneth Cukier, em *Big Data* (2013), ressaltam três grandes mudanças causadas pela *big data* que revolucionarão, segundo os autores, a forma como vivemos, trabalhamos e pensamos. Sendo elas: a *datificação* do mundo, a abertura para a bagunça [*mess*] dos dados, e o crescente uso da correlação ao invés da causalidade. Hoje, sete anos após a publicação do livro, talvez o uso do tempo verbal futuro não seja o mais adequado para esse anuncio e as revoluções que já estão em curso. Notamos muitas dessas mudanças em vigor, mas talvez algumas de suas consequências mais radicais, ou a percepção que essas alterações causam, ainda seja um processo em desenrolar.

A primeira dessas alterações é a *datificação*. Isto quer dizer, a digitalização de diversos tipos de informação a partir de dispositivos de comunicação e de sensores que permitem a quantificação de diversos fenômenos antes não formalizados como dados. Aqui estamos falando de um grupo muito grande e heterogêneo, por exemplo: todas as interações realizadas em dispositivos eletrônicos em rede, celulares, GPS, caixas eletrônicos, máquinas de cartão de crédito, catraca de transporte público, mensagens, fotografias, etc. As fontes e formas de *datificação* acompanham o crescimento na capacidade de armazenamento dessas informações, e principalmente, o desenvolvimento do armazenamento remoto, em nuvem.

Em alguns casos, a captura de dados do usuário ocorre de forma não-transparente, manipulando o usuário a ações que possibilitem tanto a produção como a captura desses dados. Esse tipo de estratégia foi denominada *dark pattern* pelo professor e pesquisador da área de design de interação, Harry Brignull. André Lemos e Daniel Marques (2019) propõe a tradução do termo para *interfaces maliciosas*, e no artigo *Interfaces maliciosas: estratégias de coleta de dados pessoais em aplicativos*, fazem uma análise de 10 aplicativos utilizados na cidade de Salvador, Bahia, com o objetivo de identificar algumas dessas práticas. Os aplicativos escolhidos fazem parte da construção e da experiência da cidade, afetando vários aspectos sociais da vida urbana.

Um dos analisados é o *Bike Itaú*, utilizado para o aluguel de bicicletas em pontos específicos da cidade. Ao realizar o cadastro, o aplicativo pergunta se o usuário permite a utilização dos seus dados de localização, afirmando que a informação é somente utilizada para mostrar os pontos de retirada e devolução das bicicletas. Entretanto, na Política de Privacidade do aplicativo, consta que essas informações podem ser compartilhadas com os parceiros da empresa. Além disso, como indicam os autores, se o usuário decide não autorizar o uso da localização, a segunda tela apresenta uma mensagem com outro tipo de entonação, informando que o cadastro não será concluído se não for autorizado, e que isso pode comprometer a experiência do usuário com o aplicativo. Essa estratégia é chamada de *comfirmshaming* e opera através do constrangimento do usuário para que ele permita o uso dos seus dados. (LEMOS, MARQUES, 2019, p.3).

Durante um exercício de aula, na disciplina *Arte e design de interface urbana*, ministrada pela profª.a. Drª Giselle Beiguelman, começamos a construir um diário de dados, anotando durante uma semana quais eram as atividades que fazíamos que de alguma forma recolhiam nossos dados. Durante o período (17 a 23 de março de 2020), devido à pandemia do COVID-19 que se espalhava globalmente, estávamos evitando ao máximo sair de casa para desacelerar a transmissão. Logo, pensamos que seriam poucas atividades que estariam efetuando essa coleta. Entretanto, poucas horas após o começo das atividades, publicidades nas redes sociais sobre álcool gel começaram a aparecer. Passados alguns dias, recebi uma

notificação no meu celular me informando que nos últimos dias não havia cumprido minha meta de passos, e me sugerindo a medição da minha frequência cardíaca e dos níveis de oxigenação do sangue através do sensor no aparelho para determinar meu nível de estresse. O mesmo aplicativo, mas no meu computador pessoal, me perguntou: como você tem dormido?

Nesse pequeno episódio, podemos notar a ubiquidade que esse tipo de tecnologia possui, e mais do que isso, o que Lemos chama de *sensibilidade performativa*:

> [..] a IoT é uma rede baseada na internet, na qual objetos físicos e digitais são instrumentalizados com sensores e interligados com capacidade de comunicação por redes com um número de identificação único. Esses objetos sentem o mundo, produzem dados e agem de forma autônoma e independen te de uma intervenção humana direta. O modo particular de sentir o mundo, de comunicar e de agir sobre outros objetos é o que dá especificidade à IoT. Chamamos essa qualidade de sensibilidade performativa (SP). (LEMOS, BITENCOURT, 2018).

A Internet das Coisas (IoT) é o nome dado à rede que se forma a partir da conexão de itens do dia-a-dia com a internet. Estamos falando dos celulares, de sensores, eletrodomésticos "inteligentes", enfim, uma grande gama de objetos que ganha essa conectividade:

> a Internet das Coisas (IoT) é uma rede de objetos relativamente autônomos cujas ações interferem diretamente nos espaços públicos, no lar ou no corpo, seja com os atuais projetos de cidades inteligentes (smart cities), casas inteligentes (smart home), ou objetos vestíveis (wearables). (LEMOS, MARQUES, 2019b, p.1).

Esses objetos dotados da sensibilidade performativa permitem, além da *datificação* das informações do ambiente e seus habitantes, a comunicação entre objetos, de certa forma autônoma, com outros objetos do mesmo tipo. Sendo assim, e lembrando do que já vimos a respeito da Inteligência Artificial no capítulo anterior, podemos entender que, além de capturar os dados, esses dispositivos podem aprender com eles, tomar decisões e proferir ações com base na circulação de informações. Quando um dado está na rede, ele pode ser acessado não somente pelo objeto que o capturou, mas por todos os seus nódulos e para os mais diferentes usos.

Dessa forma, notamos como esses objetos são dotados de *agência*. E podemos pensar essa rede a partir da Teoria Ator- Rede. A Teoria Ator-Rede (TAR), que tem como um dos seus fundadores Bruno Latour, se desenvolve a partir da análise de redes e associações desenvolvidas entre os agentes. Ou seja, o que está em foco não são os fatos em si mesmos, mas o percurso e os rastros que são deixados durante as associações que são constituídas. Nas palavras de Latour (2004), a TAR é "seguir as coisas através das redes em que elas se transportam, descrevê-las em seus enredos".

Para a TAR, atores humanos e não-humanos devem ser tratados num mesmo plano de análise, evitando grandes divisores ontológicos tradicionais como sujeito/objeto, cultura/natureza, etc. Esses atores agem na rede, o que causa um efeito distribuído, quando esse efeito é causador de transformação, nos referimos a ele como *agência*. E sobre isso, Latour é enfático: "uma ação invisível, que não faça diferença, não gere transformação, não deixe traços e não entre num relato não é ação. Ponto final". (2012, p.84). Como veremos ao longo do capítulo, a rede que se forma a partir da *datificação* do mundo, incluindo os objetos técnicos, a IoT e sua sensibilidade performativa, tem consequências que se espalham e pulsam em aspectos sociais, políticos, estéticos.

A segunda grande alteração prevista por Mayer-Schönberger e Cukier (2013) com relação à *big data* é na abertura para a imprecisão e a *bagunça* [*mess*] do "mundo real". Com o grande volume de dados, fica difícil de manter a exatidão deles, ou dos analistas fazerem uma espécie de limpeza para que eles sejam mais precisos. Todavia, com o grande aumento de amostragem, essas divergências e erros podem ser ultrapassadas, argumentam os autores. Eles propõem que uma quantidade maior de dados, mesmo que mais bagunçada, pode gerar resultados melhores do que uma amostragem menor e mais exata. Um dos motes da *big data* é de que quanto maior a quantidade de dados analisados, mais precisa será a previsão do sistema. Entretanto, veremos que esses dados podem não condizer com a sua esperada neutralidade, e que a criação de modelos em cima deles, pode gerar respostas que reforçam problemas sociais, como os de classe, gênero e raça.

A terceira alteração seria uma crescente no uso da correlação ao invés da causalidade. Ou seja, ao invés de entender porque uma coisa acontece, apenas saber que a coisa está acontecendo, ou virá a acontecer. Apesar de ser um ponto de vista polêmico, Mayer-Schönberger e Cukier (2013) argumentam que seria uma boa saída para desvios cognitivos que poderiam levar a interpretações incorretas ou intuições causais não correspondentes.

Já Chris Anderson (2008), editor chefe da revista *Wired,* faz uma colocação muito mais radical: a de que a *big data* tem potencial para tornar o método científico obsoleto. Seria o fim da teoria, através do dado. Nesse sentindo, não seria necessário haver uma hipótese pré-estabelecida, porque antes disto, já haveria o dado. A ordem se altera, primeiro se tem os dados, depois se faz a análise e por fim se tiram conclusões. Anderson (2008) argumenta que assim nos afastaríamos dos modelos, que tendem a ser incompletos ou estarem errados, e nos debruçaríamos sobre os dados objetivos, e que os dados falariam por si só. Para exemplo, ele utiliza casos das ciências exatas e da biologia, e generaliza que adoção dessa noção funcionaria para toda a ciência.

Esse tipo de argumentação parece difícil de sustentar, como já vimos, no caso da obra *Google Maps Hacks* (2020) de Simon Weckert, mesmo os dados e os cálculos estando corretos e sendo objetivos, o contexto ainda é importante. Os 99 celulares de fato estão naquela rua, entretanto não existe o engarrafamento que o sistema aponta. Essa obra evidencia a importância da causalidade. É claro que, a partir dessa experiência, o sistema pode ser repensado e recalculado, no entanto, parece ser evidente a impossibilidade de um cenário tão perfeitamente positivista a ponto de tudo poder ser quantificado.

2.2.2 BIG DATA COMO LÓGICA DE ACUMULAÇÃO SOCIAL

Outros autores entendem a *big data* como resultado de um fenômeno social. É o caso da pesquisadora Shoshana Zuboff, professora aposentada da Harvard Business School. Zuboff dedica-se a entender as transformações ocorridas com o crescimento do digital, da cultura informacional e as relações históricas e futuras com o capitalismo nesse sentido. A autora apresenta a *big data* não como uma tecnologia ou um resultado de ferramentas tecnológicas, para ela é um processo que tem origem no social e é, "acima de tudo, o componente fundamental de uma nova lógica de acumulação, profundamente intencional e com importantes consequências, que chamo de capitalismo de vigilância." (ZUBOFF, 2018, p.8).

O capitalismo de vigilância se forma gradativamente nos últimos 15 anos e atua prevendo e modificando o comportamento humano, com o objetivo de controle de mercado e produção de receita. Zuboff salienta que não existe uma forma fixa de capitalismo, e que desde o surgimento dos computadores muitas lógicas vêm se alterando: "a lógica de acumulação produz suas próprias relações sociais e com ela suas concepções e seus usos de autoridade e poder." (2018, p.22). Afinal, perante a mediação computacional, tudo ganha uma nova dimensão simbólica, e o mundo "renasce como dados" (2018, p.24). Ou seja, o computador passa a ser um ator da rede e agir sobre ela.

2.2.4 PERFIS E FILTROS COLABORATIVOS: QUEM SOMOS, O QUE VEMOS E DO QUE PODEMOS GOSTAR

Um dos pontos críticos proporcionados e, ao mesmo tempo, requisitados pela *big data* é a filtragem e personalização de conteúdo. Com a enorme quantidade de dados disponíveis, perfis detalhados sobre cada usuário e seus hábitos podem ser criados. Além disso, com a disponibilidade crescente de conteúdo *online* é também necessário que haja um filtro, ou uma seleção de conteúdo que leve em consideração os interesses de cada usuário para que eles tenham sucesso no seu consumo e recepção.

Com o grande volume dos bancos de dados, pode-se criar perfis de diversas formas. Sejam elas *top-down*, isto é, com categorias já pré-definidas (idade, gênero, localização), ou num modelo *bottom-up*, em que as classes são geradas a partir da análise dos dados extraídos. Esse segundo modelo possui uma vantagem já que ele não precisa que o usuário se encaixe em nenhuma classificação predeterminada, qualquer que seja o resultado da análise, uma classe surgirá para atender essa demanda. Ao mesmo tempo que,

também não necessita que um perfil permaneça o mesmo, qualquer alteração pode ser incorporada, analisada e atualizada. Assim, Bruno coloca:

> [..] os perfis encaram múltiplas microrregularidades no seio de inúmeras variáveis heterogêneas e tampouco apresentam-se como regulamentos. A divisão norma/desvio não se aplica aos perfis, pois eles são padrões resultantes de combinatórias e regras associativas de tipo não valorativo entre muitas variáveis, podendo ser aplicáveis a potencialmente todas as qualidades e comportamentos humanos. (BRUNO, 2013, p.160)

Portanto, o que temos dentro deste aspecto de vigilância, é uma tendência para a diminuição da necessidade de punir os corpos que não se adequam. Mas de saber reconhecer todos os tipos de corpos e adaptar a abordagem possibilitada pelo dispositivo para sempre, e obrigatoriamente, tornar esses corpos participativos.

Agora, não podemos nos enganar com a noção de uma individualidade proporcionada por esses sistemas de perfil, na verdade:

> O seu principal objetivo não é produzir um saber sobre um indivíduo identificável, mas usar um conjunto de informações pessoais para agir sobre similares. O perfil atua, ainda, como categorização da conduta, visando à simulação de comportamentos futuros. Neste sentido, um perfil é uma categoria que corresponde à probabilidade de manifestação de um fator (comportamento, interesse, traço psicológico) num quadro de variáveis. (BRUNO, 2013, p.161)

A criação e a inserção em determinados perfis não é um procedimento que fica claro ou evidente para o usuário, mas é constantemente aplicada sobre eles. E essa aplicação atua de muitas maneiras. Rouvroy e Berns (2018) ressaltam que este uso é, sobretudo, um uso futuro e probabilístico. Ou seja, previsões de preferências, intenções e propensões que, inclusive, poderiam não se manifestar de outra forma. Essas propensões podem ser utilizadas para publicidade mais eficiente, propaganda política, para determinar o tipo de conteúdo ao qual o usuário terá acesso, a ordem que os resultados de suas pesquisas em *sites* de busca vão aparecer. Enfim, são estratégias de manipulação que parecem sutis, mas só o parecem porque são desenhadas para se encaixarem e serem percebidas dessa forma por cada perfil de usuário. Sejam elas, inclusive, uma mediação e sugestão de rota e do habitar da cidade.

Essa estratégia, apontam Rouvroy e Berns, não se trata de uma individualização, mas muito mais de uma hipersegmentação e hiperplasticidade de ofertas comerciais. "[..] o objetivo não é tanto adaptar a oferta aos desejos espontâneos (se ao menos algo assim existir) dos indivíduos, mas, em vez disso, adaptar os desejos dos indivíduos à oferta, adaptando as estratégias de venda." (2018, p.119).

Os autores também criticam uma apropriação, apenas aparente, entre essa lógica de governamentalidade algorítmica e a teoria simondiana da individuação transindividual, e a perspectiva rizomática de Deleuze e Guattari (2011). Vejamos: se o pensamento da individuação de Simondon (2003) rejeita a primazia da substância para abraçar o devir mútuo do indivíduo e do meio, não poderíamos considerar a criação de perfis como um processo individuante? Isto é, um processo que parte da virtualidade, se atualiza e mantém as correlações como partes atuantes, fazendo aparecer o indivíduo e seu meio?

E ainda, na noção rizomática de Deleuze e Guattari em que:

> Diferentemente das árvores ou de suas raízes, o rizoma conecta um ponto qualquer com outro ponto qualquer e cada um de seus traços não remete necessariamente a traços de mesma natureza; ele põe em jogo regimes de signos muito diferentes, inclusive estados de não signos. [..] o rizoma é feito somente de linhas: linhas de segmentaridade, de estratificação, como dimensões, mas também linha de fuga ou de desterritorialização como dimensão máxima segundo a qual, em seguindo-a, a multiplicidade se metamorfoseia, mudando de natureza. (DELEUZE, GUATTARI, 2011, p.43)

Teríamos na *big data* e suas correlações o exemplo prático perfeito dessas teorias emancipatórias, em que o indivíduo se libertaria dos modelos pré-estabelecidos (ANDERSON, 2008) e já individuados?

Rouvroy e Berns (2018) esclarecem que não. Afinal, elas operam numa lógica de futuro e previsibilidade, de forma com que não exista espaço para o devir que não esteja dentro das estatísticas ou do interesse do governo algorítmico. Os autores questionam:

> [..] o que acontece com o caráter emancipador de uma perspectiva transindividual ou rizomática quando os desejos que aís e movem nos precedem? Essa primazia cronológica da

> oferta personalizada em função de propensões não expressas pelo sujeito não viria sempre já determinar e estabilizar os processos de individualização desde o estado pré-individual? Esses novos usos da estatística que são o *dataminig* e a elaboração de perfis não nos reduzem à impotência diante das normas imanentes/produzidas da governamentalidade algorítmica? (ROUVROY, BERNS, 2018, p.136)

Sendo assim, que devir é possível quando não há mais resoluções de tensões para serem trabalhadas? O *ser* está previsto, calculado e sugestionado. Assim como a rota e o caminhar mediado pelos aplicativos, algoritmos, ruas e semáforos. Vivemos dentro do fluxo da funcionalidade e eficiência do espaço urbanístico.

2.2.4.1 Filtro colaborativo

O filtro colaborativo é um tipo de técnica de inteligência artificial utilizada em sistemas de recomendação. Basicamente, se trata de um método de fazer predições automáticas a respeito de interesses de um usuário com base nas informações coletadas de muitos usuários. Esses filtros normalmente envolvem uma rede grande de dados e trabalham segundo o princípio de que, se um usuário X teve a mesma opinião que um usuário Y sobre o assunto A, é provável que o usuário X tenha a mesma opinião que o usuário Y sobre o assunto B. Esse tipo de metodologia é utilizada em diversos serviços, como recomendações de compras em site online, para indicar filmes e músicas, ou ainda para serviços de instituições financeiras.

Podemos dividir seu funcionamento em três etapas: primeiro o usuário manifesta sua preferência sobre determinado item. Talvez por uma avaliação, ou pelo uso repetido de algum serviço. Segundo, o sistema compara as avaliações dos usuários e faz pares de similaridade entre usuários que possuem preferencias parecidas. Terceiro, o sistema recomenda itens que foram bem avaliados dentro desses pares de similaridade e que ainda não foram avaliados pelo usuário em questão.

Sobre a manifestação de interesse, gostaríamos de diferenciar dois tipos de sistemas: os de avaliação direta e os de observação do usuário. O sistema de avaliação direta é aquele que questiona diretamente a opinião de usuários e consumidores sobre determinado produto, pedindo uma avaliação numérica ou de comentários. Com essa metodologia de avaliação, o usuário pode escolher qual tipo de nota quer dar ao produto em questão, muitas vezes uma escala de 0 a 5. Esse tipo de avaliação, apesar da insistência de muitos sistemas para ser efetuada, é opcional e o usuário tem controle sobre como e o que vai avaliar.

Já no caso dos sistemas de observação, essa avaliação ocorre de forma completamente diferente, e com muito menos escolha, e até mesmo, consciência do usuário. É o caso, por exemplo, de alguns serviços de *streaming* de música. A avaliação de gosto passa a ser muito mais complexa, levando em conta o tempo de escuta de cada música, quais músicas são *puladas* frequentemente em uma *playlist*, quais músicas são adicionadas frequentemente a *playlists* do usuário.

Alguns sistemas levam em consideração os horários do dia para sugestão de ritmos mais lentos ou mais estimulantes, também os dias da semana e a faixa etária, sugerindo para o público mais jovem, músicas mais animadas aos finais de semana, por exemplo. Como ficamos sabendo disso? Não ficamos, esses algoritmos e seus usos são privados e fechados. De tempos em tempos, temos o anúncio de alguma nova forma de "aprimoramento de sugestão e descoberta de novos artistas".

Chamamos esse método de sistemas de observação porque, além de eles observarem os hábitos dos usuários e extraírem dados para fazerem avaliações, a forma com que passamos a notar sua atuação é também através de uma observação cautelosa desses serviços. Se o usuário fizer o experimento, e durante algum período mudar completamente seu estilo musical, logo o algoritmo percebe e adapta suas sugestões.

Robert Prey (2018) faz uma análise e um levantamento muito interessante a respeito da plataforma *Spotify*. Partindo, também, da noção de individuação de Simondon, ele se pergunta se esse tipo de plataforma atua diretamente, e em que aspecto do indivíduo. A música é, sem dúvida, algo extremamente íntimo, li-

gado a muitos aspectos de gostos pessoais, de memórias, afetividades, aspirações, identificações. Enfim, o próprio senso e construção de identidade está, muitas vezes, ligado à música. Prey reafirma a noção explorada já por outros acadêmicos de que o individual não só é revelado, mas sobretudo construído por seus dados.

Desde a compra de uma *start-up* de análise de dados em 2014, o *Spotify* melhorou significantemente sua capacidade de análise musical. A partir do sistema desenvolvido, é possível analisar o que eles chamam de *eventos*, em cada música. Esses eventos, aproximadamente 200 por música, podem ser de uma nota de guitarra identificada, até a relação que existe entre a combinações de dois ou mais instrumentos. (PREY, 2018, p.1090).

Além da música em si, o sistema é capaz de analisar discursos e *posts* feitos na internet sobre determinadas músicas e bandas, afinal, gêneros musicais parecidos podem ter discursos políticos e/ou culturais muito diferentes. Prey coloca:

> Essentially, The Echo Nest attempts to turn both conversations about music, and music itself, into quantifiable data. They do this by compiling keywords found in descriptions of the music and its creators and then linking them to other artists and songs that have been described with similar keywords and phrases. These data are used to determine song similarities on a more cultural level. For example, while a Christian rock band might sound similar to an indie rock band, fans of the two inhabit different discursive spheres. (PREY, 2018, p. 1091)[23]

Entretanto, o sistema não utiliza marcadores fixos de identidade do usuário. No momento em que ele detectar uma alteração, se adapta, adequando suas sugestões. Isso pois ele está constantemente extraindo dados, analisando e se atualizando. Esse tipo de algoritmo leva em considerações as alterações de contexto que podem acontecer e não tenta manter o usuário em categorias nas quais ele já foi adequado. Como ele está sempre sendo comparado com diversos outros perfis de outros usuários, quase sempre haverá algum tipo de correlação.

Apesar disso, existem aqueles usuários com os quais o filtro colaborativo possui dificuldade de atuar. Informalmente chamados de *ovelhas-cinzas*, os usuários cujas opiniões constantemente não concordam e nem discordam das opiniões de outros grupos de usuários, permanecem em uma linha tênue onde o sistema não sabe o que recomendar. Ainda, existem os usuários chamados de *ovelhas-negras* que apresentam um comportamento muito difícil de prever. Apesar dos termos gerarem discussões polêmicas e não representarem uma convenção científica, é interessante notar como os usuários que de alguma forma escapam do sistema são nomeados.

Os sistemas são aprimorados para evitar esses tipos de dissonância, cada vez mais elaborados e com acesso a mais fontes de informação, o número de *ovelhas-cinzas* e negras tende a diminuir. Além disso, essa lógica algorítmica sempre atua num tempo futuro e de previsibilidade, selecionando o tipo de conteúdo que possa ser relevante e o indexando em alguma posição (GILLESPIE, 2018). Sendo assim, a tendência é que um usuário frequente de qualquer sistema, eventualmente, se tornará previsível, dado que o sistema fará a seleção do material a qual ele terá acesso e as correlações que ele fará a partir deles. É a impossibilidade de ser estrangeiro (CANCLINI, 2016) e lógica sensológica (PERNIOLA, 1993) em ação algorítmica.

23 Tradução nossa: Essencialmente, o The Echo Nest tenta transformar as conversas sobre música e a própria música em dados quantificáveis. Eles fazem isso compilando palavras-chave encontradas nas descrições da música e seus criadores e, em seguida, vinculando-as a outros artistas e músicas que foram descritas com palavras-chave e frases semelhantes. Esses dados são usados para determinar as similaridades das músicas em um nível mais cultural. Por exemplo, enquanto uma banda de rock cristã pode parecer semelhante a uma banda de indie rock, os fãs das duas habitam diferentes esferas discursivas.

2.3. RACIONALIDADE ALGORÍTMICA E PREVISÕES NÃO TÃO NEUTRAS ASSIM

Um modelo de racionalidade implica, ao mesmo tempo, em formas de produzir conhecimento e de intervir em dada conjuntura. Quando falamos de racionalidade algorítmica, estamos falando de um tipo de racionalidade em que "algoritmos ocupam um lugar central nos processos de conhecimento de uma certa realidade, bem como nos processos de tomada de decisão e de gestão dessa mesma realidade" (BRUNO, 2019, p.1). Isso quer dizer que os algoritmos passam a ser atores decisivos na tomada de decisões, a partir da captura e da análise de dados.

É nesse mesmo sentido que Gillespie discute a importância social do algoritmo, afinal:

> [..] à medida que adotamos ferramentas computacionais como nossos principais meios de expressão e passamos a fazer não só da matemática mas de toda a informação "digital", passamos a sujeitar o discurso e o conhecimento humano a essas lógicas procedimentais que sustentam toda a computação. E há implicações específicas quando usamos algoritmos para selecionar o que é mais relevante a partir de um corpus de dados composto por rastros das nossas atividades, preferências e expressões. (2018, p.97)

Se pensarmos a partir do filtro colaborativo, podemos analisar as seis categorias que Gillespie elenca de importância política que apresentam relevância pública em um algoritmo. Sendo elas: padrões de inclusão, ciclos de antecipação, avaliação de relevância, promessa de objetividade algorítmica, entrelaçamentos com a prática, produção de públicos calculados. (GILLESPIE, 2018).

Os padrões de inclusão são a forma com que os dados serão preparados para operar na lógica algorítmica, podemos dizer que se trata da dimensão da indexação, e da exclusão de determinados dados. Apesar da lógica da *big data* abraçar a bagunça e a heterogeneidade dos dados, eles precisam, em determinado momento, estarem aptos a operar segundo determinados padrões. No caso do filtro colaborativo, a criação de perfil detalhada de um usuário demanda uma grande carga de dados tanto do usuário quanto da coisa em análise para sugestão. A organização desse procedimento deve se dar de forma automatizada, e os bancos de dados precisam transformar vários tipos de rastros em informação utilizável.

Entretanto, para alguns sistemas, alguns padrões de inclusão são específicos. Por exemplo, em filtros colaborativos de sugestão de compras, ou de conteúdo, muitas plataformas excluem qualquer conteúdo adulto destas listas. De forma com que os conteúdos não são excluídos ou censurados, mas perdem posições no seu nível de indexação e podem nunca ser visíveis ao usuário, a menos que ele procure especificamente por aquele conteúdo. Ao mesmo tempo que esse tipo de política pode evitar constrangimentos sociais como o caso de conteúdo adulto, ela também pode favorecer àqueles conteúdos que serão mais lucrativos para o provedor. Sendo assim, numa plataforma de *stream* de música como o *spotify*, é mais interessante para a empresa sugerir artistas já reconhecidos e que operam com grandes quantias de dinheiro para os anunciantes, do que a banda independente em começo de carreira que lançou seu álbum nas plataformas digitais.

Os ciclos de antecipação trabalham na lógica preditiva do usuário, isto é, com base na coleta de dados e análise, identificar padrões e mapear possibilidades de ação. No filtro colaborativo isso se dá, em maior parte, pelas comparações com seus pares de perfis parecidos. Essa previsão está diretamente relacionada com o outro aspecto ressaltado por Gillespie (2018), a da relevância de conteúdo.

A força da racionalidade performativa dos algoritmos, como coloca Fernanda Bruno, não está "em descrever ou representar, mas sim em gerar efeitos e produzir realidades" (2019, p.2). Sendo assim, num filtro colaborativo, a relevância do conteúdo apresenta, pelo menos, duas dimensões distintas, aquela relacionada à adequação de perfil, mas também uma outra, que através da indexação frequente e curadoria de conteúdo, passa a agir como produtora de realidade do usuário:

> Um sistema de recomendação é tão mais eficaz quanto mais ele consegue influenciar ou desencadear uma determinada ação ou comportamento; e não tanto tem saber realmente o que eu gostaria de ouvir, assistir, consumir ou fazer num dado momento. (BRUNO, 2019, p.2)

E se o algoritmo passa agir a modo de operar e criar uma realidade, é justamente da sua promessa de objetividade algorítmica que as grandes companhias se valem em seus discursos para justificar sua imparcialidade e eficiência:

> A cuidadosa articulação de um algoritmo como imparcial (mesmo quando essa caracterização é mais ofuscante do que a explicativa) o certifica como um ator sociotécnico confiável concede relevância e credibilidade aos seus resultados e mantém a aparente neutralidade do prove- dor em face as milhões de avaliações que faz. (GILLESPIE, 2018, p.107).

Mas no seu entrelaçamento com a prática, vemos, em vários casos, que isso não é verdade. Pesquisas recentes vêm evidenciando casos de vieses de raça, gênero e classe na tomada de decisão em processos algorítmicos. Neste sentindo, destacamos as pesquisas realizadas por Safiya Umoja Noble em *Algorithms of Oppression: How Search Engines Reinforce Racism* (2018), e *Automating Inequality: how high-tech tools profile, police, and punish the poor* de Virginia Eubanks (2018).

2.3.2 O TRABALHO OPACO POR TRÁS DOS ALGORITMOS

Um outro aspecto que não fica tão evidente na lógica do capitalismo de dados é o de que nem todo trabalho que envolve os algoritmos é automático e desenvolvido por máquinas. Os *Turkers*, por exemplo, são o *infoproletariado* (ANTUNES, 2018) oculto pela inteligência artificial. Atualmente, estima-se que exista mais de 500.000 pessoas trabalhando como *Turkers* na plataforma da *Amazon*, *Mechaninal Turk* (Mturk). Esses trabalhadores realizam o que é chamado de *Human Intelligence tasks* (HITs), são atividades que a "inteligência" de um computador não pode fazer, ainda.

Os *turkers* realizam tarefas como identificar objetos específicos em imagens, classificar vídeos, criar legendas de material. É em cima de seu trabalho que boa parte dos algoritmos vão treinar, mais tarde. O nome *turkers* vem de uma máquina jogadora de xadrez desenvolvida no século XVIII. Na verdade, essa máquina tratava-se de um truque de ilusão, e dentro dela se escondia um jogador de xadrez que realizava os movimentos. (fig 25.)

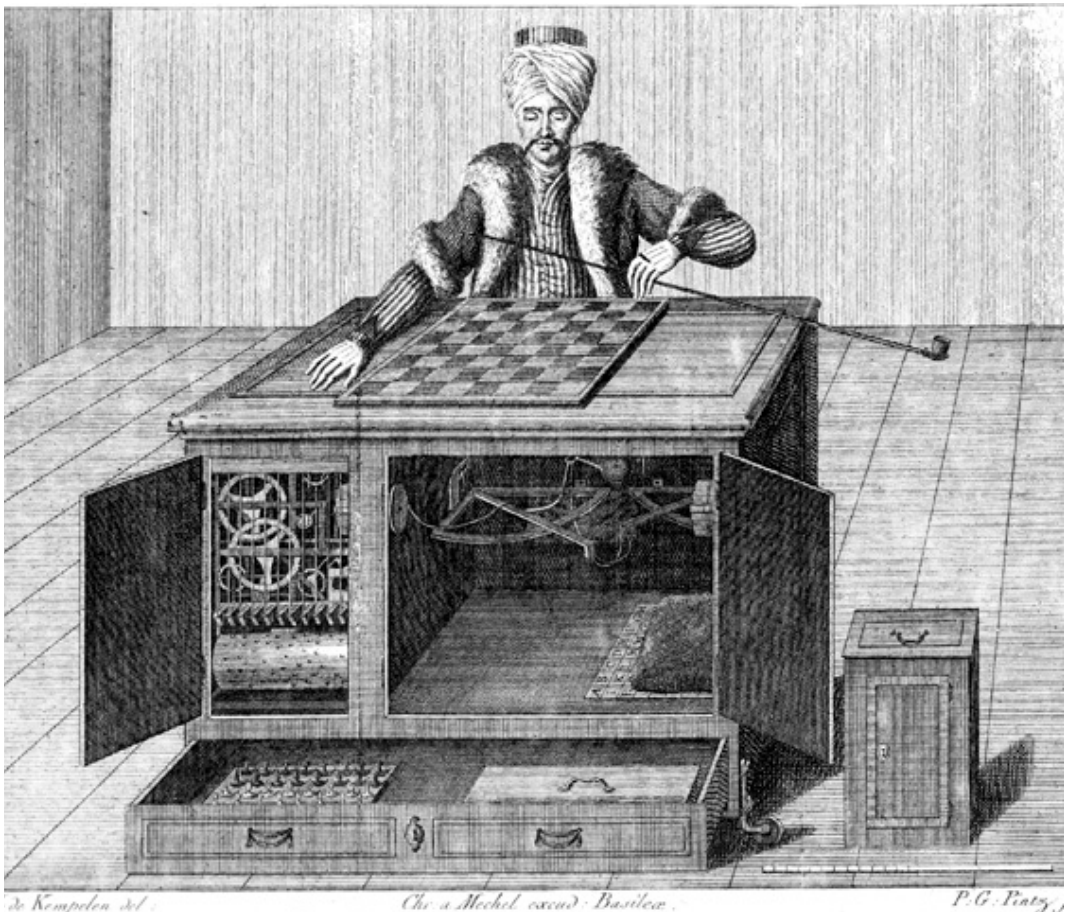


Fig. 25 – The Turk, máquina jogadora de xadrez do século XVIII. Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/The_Turk

Bruno Moreschi, Bernardo Fontes, Guilherme Falcão e Gabriel Pereira desenvolveram um projeto em parceria com o www.aarea.co intitulado *Exchange with Turkers* (2020). Nesse projeto de *netart*, é criado um ambiente de conversa, como um bate-papo, com cinco *turkers* que podem conversar com o público, que faz perguntas sobre seu dia a dia e suas condições de trabalho. A plataforma permite também que os *turkers* possam conversar entre si. A possibilidade de poderem falar uns com os outros é uma novidade, pois a plataforma onde eles trabalham impede qualquer tipo de contato entre eles. Sobre o projeto, Moreschi escreve:

> Parte considerável da ideia de "automatismo" só se viabiliza graças a uma ampla exploração de forças de trabalho produzidas por humanos – o que nos permite afirmar que parte dos sistemas das IAs são, na verdade, não processos resultantes de máquinas "inteligentes", mas de máquinas com humanos inteligentes. Enquanto engenheiros, programadores e outros profissionais do campo das IAs são remunerados de acordo com um teto salarial médio praticado (além de terem visibilidade), os Turkers aqui dispostos a dialogar com o público são invisibilizados a ponto de serem considerados "ghost workers". Mesmo que momentaneamente, queremos tirá-los da abstração da nuvem e repensar de forma radical o mundo do trabalho em uma sociedade tecnocapitalista. Para isso, nada melhor do que dialogar com aqueles que estruturam esse sistema e que praticamente nunca são considerados.[24]

Durante o tempo de exposição do trabalho, de 13 a 27 de março de 2020, tivemos a oportunidade de interagir com os *turkers* nesse projeto, onde fizemos a seguinte pergunta:

MRMONTANARI:

Olá, tudo bem? Eu sou Matheus, muito prazer. Estava lendo as conversas do chat aqui e comecei a pensar sobre a potência artística desse trabalho e queria saber o que vocês acham sobre isso. Qual a sua opinião sobre essa experiência de um ponto de vista da arte? Como você entende sua participação dentro desse projeto, quais são as suas motivações, como está sendo a experiência?

E obtemos as seguintes respostas:

BRIANNE_TURKER_US:

Hello, I'm good hope you are as well. I'm not sure I have ever thought about from an art point of view. My motivations for participating are to help people better understand this line of work and help any others who have questions or misconceptions about it. I like doing this and have enjoyed answering questions and giving or getting advice from other Mturk workers. I wish this was a daily thing for me to participate in.[25]

SONIA_TURKER_BR:

Bom dia Matheus, olha eu encaro esse projeto como parte de um crescimento pessoal, eu gosto de desafios, costo de aprender e compartilhar o que aprendo com outros pessoas. Penso que onde errei nao precisa outra pessoa errar. Quanto ao lado artístico desse trabalho penso que ensinar uma IA ou uma pessoa é uma arte a arte de dividir o conhecimento, eu nao posso dizer que é uma paixão, mais gosto muito de todos os trabalho que faço, e aprendi a ver sempre o lado bom em todas as situações.

JULIO_TURKER_BR:

Olá Matheus! Fiquei um tempão aqui pensando na tua pergunta mas continuo sem um resposta clara. Esse trabalho é apenas um sustento para mim, há tarefas que vou fazer e outras que não gosto e não vou fazer. O desenvolvimento da AI está sem dúvidas focado pela subjetividade dos indivíduos que a programam e esse provavelmente seja o ponto máximo de subjetividade possível a ela. Vejo AI como qualquer máquina que surgiu no passado, que pode trazer problemas como acabar com muitos empregos com trabalhos repetitivos mas também vai trazer coisas boas como libertar as pessoas de trabalhos repetitivos. Não somos máquinas e entendo em um futuro um despertar de nossas subjetividades. Sonho na verdade. Nesse campo por exemplo entra a arte que representa muito mais o individuo do que o processo de produção. Claro que AI ainda está sendo desenvolvido, provavelmente uma bebê ainda, mas ela tem muitas dificuldades, ela trabalha com algoritmos, ou seja, números, daí a dificuldade de por exemplo entender um "meme"...

24 Fonte: https://brunomoreschi.com/With-Turker. Acesso: 16 abr. 20

25 Tradução nossa: Olá, estou bem, espero que você também esteja. Não tenho certeza de que alguma vez tenha pensado do ponto de vista artístico. Minhas motivações para participar são ajudar as pessoas a entender melhor essa linha de trabalho e ajudar outras pessoas que tenham dúvidas ou conceitos errados sobre ela. Gosto de fazer isso e gostei de responder perguntas e dar ou obter conselhos de outros trabalhadores de Mturk. Eu gostaria que isso fosse uma coisa diária para eu participar.

JULIO_TURKER_BR:

Ela não entende um meme. Pode te dar toda a história da atriz envolvida, do assunto, citar o wikipedia inteiro, mas ela não entende porque é engraçado um meme X relacionado a um post Y. E acho que não vai entender. Uso Alexa em casa e ela me irrita muito, tem muito chão pela frente ainda para melhorar. Eu como ator atuo ou me identifico no campo do improviso, então acho muito distante, algo que AI nunca vai chegar, acho que pelo menos não durante minha existência. Eu não sei mais para onde levar o assunto, qualquer coisa fique a vontade para perguntar sobre algo que tenha ficado de fora

As respostas são muito variadas, no campo da arte, alguns nunca pensaram muito a respeito, outros desenvolvem respostas complexas sobre as interações entre a Inteligência Artificial e a arte, e também quem considere o ato de ensinar uma inteligência artificial como uma forma de arte.

Um dos *turkers* explicou que já foi pedido para avaliar algumas obras de artes durante o seu trabalho, o que resultou em uma conversa no chat onde o próprio artista se juntou:

Reply to

MRMONTANARI

Hi, Anand. How are you? I'm Matheus, nice to meet you. I...

ANAND_TURKER_IN:

Hello. I have done few artistic kind of work here. I did hits where I needed to judge the artwork created by a artist. I also did hits where I needed to submit painting created my me. So I feel that artwork is available but it is on the lower side.[26]

MRMONTANARI:

I see, that's interesting. When you were judging the artwork, what were you asked about?[27]

BRUNOMORESCHI:

And following MRMONTANARI's question and your answer: what kind of art would you judge as good?[28]

Reply to

MRMONTANARI

I see, that's interesting. When you were judging the...

ANAND_TURKER_IN:

Mostly I was asked to rate painting of various artists based on their attractiveness. Most of thiswork was survey related. They were collecting people views about artwork.[29]

Reply to

BRUNOMORESCHI

And following MRMONTANARI's question and your answer:...

ANAND_TURKER_IN:

I am no expert at art. I simply judge artwork based on its beauty and attractiveness. I also judge it based on the meaning it has or idea it shows.[30]

26 Tradução nossa: Olá. Eu fiz poucos trabalhos artísticos aqui. Fiz hits onde precisava julgar a obra de arte criada por um artista. Eu também fiz hits onde eu precisava enviar a pintura criada por mim. Acho que a arte está disponível, mas é menos frequente.

27 Tradução nossa: Entendi, isso é interessante. Quando você estava julgando o trabalho de arte, o que te perguntavam?

28 Tradução nossa: E seguindo a pergunta do MRMONTANARI e a sua resposta: que tipo de arte você julgaria boa?

29 Tradução nossa: Pediram-me principalmente para classificar a pintura de vários artistas com base em sua atratividade. A maior parte deste trabalho foi relacionada a pesquisas. Eles estavam coletando opiniões das pessoas sobre obras de arte.

30 Tradução nossa: Eu não sou especialista em arte. Eu simplesmente julgo as obras de arte com base em sua beleza e atratividade. Eu também o julgo com base no significado que tem ou na ideia que mostra.

Assim como Anand revela não ser um especialista em arte e usar seu julgamento pessoal de atratividade, beleza e significado para avaliar as obras de arte, em geral, os *turkers* não são especialistas nas áreas em que estão avaliando os conteúdos. Essas avaliações, entretanto, são utilizadas para treinar máquinas que, mais tarde, vão integrar sistemas que poderão ser utilizados por especialistas, governos e comércio.

Em *Ghost Work: how to stop silicon valley from building a new global underclass* (2019), Mary Gray, antropóloga, e Siddharth Suri, cientista da computação, fazem uma investigação crítica e uma etnografia com um grupo de *turkers* nos Estados Unidos e um na Índia. Os autores escrevem que o trabalho humano que acontece por trás de muitas aplicações *web* e aplicativos é muito difícil de enxergar, sendo, por vezes, até mesmo escondido. É por causa dessa opacidade que eles utilizam o termo *ghost workers* para se referir a esse grupo de trabalhadores.

Eles frisam que, apesar dos discursos incríveis da potência das Inteligências Artificiais, a verdade é que hoje, a não ser por decisões básicas, as I.As não conseguem agir sem um elemento humano. Trata-se de uma mistura entre "interfaces de programação de aplicações, computação roteada e ingenuidade humana que o mercado chama de *crowdsourcing, microwork* ou *crowdwork*. Cientistas da computação chamam de computação humana." (GRAY, SURI, 2019, p.12). Sem contratos de trabalho fixo, eles trabalham normalmente por demanda e com pagamentos baixos, que contrastam quando lembramos que eles estão trabalhando para as empresas com os maiores lucros da atualidade.

Moreschi, Pereira e Cozman (2020), escrevem sobre a experiência que tiveram com o *Turkers* para a criação do *Exchange with Turkers* (2020) e avaliam que é uma prática que deve crescer no Brasil nos próximos anos, devido ao aumento nas taxas de desemprego e emprego informal. Eles ressaltam que, na sua maioria, os trabalhadores utilizam o que recebem como *turkers* para complementar sua renda. Os valores recebidos pela *Amazon*, não podem ser depositados diretamente nas contas brasileiras, o que faz com que eles encontrem formas para burlar o sistema, ou optam por gastar o dinheiro em compras dentro da própria *Amazon*. Essas dificuldades são vistas pelos *turkers* como superações de adversidade dentro de um "discurso empreendedor" (2020, p.12), rumo à conquista dos seus objetivos com esforço e trabalho duro.

2.4. DADOS COMO ELEMENTOS ESTÉTICOS

Stephen Wright em *How to do things with data*, escreve que os dados se tornaram os elementos mais pervasivos e intangivelmente invasivos da vida moderna. E como já discutimos, suas repercussões estão em diversos campos políticos, culturais e estéticos. Dada a sua importância, Wright ressalta o uso artístico que é feito a partir deles:

> [..]como o uso do conhecimento se tornou inseparável do exercício do poder, muitos profissionais optaram por usar a força dos dados para desafiar e potencialmente subverter o poder dos dados. Cartografia crítica, magia tática, uso de banco de dados e pesquisa tornaram-se componentes integrais da competência artística, que se recusa a deixar a crítica social nas ciências sociais. (WRIGHT, 2007, p.9)

Apesar dos dados poderem ser retirados de qualquer tipo de formato digital, a imagem de câmeras de vigilância, sem dúvida, é geradora de grande parte dos debates iniciais em termos de privacidade. Motivo de grande discussão entre "acadêmicos liberais" e "ativistas dos direitos humanos", como coloca Dixon (2007, p.438), imagens de câmeras de segurança são, entretanto, um sucesso com o público. Capazes de trazer a sensação de segurança, mesmo que alguns estudos demonstrem que a sensação de diminuição de crimes é maior do que é de fato ocorrido (DIXON, 2007, p.438), as câmeras de vigilância se tornaram muito popular tanto no circuito público quanto no privado.

Um dos trabalhos de arte que se destaca neste sentido é o da artista e engenheira Natalie Jeremijenko. Desenvolvido no *Bureau of Inverse Technology* (BIT), intitulado *Suicide Box* (1996-1997) consistia em uma câmera detectora de movimento colocada na *Golden Gate Bridge*, em São Franciso, um dos lugares com o maior número de suicídios nos Estados Unidos na época. A câmera estava conectada a um website que monitorava movimentos verticais e gerava imagens, dados e estatísticas. A câmera foi instalada sem permissão das autoridades da ponte, e no período que ficou em funcionamento (100 dias) registrou 17 suicídios.

A partir deste trabalho, pode-se contestar as estatísticas oficiais do número de suicídios que aconteciam na ponte, as autoridades do porto utilizavam uma média de 0.13 suicídios por dia, enquanto a câmera registrou uma média de 0.17. Além disso, o sistema da câmera utilizado não conseguia detectar movimentos em baixa luz, e o BIT estima que a taxa real seria 5 vezes maior do que a oficial. Estes dados, porém, foram contestados quanto a veracidade das imagens e a subjetividade envolvida. No entanto, a controvérsia só dá força ao trabalho, na medida que põe em xeque o status de veracidade da imagem, os dados e as estatísticas sobre quais são construídos gráficos que influenciam toda uma organização e lógica de segurança, políticas de saúde pública e econômica.

Afinal, a *Golden Gate Bridge* é a entrada para o Vale do Silício, e como ressalta Dixon (2007, p.441) a análise de Gloria Sutton do trabalho, existe uma metáfora drástica e alarmante em *Suicide Box*, o Vale do Silício é ao mesmo tempo a capital da informação e do suicídio nos Estados Unidos, onde "estatísticas como o *Dow Jones* são constantemente monitoradas e validadas como *hard facts*, enquanto um trauma social como suicídio é deixado de lado." (fig.26)

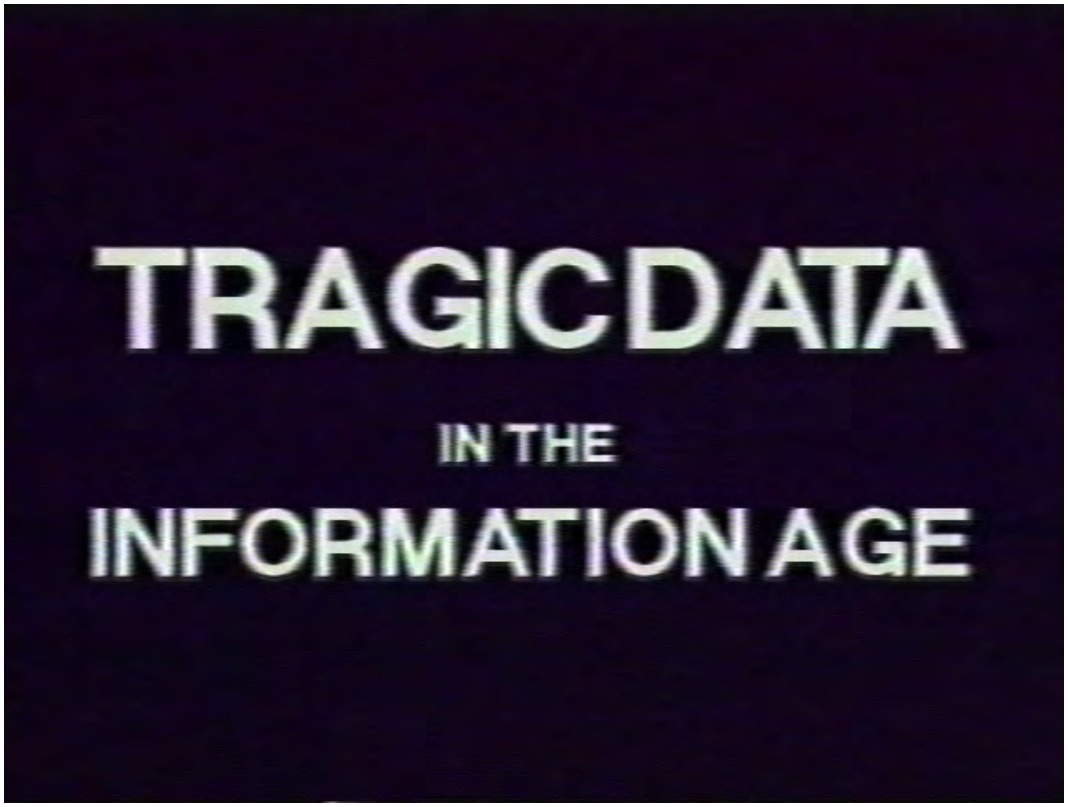


Figura 26. Suicide Box (1996). Fonte: http://www.bureauit.org/sbox/.

Adam Harvey é um artista que trabalha com as questões das câmeras de vigilância, principalmente as de reconhecimento facial. Em 2010 ele começa o projeto *CV Dazzle*, uma proposta de moda, maquiagem e penteados como camuflagem urbana contra o reconhecimento facial (fig.27). Ruben Pater escreve sobre esse projeto: " Harvey contraria a tendência à militarização dos espaços públicos por meio da tecnologia" (2020, p. 183). Em seus trabalhos da série, o artista desenvolve *looks* que confundem as câmeras de reconhecimento facial, impedindo de realizarem sua classificação algorítmica artificial dos rostos.

Figura 27 – CV Dazzle (2010). Obra de Adam Harvey. Fonte: https://ahprojects.com/cvdazzle/

Já Tyler Vigen explora a potência dos dados com base em correlações absurdas. Ele é o criador site *spurious correlations*[31] onde cria gráficos que demonstram correlações muito próximas de dados totalmente distintos, e claramente sem relação entre eles. Como por exemplo, a idade da Miss América com os de assassinato com vapor e objetos quentes (fig.28). Ou ainda, a macabra correlação de 99,79% entre os gastos dos Estados Unidos da América em ciência, espaço e tecnologia, com o número de suicídios por enforcamento, estrangulamento e sufocação (fig. 29).

31 https://www.tylervigen.com/spurious-correlations

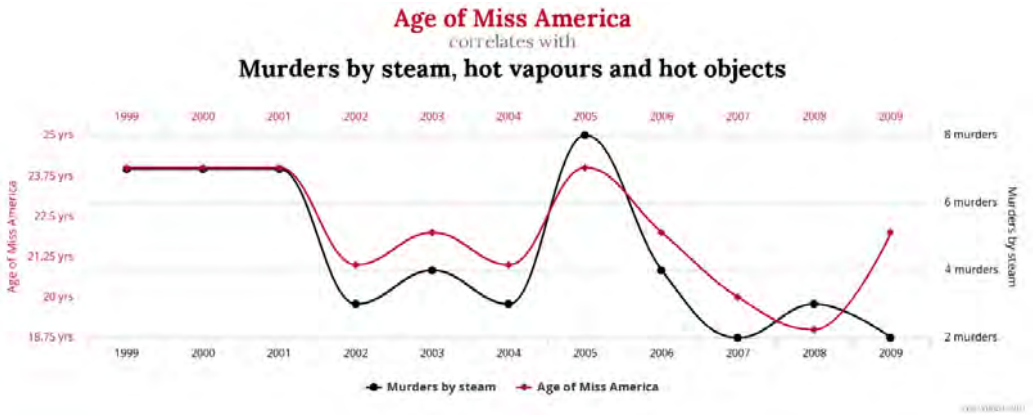


Figura 28. Gráfico de compração entre a idade da miss américa com o de assassinados por vapores e objetos quentes. Fonte: https://www.tylervigen.com/spurious-correlations

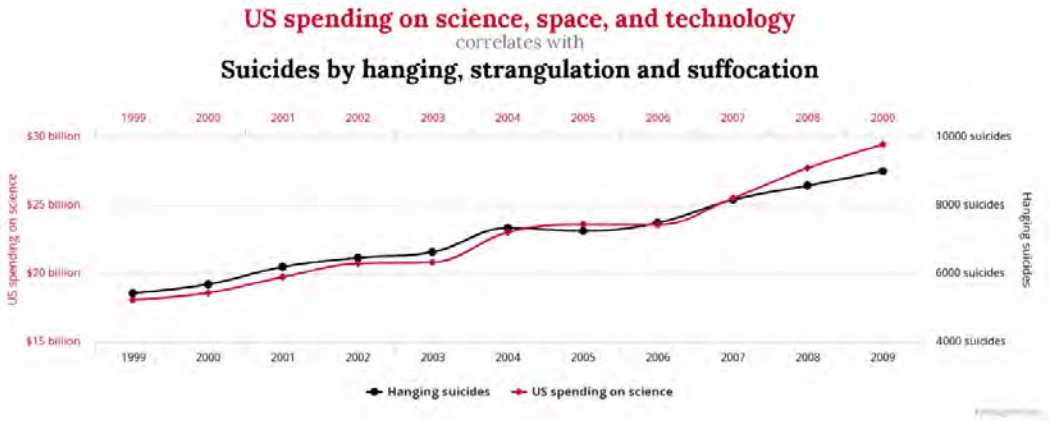


Figura 29. Gráfico de comparação entre os gastos dos Estados Unidos da América em ciência, espaço e tecnologia, com o número de suicídios por enforcamento, estrangulamento e sufocação. Fonte: https://www.tylervigen.com/spurious-correlations

O trabalho de Vigen revela uma dimensão crítica das correlações entre dados. Enquanto Anderson (2008) propõe a obsolescência do método científico para o uso indistinto de correlação sem preocupação com causa, o que *spurious correlations* incita, além de uma dimensão poética, é uma reflexão sobre o tipo de avaliação e o uso que é feito das correlações nas gigantes proporções da *big data* e a forma com esses dados são apresentados.

Ruben Pater (2020) em *Políticas do design* faz um levantamento de vários casos em que a forma com que os dados são apresentados tem influência direta em como as informações são percebidas, muitas vezes não refletindo, necessariamente, a realidade. Ele começa dando o exemplo dos sistemas cartográficos, que até hoje, distorcem os tamanhos dos continentes, fazendo com que os do Norte pareçam muito maiores do que os do Sul. É o caso da projeção do Mercator, que Pater chama de "O mapa-múndi colonialista". Esse tipo de projeção, também é o padrão para aplicativos de geolocalização como o *Google Maps, Apple Maps* e *Bing Maps*.

Pater (2020) também ressalta como o uso de cores de grande contraste em infográficos alteram a percepção geral do público sobre números. Ele usa o exemplo de um mapa com código de cores utilizado em um noticiário Holandês que mostra a projeção de crescimento do número de imigrantes não ocidentais no país (fig. 30). Utilizando tonalidades entre branco e preto, visualmente parece que o número de imigrantes aumentou muito, quando na verdade o branco representa menos de 5% e o preto 12,5% ou mais. Tendo uma diferença máxima de 7,5% entre eles. Além disso, ele ressalta que o uso das cores pretas e brancas acaba trazendo uma conotação racial, que diz que a "Holanda está se tornando mais preta". (PATER, 2020, p.164).

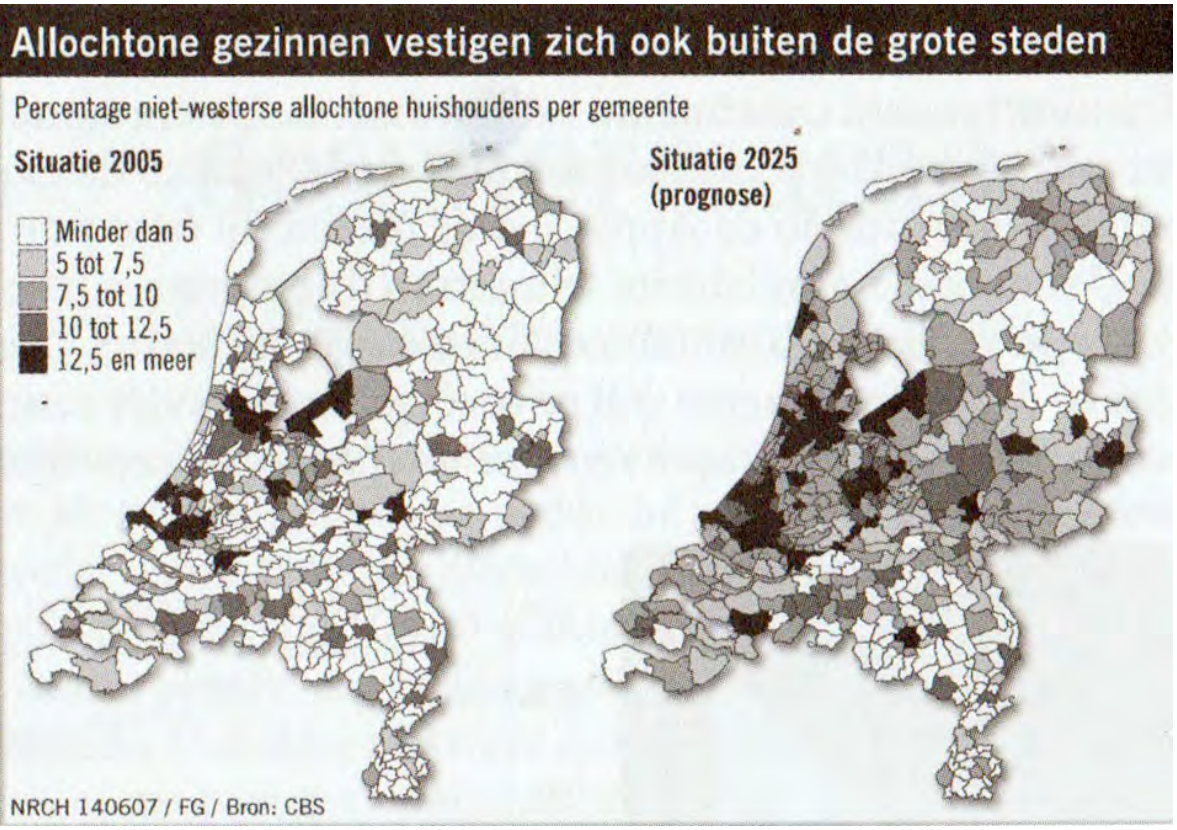


Figura 30 – Mapa com projeção de imigração não ocidental na Holanda apresentado em jornal. Fonte: PATER, Ruben. Políticas do design, 2020.

As relações entre cartografia e vigilância são muito antigas e diversas, como aponta Bruno (2013). Afinal, mapear um território é exercer algum tipo de poder sobre ele. A visualidade de um mapa, de uma perspectiva em voo, de um olhar que enxerga acima de todos e tudo permite uma visualização, que até pouco tempo, era impossível aos olhos humanos.

O mapa é um desenho com enorme poder político. O artista Jaime Lauriano explora através de uma série intitulada *invenção, epistemicídio, contrato racial e genocídio* (2019), algumas dessas características através da história da colonização e da escravidão no Brasil. O artista se apropria de mapas antigos, redesenhando-os sobre tecido com *pemba*, um tipo de giz utilizado em rituais da Umbanda (fig. 31). Ele escreve sobre o trabalho:

> A série de trabalhos "invenção, epistemicídio, contrato racial e genocídio" recria, a partir das ilustrações de mapas e cartas náuticas, uma das cenas mais emblemáticas da história recente da humanidade – as navegações e o "descobrimento do novo mundo". Entretanto, diferentemente de sua versão original, com cores prontas para retratar a exuberância da região recém explorada, opera um rebaixamento visual, pautado pelo preto sobre branco. Trata-se, por tanto, de uma releitura dos primeiros esforços de representação do sistema de colonização, e sua exploração da madeira e da mão de obra indígena, o primeiro proletariado do que mais tarde seria consolidado como um "país". As fitas autoadesivas, comumente utilizadas para prender pessoas durante os linchamentos, são utilizadas para construir um retângulo dourado que reforça a exploração do solo, e dos corpos, pela mercantilização colonial, que extraiu do solo do chamado "Novo Mundo" a subsistência colonial.[32]

32 Fonte: https://pt.jaimelauriano.com/invencao-epistemicidio-contrato-racial-e-genocidio. Acesso: 25 abril 2020.

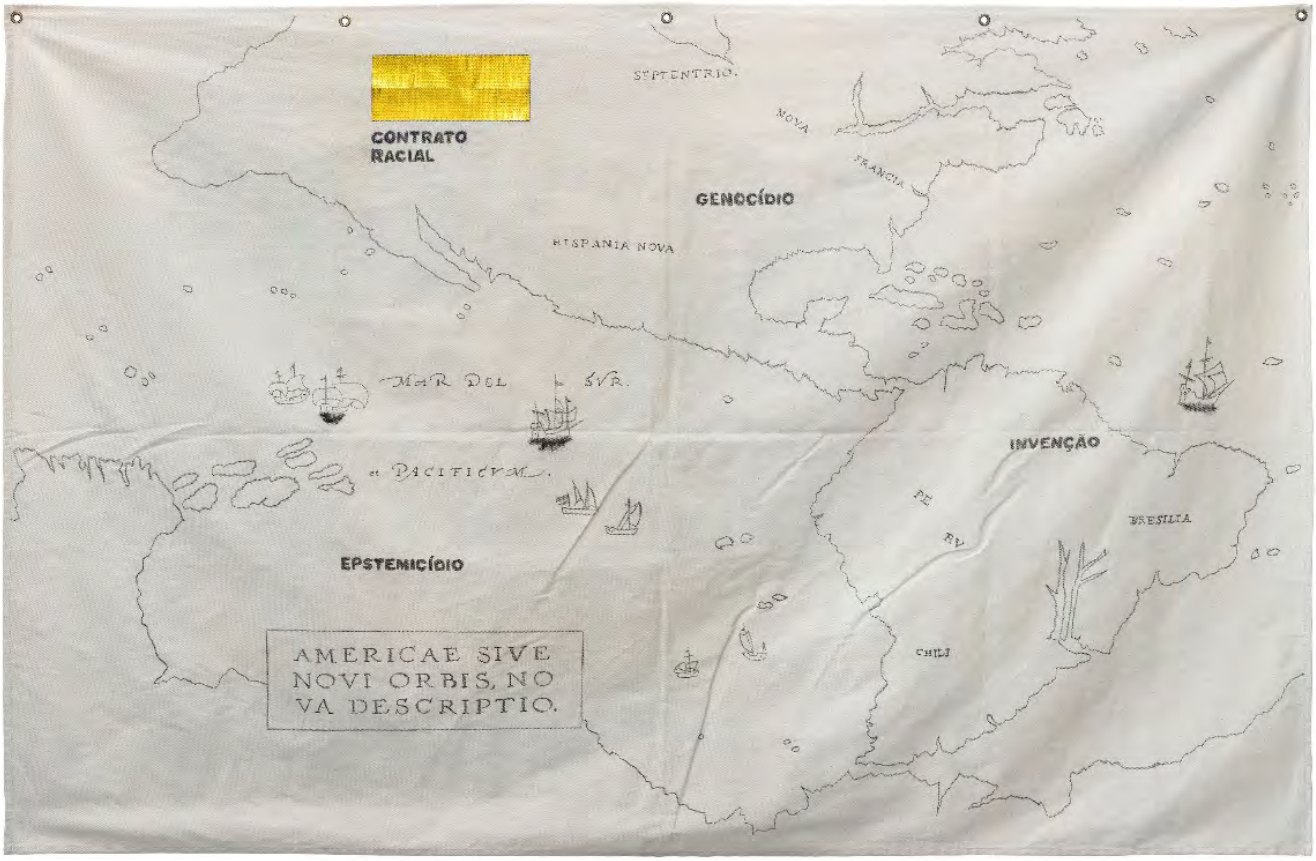


Figura 31. americae nova tabula. Obra de Jaime Lauriano. Fonte: https://pt.jaimelauriano.com/invencao-epistemicidio-contrato-racial-e-genocidio

Já os artistas Angela Detanico e Rafael Lain, utilizam em um dos seus trabalhos, *timezonetypes* (2017), um sistema de correlação entre as zonas de diferentes fuso-horários com letras do alfabeto, estabelecida pelo astrônomo Nathaniel Bowditch em 1802. Com isso eles criam textos a partir das imagens dos mapas recortados em suas zonas de horários e reorganizadas conforme o que eles desejam escrever (fig. 32). Através dessa recodificação, eles trabalham em diversas camadas de significação, tanto na construção de texto quanto na de imagem, e até mesmo mostrando a potencialidade de texto na imagem e de imagem no texto.

Em outro trabalho com mapas. Detanico e Lain (2004) utilizam as opções de alinhamento de texto para explorar configurações diferentes de mapa, cujos títulos fazem lembrar alinhamentos políticos: alinhamento à esquerda, alinhamento à direita, centralizado, e o justificado (fig 33).

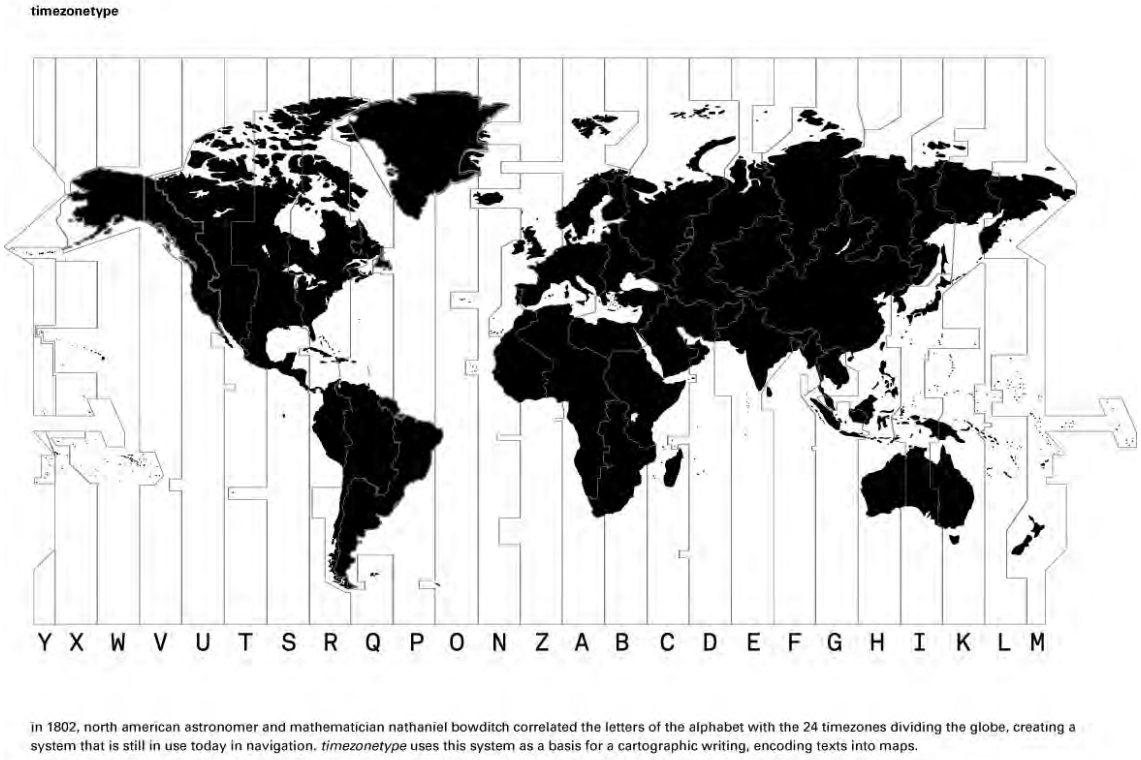
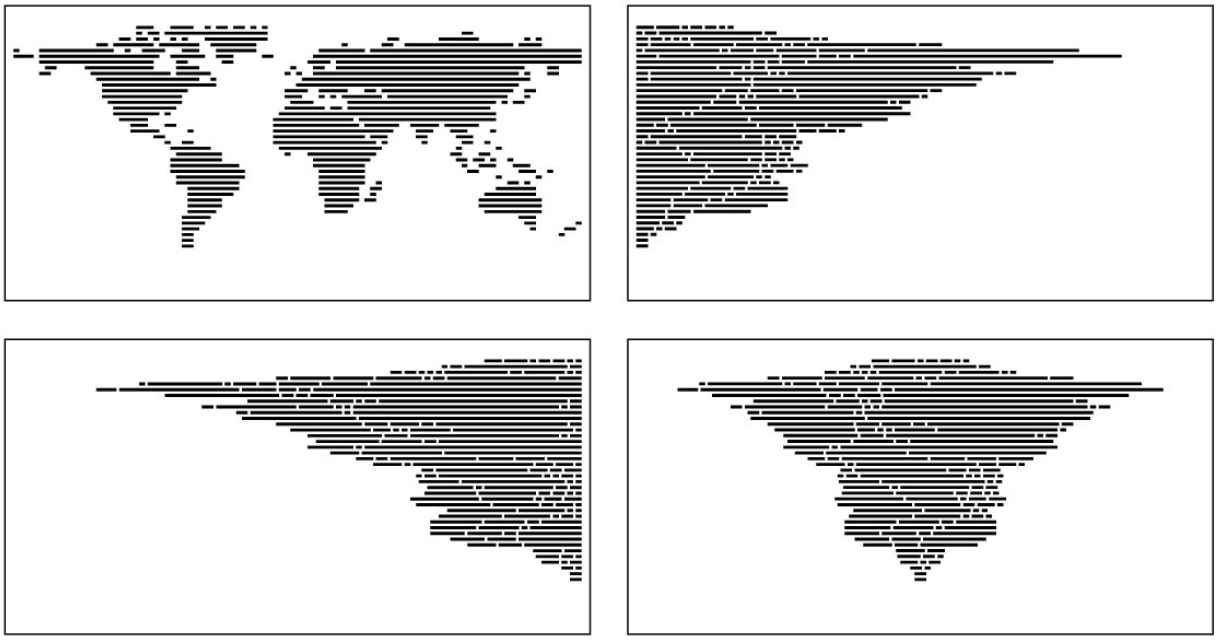


Figura 32 – tomezonetype. Obra de Detanico e Lain (2017). Fonte: http://detanicolain.com/



the world justified, left-aligned, centered, right-aligned 2004, 4 light boxes, 120 x 250 x 12 cm each

Figura 33. the world justified, left-aligned, centered, right-aligned. Obra de Detanico e Lain (2004). Fonte: http://detanicolain.com/

2.5. REPENSANDO A VIGILÂNCIA

Benjamin Bratton (2020) escreve um ensaio para a revista *Strelka* em que coloca como devemos repensar algumas questões da vigilância. Em resposta à pandemia e ao estado de quarentena que o mundo vivencia em 2020, Bratton ressalta que cidades e países onde o uso de tecnologias de vigilância é mais intensivo, são os que tem melhor lidado com a situação; como é o caso de Singapura e Hong Kong. [33]

O autor ressalta a falta de um vocabulário para se tratar dessas questões, e que o termo "vigilância" já não é adequado. Afinal, está se tornando um guarda-chuva muito amplo que faz com que tudo que caia sob seu domínio receba uma conotação negativa e que deve ser evitada. Talvez não possamos mais falar de privacidade nos mesmos termos que antigamente, é um conceito que se atualizou, como tantos outros. A questão, talvez seja, muito mais, a definição de novos termos e a revisão de antigos conceitos, do que a tentativa- fadada ao fracasso- de tentar recuperar uma noção de privacidade que não existe mais na configuração social de hoje.

Morozov e Bria (2019) em *A cidade inteligente* traçam uma reflexão crítica a respeito das, ditas, cidades inteligentes. Eles propõem a necessidade de existir uma governança coletiva de dados (*data commons*), e que as cidades não podem ficar à mercê de empresas privadas com tecnologias fechadas, donas de todos os dados produzidos pela população. Para isso, eles elencam quatro pontos principais:

- Empresas privadas devem utilizar software livre e *open source*, possibilitando a auditoria e reutilização pela comunidade;
- Demonstrar claramente que os interesses locais estão sendo atendidos pelos serviços e projetos propostos;
- Experimentação em escala reduzida;
- Mudanças no regime de propriedade dos dados, com uma governancia compartilhada deles;

A participação ativa da população nas decisões sobre o lugar onde vive é um desafio independente da tecnologia. Entre os exemplos bem sucedidos ao longo da história, Morozov e Bria citam, inclusive, um caso brasileiro. Trata-se do orçamento participativo que começa em Porto Alegre (RS) em 1989. Através de debates e votações coletivas que envolviam até 40 mil participantes por ano, era decidido e priorizada a alocação de recursos financeiros do município para projetos que fossem de interesse da população. A iniciativa deu tão certo que foi adotada por mais de 140 municípios brasileiros, e ao longo dos anos foi adotada por outros países como Estônia, Islândia, e em cidades como Nova York e Paris. (MOROZOV, BRIA, 2019, p.174-176).

Adam Greenfield (2013) escreve que a *smart city* se constrói em um lugar-qualquer e em um tempo-qualquer. Isso quer dizer, o discurso, a publicidade e a construção das *smart cities* se desenvolve em um espaço a-histórico, construído do nada e em um tempo que está sempre por vir, na potencialidade, e que parece nunca chegar. Isso pois "a falta de atrito" desse tipo de espaço-tempo permite um experimento perfeito em "controle do comportamento cívico, a formulação de governancia enquanto serviço, e o modelo de negócio para uma cidade completamente privatizada" (GREENFIELD, 2013, p. 19).

Esse tipo de *marketing* das cidades inteligentes parece esquecer um elemento fundamental: o cidadão. Uma paisagem asséptica e milimetricamente calculada, não leva em consideração o elemento humano da cidade. Não existe lugar a-histórico, nenhuma cidade, atualmente, se construiu com base em uma página em branco. A verdade é que as cidades já são inteligentes e se adaptam aos contextos em que vivem, e vem fazendo isso desde sempre.

Ainda não temos respostas para muitas questões em relação aos dados, vigilância e a implementação de tecnologias "inteligentes". Mas, como apontam Greenfield, Morozov, Bria, e muitos outros pesquisadores, os caminhos parecem apontar para direções opostas daquelas dos discursos das grandes companhias de tecnologia. Ou seja, ao invés de inserir pessoas em um espaço projetado do zero, que tem

33 Fonte: https://strelkamag.com/en/article/18-lessons-from-quarantine-urbanism . Acesso 24 abr.20

início com a venda de tecnologia e privatização do espaço e dos dados; pensar num sistema *bottom-up* que permita acesso e controle da população sobre os dados que ela mesmo produz, visando soluções que atendam às suas necessidades, e não, necessariamente, prevejam suas *possíveis* necessidades, fazendo com que surjam e vendendo soluções para elas. É quebrar o ciclo do futuro como único tempo possível, e romper com a lógica sensológica (PERNIOLA, 1993).

Dessa forma, parece que a alternativa para repensar a vigilância e o uso dos dados parte da transparência. Através do empoderamento da população com acesso aos dados que ela produz, a revisão dos seus usos e políticas claras que delimitam e explicam suas aplicabilidades. Sobretudo, é preciso que, pelo menos de modo geral, entendamos os mecanismos e os funcionamentos da lógica algorítmica em que a sociedade está se inserindo, cada vez mais. As alternativas e possibilidades de construção de um estado de bem-estar precisam estar sob os interesses da população e não de empresas privadas que visam lucro. Somente dessa forma poderemos repensar a vigilância e a privacidade enquanto produtores e consumidores conscientes de dados. Não existe caminho de volta e não existe caminho pronto para ser seguido, é necessário caminhar enquanto se constrói essa nova paisagem.

Deleuze (1992) sinaliza a passagem da sociedade disciplinar foucaultiana (séc XVIII – XX) para uma nova configuração: a sociedade de controle. Nela, não são mais as instituições de controle dos corpos (escolas, hospitais, exército, prisão) e suas ações disciplinarias que estão em foco. Ao mesmo tempo, elas não deixam de existir. O que ocorre é uma série de reformulações em que se instauram as instituições de controle e as quais se somam as disciplinares.

Neste sentindo, falamos da instituição de máquinas. As máquinas para Deleuze não se resumem a aparelhos eletrônicos, carros, motores, etc. Elas podem ser definidas como um "sistema de interrupções" de fluxos, ou seja, as máquinas não são coisas, mas processos, elas instauram e interrompem diferentes fluxos de acordo com os seus aspectos que estão sendo levados em consideração. (DELEUZE; GUATTARI, 2011). É assim que elas podem processar informações e fazer distinções, dadas os seus interesses e recortes de partes do todo. Quando falamos que as máquinas são como um sistema, isso significa, entre outras coisas, que, muitas vezes, os outputs de uma máquina são os inputs de outra.

Por exemplo, o ser humano pode ser visto como uma máquina constituída de uma série de máquinas: máquinas sensíveis/ perceptuais, máquinas digestivas, máquinas desejantes, máquinas linguísticas. Também, o ser humano, é parte de outras máquinas sociais, como a do sistema educacional, e da máquina financeira. Nesse conjunto de máquinas, a máquina-humana pode ser diferenciada, dentro da máquina-educacional como um bom ou mau aluno, ainda, na máquina-financeira, como bom ou mau pagador. E essas informações, por sua vez, são de fontes de outras máquinas, tanto do indivíduo quanto do ambiente e suas relações.

Enquanto a sociedade disciplinar regulava os corpos, a sociedade de controle regula o acesso. Isso se dá, principalmente, através de uma grande automatização possibilitada por avanços tecnológicos. Logo, na sociedade de controle, não temos mais uma constituição de indivíduos que fazem parte de uma massa em um determinado espaço que precisa ser disciplinado por uma força central. A sociedade de controle é a sociedade dos fluxos, vetores, forças. Os indivíduos se tornam dividuais.

Os dividuais são como um conjunto de amostras de dados. Uma mesma pessoa pode ser uma nota de vestibular, para uma universidade, uma avaliação de crédito para um banco, um histórico de publicações e cookies para uma rede social. A partir dessas distinções, a pessoa é automaticamente analisada e classificada perante o seu perfil. Não só com bases nos seus dados, mas com base nos dados de todos aos quais a máquina dispõe. Essas análises específicas das partes do dividual são o mecanismo central de atuação no controle de acesso de cada um a determinado bem, serviço, educação, emprego, etc.

Sendo assim, os dividuais recebem acesso apenas as possibilidades de futuro as quais essas automatizações julgam coerentes e preveem como mais adequadas. A lógica de previsibilidade que a inteligência artificial instaura, mantém-se sobre um paradoxo temporal importante para o exercício de poder (isto

é, determinar quais são as possibilidades possíveis de futuro) : ao mesmo tempo que opera na lógica de previsão com o futuro como único tempo possível, ela elimina qualquer possibilidade de futuro.

Afinal, podemos falar em futuro quando não existe mais devir? Quando o 'futuro' é um tempo não só previsível, como previsto, que se conforma com uma linearidade automatizada e reducionista da vida?

Além de tudo, a previsão de futuro do sistema não é nada positiva. Basicamente temos dois cenários macros: crise econômica e crise ambiental. Em Depois do Futuro, Franco Berardi (2019) faz um levantamento de como o futuro não é mais uma fonte de esperança. O promissor cede lugar ao precarizado. O autor coloca que depois das vanguardas do século XX, principalmente a partir de uma leitura do manifesto e movimento futurista, se perde a sensação utópica de um futuro brilhante para o defronte com o medo e as incertas de um mundo colapsando.

Já em Asfixia: capitalismo financeiro e a insurreição da linguagem (2020), Berardi faz um diagnóstico certeiro que resume em uma imagem: vivemos em uma época em que os avanços da inteligência artificial tornam as máquinas digitais automatizadas cada vez mais inteligentes, enquanto o cérebro humano se torna cada vez mais doente com números crescentes de casos de depressão e ansiedade. É a incompatibilidade do desejo (de conexão) com a governança algorítmica da previsibilidade.

CAPÍTULO 3:

PAISAGENS ALGORÍTMICAS

PERFORMANCE ALGORÍTMICA, PSICOCARTOGRAFIA E COLETA DE IMAGENS 83 PRÉ-PERFORMANCE, PROCESSO INCONSCIENTE 83 TOMADA DE CONSCIÊNCIA E DESENVOLVIMENTO DA PERFORMANCE 83 Performance em Paris 86 Performance em Caxias do Sul 88 **PROCESSAMENTO DE IMAGENS POR INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL** 100 **INTERVENÇÕES POÉTICAS SOBRE AS IMAGENS** 104 PROCESSO DE REVELAÇÃO DA PAISAGEM ENTRE IMAGENS 104 Testes e Ajustes técnicos 105 A VOLTA DO MOVIMENTO 107 **FORMALIZAÇÕES DO TRABALHO E EXPOSIÇÃO** 107 INSTALAÇÃO INTERATIVA 107 Construção do Vídeo 110 Sensores 110 PROJEÇÃO MAPEADA 110

Nos capítulos anteriores, fizemos um mapeamento rizomático de conceitos, estabelecemos algumas relações, mas sobretudo construímos tensões que não, necessariamente, se resolvem. Neste terceiro e final capítulo, muito mais do que amarrar conceitos, queremos evidenciar que a produção artística prática dessa dissertação se constrói por um caminho de explorações conceituais que, quando trazidas à tona, se compõe com o desenvolvimento prático e material da produção artística.

Antes de apontar as conexões da produção artística com os outros capítulos, o que desenvolvemos até este ponto é o caminhar. Uma espécie de passeio que revela uma cartografia do percurso conceitual e reflexivo desenvolvido ao longo do período de mestrado. Não esperamos que o levantamento teórico seja reduzido de forma ilustrativa no trabalho artístico, assim como não esperamos que o trabalho artístico seja reduzido pelo debate teórico-conceitual. Afinal, o percurso feito não é a paisagem, em si, assim como não existe o percurso sem ela.

O projeto artístico que intitulamos *Paisagens Algorítmicas* é uma série de trabalhos que foram se desdobrando durante o processo de pesquisa. Neste capítulo, faremos um recorte ordenado desse processo, para que faça sentido numa organização textual, separando-o em quatro partes:

1. Performance Algorítmica, psicocartografia e coleta de imagens
2. Processamento de Imagens por Inteligência Artificial
3. Intervenções Poéticas sobre as Imagens
4. Formalizações do Trabalho

3.1. PERFORMANCE ALGORÍTMICA, PSICOCARTOGRAFIA E COLETA DE IMAGENS

3.1.1 PRÉ-PERFORMANCE, PROCESSO INCONSCIENTE

Sem saber, este projeto se inicia com um hábito que desenvolvi entre 2016 e 2017 quando morei por seis meses em Lisboa, Portugal. Recém chegado, me deparei pela primeira vez com uma enorme sensação de estranhamento de uma cidade que não conhecia, em um país que não conhecia, totalmente sozinho. É a partir daí que o caminhar passa a ter um nível de atenção muito maior do que antes, começo a entender o espaço e a cidade através dos percursos que faço, e também passo a fazer tudo que posso a pé.

Careri (2013) na revisão do seu texto para a nova edição de *Walkscapes* escreve que depois de ter passado um grande tempo na América Latina, ele percebe a diferença que existe no ato de caminhar em países Latino Americanos e Europeus, e como a experiência estética se perde em função do medo e da insegurança de vagar pelas ruas em países pobres e em desenvolvimento. Também senti essa diferença na minha experiência, o choque de poder caminhar durante a noite sozinho pelas ruas era tão grande que, frequentemente, chegava em casa chorando, numa mistura de prazer e raiva de ter tido essa experiência tolhida por tantos anos.

Como não conhecia quase lugar nenhum, usava o aplicativo *Google Maps* o tempo inteiro para me deslocar e traçar minhas rotas. Ao mesmo tempo, escutava música nos fones de ouvido já que os percursos normalmente eram longos. Entretanto, depois de um tempo, comecei a me sentir muito condicionado aos caminhos que o aplicativo sugeria. Percebi que, mesmo quando andava sem as instruções do *GPS*, fazia as mesmas rotas. Achei que era um desperdício não explorar outras ruas da cidade, mas já estava tão acostumado com as rotas algorítmicas que o aplicativo me sugeria, que esses eram os únicos lugares que eu reconhecia. A cidade estava resumida aos trajetos que o *Google* traçava diariamente para mim. Nessa mesma linha crítica, lembramos de uma série de trabalhos de Fábio Tremonte intitulados *Redflag* (2012), em que na sua dissertação de mestrado, faz do caminhar um traçado crítico do habitar na cidade de São Paulo pelo pedestre. Ele também ressalta o caminhar como vivência do espaço urbano e aponta as possibilidades de criação de territórios a partir dela.

Durante o processo, comecei a notar que escutava as mesmas músicas o tempo todo, ou músicas de estilos muito parecido. Na época, eu não sabia o que era um filtro colaborativo, mas já utilizava as *playlists* de música que o *Spotify* criava automaticamente para as minhas caminhadas. Em uma espécie de surto, ou de *insight*, resolvi que queria me perder, afinal, estava morando em um país estrangeiro há alguns meses, e ainda assim, sabia sempre onde estava e para onde estava indo.

Criei algumas regras para mim mesmo: se eu gostasse da música que estivesse tocando, eu pegaria a próxima rua à direita, se eu não gostasse da música, pegaria a próxima rua à esquerda. Escutei a *playlist* infinita do *Spotify* por horas, caminhando por diversas ruas que não conhecia, mesmo que muito próximas da minha casa. Refiz a experiência diversas vezes, e apesar de perceber que existia algum tipo de potência nela, ainda não sabia como desenvolvê-la.

3.1.2 TOMADA DE CONSCIÊNCIA E DESENVOLVIMENTO DA PERFORMANCE

Foi só depois do ingresso no mestrado, em 2019, que comecei a entender a potência estética do estranhamento que essa experiência tinha me despertado, e depois de algumas sincronicidades, muitos *insights* começaram a surgir. Comecei a estudar os sistemas de recomendação e de inteligência artificial, ao mesmo tempo que comecei a fazer as aulas de Estética Contemporânea e encontrar na bibliografia complementar o livro *Walkscapes* de Careri (2013).

É a partir daí que o percurso conceitual apresentado no Capítulo 1 começa a se formar. Começo a pensar no uso subversivo do aplicativo de sugestão de música como um sistema de guia de caminhada em deriva, e na oportunidade que esse processo oferece de fazer um *uso* outro daquele programado

pelo algoritmo, mas ainda o utilizando. Ou seja, o tom subversivo não está em negar o sistema, mas utilizá-lo de uma forma que não está prevista. Assim como Debord deixa claro que não é possível fazer uma cidade situacionista em tempos de urbanização, também não podemos querer escapar dos sistemas de inteligência artificial hoje, entretanto podemos fazer outros usos do próprio sistema, usos derivados. (DEBORD, 2003).

Decido começar a realizar a performance em Paris, França. O histórico da cidade a constrói como lugar perfeito, do *Flaneur* Bejaminiano, das excursões Dadás, das deambulações Surrealistas, da Deriva Situacionista, enfim, é a cidade do caminhar estético.

Estive em Paris entre 14 e 21 de abril de 2019. A princípio, a performance estava programada para o dia 15 de abril. Seguiria as mesmas regras que desenvolvi em Portugal: Escutaria uma playlist feita pelo sistema de recomendação de música, ou seja, um filtro colaborativo que selecionava as músicas com base no meu perfil e no perfil de milhares de outros usuários que tem avaliações parecidas com as minhas. Enquanto caminhava pelas ruas de Paris, me parecia quase como se eu estivesse fazendo aquela caminhada acompanhado de todos esses outros perfis. Perfil que não era eu, perfis que não eram eles, mas uma outra coisa criada de dados e da colaboração de dados dos outros. Uma avaliação dos gostos e afetos dos meus pares que me guiaria pela cidade. Se gostasse da música sugerida, virava a próxima rua à direita, se não gostasse, virava a próxima rua à esquerda. Traçava uma cartografia de predição algorítmica de gostos, mas não de rotas.

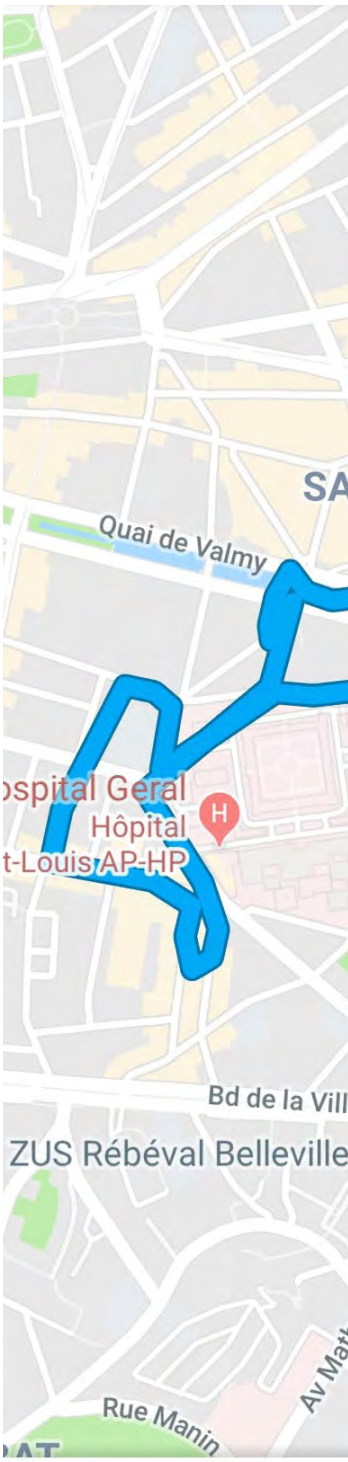
Entretanto, a performance não aconteceu neste dia. A catedral *Notre Dame* pegou fogo. Por conta de outra sincronicidade, estava muito próximo do local e esse evento mudou o rumo do projeto. A primeira coisa que vi foi uma gigante nuvem amarela no céu, achei linda, segui o seu rastro e chegando no *parvis* da Catedral, a cena foi inacreditável. Ao mesmo tempo, desavisados, uma banda de músicos tocava logo em frente, nos canais, e algumas pontes sobre o Siena de distância, um casal fazia as fotografias do seu casamento.

Para além do evento histórico e da anedota que contarei para o resto da vida, essa simultaneidade bizarra e aparentemente desconexa de acontecimentos, me fez perceber uma coisa importante. Tanto o incêndio, quanto os noivos fazendo as fotografias, como também a banda no canal, e as centenas de turistas em silêncio brutal assistindo à Catedral de 856 anos ser consumida por chamas, tudo isso, simultaneamente, assim como todos os outros eventos que já aconteceram lá, em outras épocas, faziam todos parte daquela paisagem.

A noção de que a paisagem não é apenas um cenário onde a ação acontece, não é tão intuitiva. E talvez a forma com que ela foi retratada ao longo da história das artes visuais, em pinturas estáticas, parece reforçar essa ideia. Pensar a paisagem como agente dentro da rede, em constante devir, agindo e sendo atuada sobre, com diferentes modos de percepção sensível, de atuação de técnica, de modificação prevista ou de acontecimentos surpreendentes como um incêndio, parece fazer mais sentido, ou pelo menos, ser mais interessante.

Sobre o ato de criação, Deleuze (1999) diz que quando se tem uma ideia, tem-se uma ideia *em* alguma coisa. Depende das nossas competências poder formalizar aquela ideia dentro dos domínios em que atuamos. Essa conjuntura de eventos me deu uma ideia em artes visuais, enquanto artista. Ao mesmo tempo que não poderia ignorar minha formação enquanto bacharel em tecnologias digitais, e logo minha ideia também era técnica. Assim começa a se formar a ideia de uma *paisagem algorítmica*, levando em consideração as diversas camadas já inerentes a qualquer paisagem, mas também ressaltando a camada técnica dos algoritmos que passa a fazer parte de todas as outras.

3.1.2.1 Performance em Paris



Consciente das diferentes experiências do caminhar europeu e latino americano, como já sinalizado, sabia que repetiria a mesma experiência nos dois contextos. Sendo a primeira em Paris, França e a segunda em Caxias do Sul, Brasil, minha cidade natal. Depois da primeira tentativa frustrada, finalmente consegui realizar a performance em Paris no dia 18 de abril de 2020.

Escolhi uma região da cidade a qual eu ainda não conhecia, que ainda fosse na região central, mas que não fosse a vista usual e cliché de quando se pensa em Paris. Aluguei um quarto em um prédio inusual, era a primeira vez que via um prédio com estacionamento privado na frente de uma construção residencial naquela região da cidade onde cada cm² é disputado. Decidi, então, que aquele seria meu ponto inicial. O prédio ficava no 10º *Arrondissement*, uma região em que ficam as duas principais estações de trem do país e com um dos maiores fluxos de toda Europa, a *Gare du Nord* e a *Gare de l'Est*. A região contém, também, uma grande parte do *Canal Saint-Martin*. Sem dúvida, um lugar de muitos fluxos, de trens, de água, de pessoas. Além disso, é onde muitos imigrantes, principalmente de países africanos, moram e trabalham. Me pareceu, dessa forma, que era a paisagem perfeita para performar minha deriva algorítmica que buscava, justamente, o conceito de paisagem dentro de todos esses fluxos: técnicos, sociais, geográficos, naturais, migratórios.

Comecei a performance por volta das 15 horas. Seguindo as regras já estabelecidas, utilizava a *playlist* gerada automaticamente pelo *spotify* daquele dia, o *daily mix*, se o algoritmo estivesse certo e me sugerisse uma música que eu gostava naquele momento, na próxima rua virava à direita, senão, virava à esquerda. Utilizando a câmera do celular, fiz um vídeo *time-lapse* de todo o caminho.

Durante o percurso também utilizava o aplicativo do *Google Maps*, mas não como um sistema de guia de rotas, mas como um aplicativo de desenho e registro do percurso da performance. Esse traçado feito a partir do deslocamento, mediado e dentro de uma técnica de perspectiva que procura mapear e representar o espaço, resulta também como um dado do espaço. Ao mesmo tempo que nos informa a localização em coordenadas, o tempo de deslocamento e a distância percorrida, ignora todos os fenômenos que ocorrem simultaneamente ao caminhar e os corpos que habitam o lugar. O traço não deixa de ser um desenho idealizado.

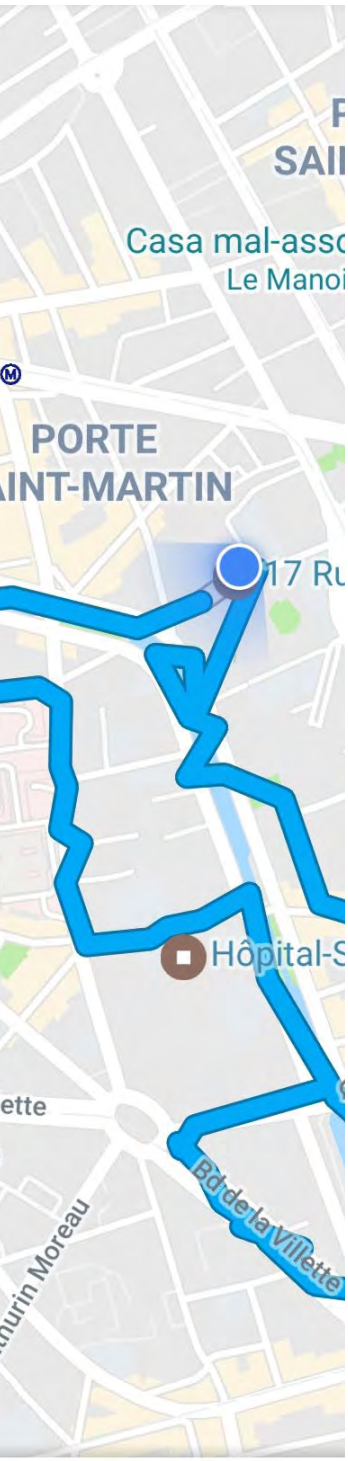
Realizando o processo, percebi que além de subverter o uso do filtro colaborativo de seleção de música para um guia de caminhada e percurso, também fazia um outro uso subversivo do sistema. Afinal, o *spotify* não tinha acesso ao meu código de avaliação das músicas, ele não sabia que se eu virasse uma rua à esquerda, isso significava que o seu algoritmo tinha errado e me sugerido uma música que eu não havia gostado, pelo contrário, a informação que ele coletava era a de que eu teria escutado a música até o fim, logo, pelo seus padrões, o algoritmo teria acertado e essa informação influenciaria meu perfil, e o perfil dos outros usuários com os quais ele me julgava próximo. É uma ação subversiva sutil, ou talvez uma não-ação, que é captada dentro da rede como tendo *agencia*, pois, assim como evidenciam as linhas de fuga (DELEUZE; GUATTARI, 2011), a não-ação pode ter um impacto transformador dentro da rede.

Depois de quase 2 horas de performance, algo curioso aconteceu, acabei voltando para o ponto inicial: o estacionamento bizarro do prédio em que estava hospedado. Foi assim que decidi que a ação havia terminado.

Dos diversos aspectos da performance, entre eles o caminhar como prática estética, a utilização subversiva das tecnologias de inteligência artificial do filtro colaborativo, do aplicativo de GPS do *Google Maps*, e da *psicocartografia* gerada pela captura de imagens e da escolha do trajeto com base na avaliação pessoal da música sugerida, queremos destacar um outro: a qualidade generativa da performance.

A arte generativa não é exclusividade de tecnologias digitais, na verdade, ela é qualquer forma de arte que utilize algum tipo de sistema autônomo para criação. Philip Galanter define a arte generativa como:

> Qualquer prática artística em que o artista use um sistema, como um conjunto de regras



naturais da linguagem, um programa de computador, uma máquina, ou outra invenção procedural que é colocada em ação com algum nível de autonomia, contribuindo ou resultando em um trabalho completo de arte. (2003, p.4)

Na performance entendemos o processo como generativo pois não existe um percurso pré-determinado que será seguido. Existe um conjunto de regras (virar à esquerda, virar à direita) e um elemento guia que é a *playlist* gerada automaticamente pelo sistema. A partir da combinação desses dois elementos, com a mediação humana de decisão do artista (gostar da música ou não), se forma o sistema generativo que permite a performance acontecer. Durante o processo, também é realizado o *time-lapse* do percurso que captura, em uma determinada frequência, imagens que também operam dentro deste sistema generativo, afinal, não são totalmente ao acaso, como também não são totalmente planejadas.

Para classificar os diferentes níveis de complexidade de um sistema generativo nas artes, Galanter (2003) faz uso da teoria da complexidade e apresenta alguns tipos de sistemas utilizados comumente nesses cenários, entre eles, em escala crescente de complexidade: randomização, simetria, fractais e sistemas genéticos. Se colocarmos de um lado os sistemas completamente ordenados, e de outro lado, os sistemas completamente desordenados, teríamos no ponto médio entre eles, o maior grau de complexidade. Formando uma curva de Gauss.

Consideramos a performance como um sistema alto nível de complexidade pois ela depende da relação entre diversos elementos que não são completamente randômicos, ao mesmo tempo que não são completamente previsíveis. A *playlist*, por exemplo, é criada a partir do filtro colaborativo que leva em consideração milhares de informações do usuário, a previsibilidade está somente do lado do algoritmo, o usuário não consegue prever as músicas que estarão lá e nem em que ordem. Outro fator, diretamente ligado ao primeiro, é o da duração das músicas, que é variável e culmina com a decisão do artista e com a configuração urbana que permitirá o desvio de rota.

Os vídeos do *time-lapse* feito durante a performance, foram exportados frame a frame, resultando em mais de 7 mil imagens. Essas imagens constituirão o banco de dados utilizado para o próximo processo do projeto.

3.1.2.2 Performance em Caxias do Sul

A cidade de Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, era conhecida como Campo dos Bugres antes da chegada dos primeiros imigrantes Italianos em 1875. Foi pela chegada do primeiro trem em 1910, que a ligava a capital do estado, que Caxias recebeu o título de cidade. E através de um decreto de 1944 que oficializou o atual nome. Com pouco mais de 480 mil habitantes, é o segundo maior município do estado em número de habitantes e em importância econômica. [34]

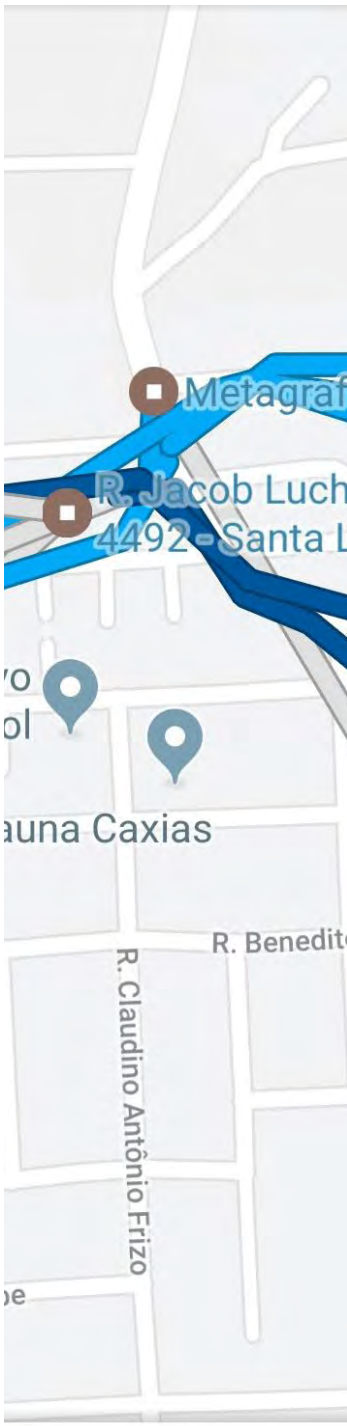
Apesar de sua fundação estar nos fluxos, como os migratórios e de trem, a cidade, ao longo dos anos, parece que foi se cristalizando. Com uma população, em geral, conservadora, o *slogan* da cidade é: "Caxias do Sul, da fé e do trabalho.". Pensar no caminhar como prática estética em uma cidade como Caxias do Sul, parece quase um absurdo, ao mesmo tempo em que é muito propício. Excluindo a área central, onde ficam os comércios e escritórios, é possível caminhar horas pela cidade sem encontrar nenhuma outra pessoa na rua. Inclusive, é justamente o que aconteceu quando repeti a experiência da performance lá.

Além de ser minha cidade natal, é por esses contrastes com Paris que decidi fazer a performance em Caxias. As duas cidades são muito diferentes, na sua configuração espacial, Caxias possui ruas muito mais retas do que as de Paris, a construção utilitária heterogênea, e o projeto urbanístico de outra, a distância geográfica, econômica, cultural, enfim, são dois lugares bastante diferentes. A minha questão no momento era: será que um algoritmo pode fazer aproximações entre essas duas cidades tão diferentes?

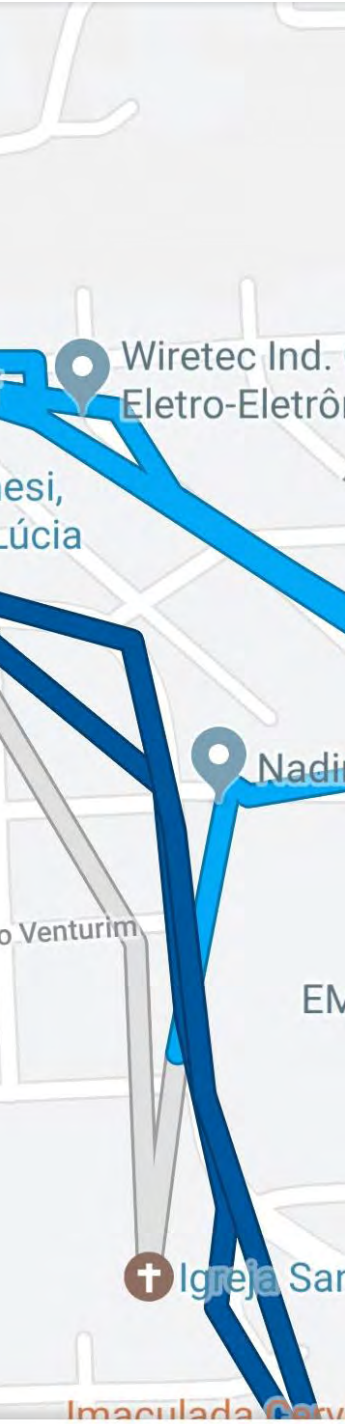
Repeti a mesma lógica da performance em Paris, com a *playlist*, o conjunto de regras e fazendo o *time-lapse* do percurso. Comecei, aproximadamente, no mesmo horário, as 15 horas do dia 24 de julho de 2019. Dessa vez, a performance foi um pouco mais curta, durou cerca de 1 hora, pois, por coincidência, ou revelando algum tipo de padrão que desconheço, também acabei voltado ao ponto inicial.

Saí da casa dos meus pais, a mesma casa onde cresci. Dessa vez, o território já me era bastante familiar, e acredito que isso influenciou a minha decisão na hora de escolher se gostava da música sugerida pelo *spotify* ou não. Ritmos mais lentos e nostálgico, ou ainda, músicas mais antigas, pareciam me interessar mais naquele momento. A conexão afetiva foi muito maior, e passei por ruas que não visitava desde criança, que estavam muito diferentes de como eu lembrava que elas eram. Mesmo assim, as memórias foram acessadas e disparadas pelos lugares em que passava. Era a dimensão invisível, que somente eu conhecia, daquela paisagem.

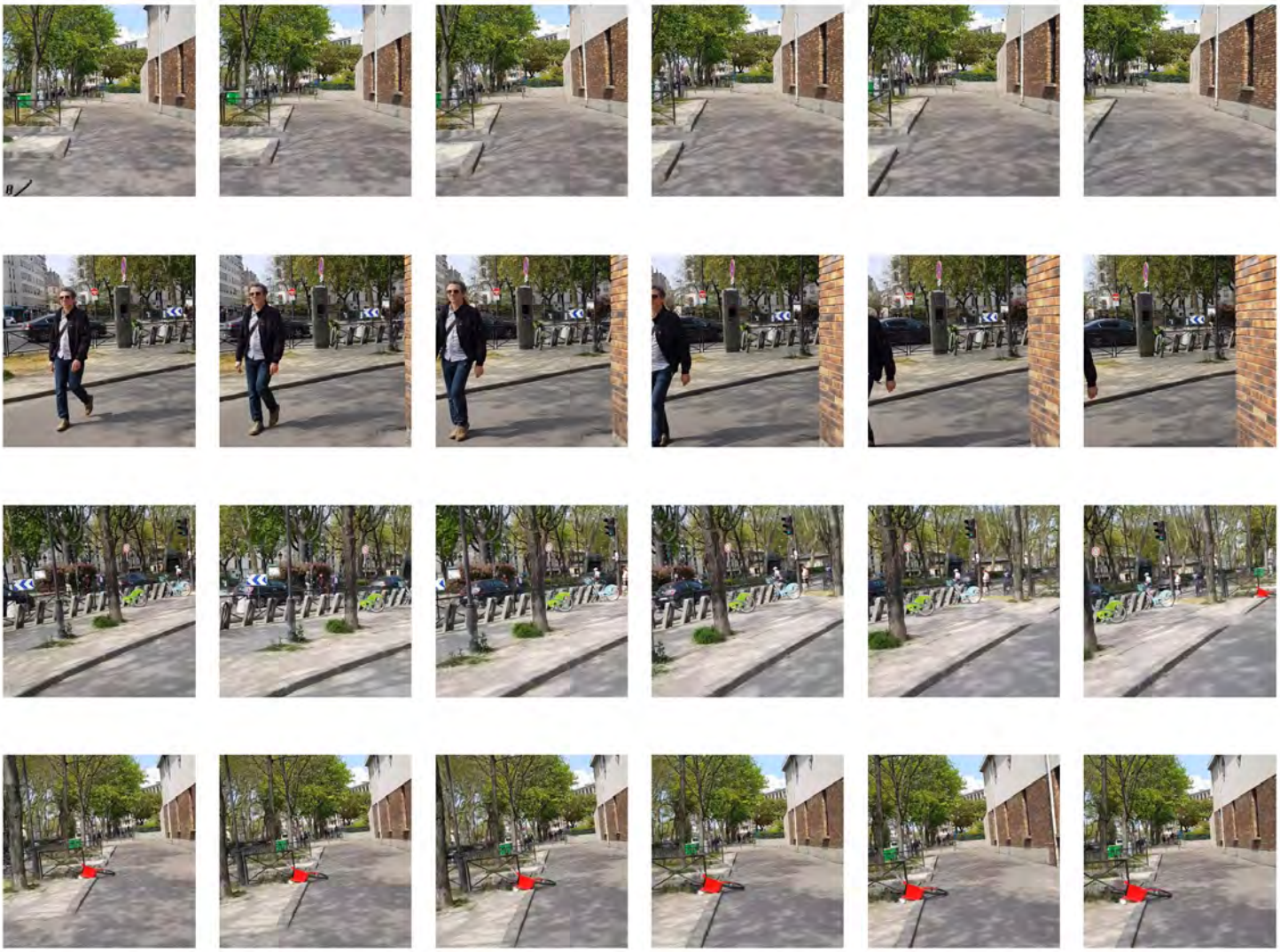
Pensando nisso, depois das duas experiências, comecei a planejar em como fazer as aproximações entre as duas cidades, e ainda, como revelar as paisagens que poderiam existir entre as imagens daquilo que enxergamos. Qual seria a paisagem que se formaria entre as aproximações de dois lugares distintos? Foi com base nesses questionamentos que desenvolvi as duas próximas etapas desse projeto.

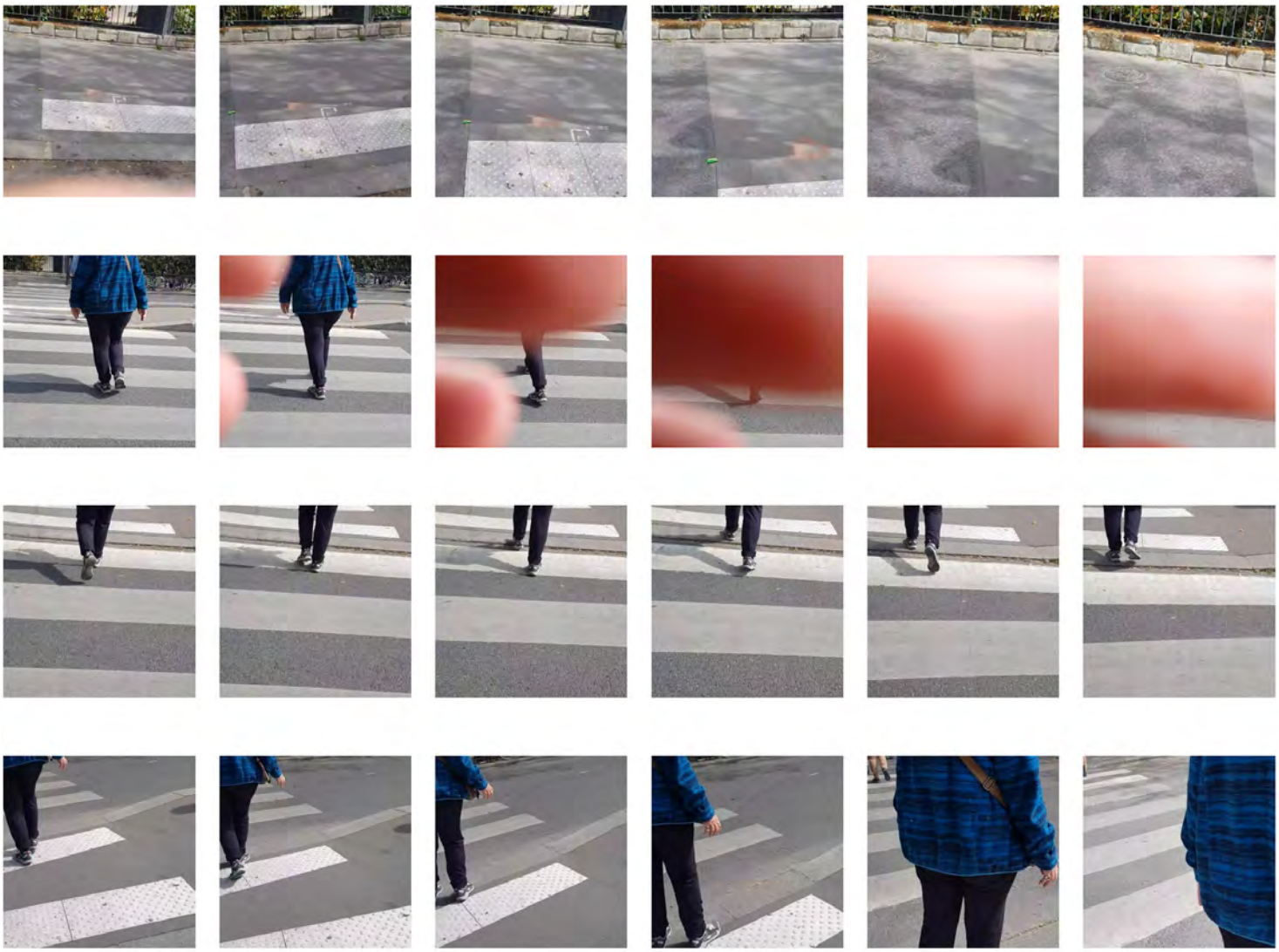


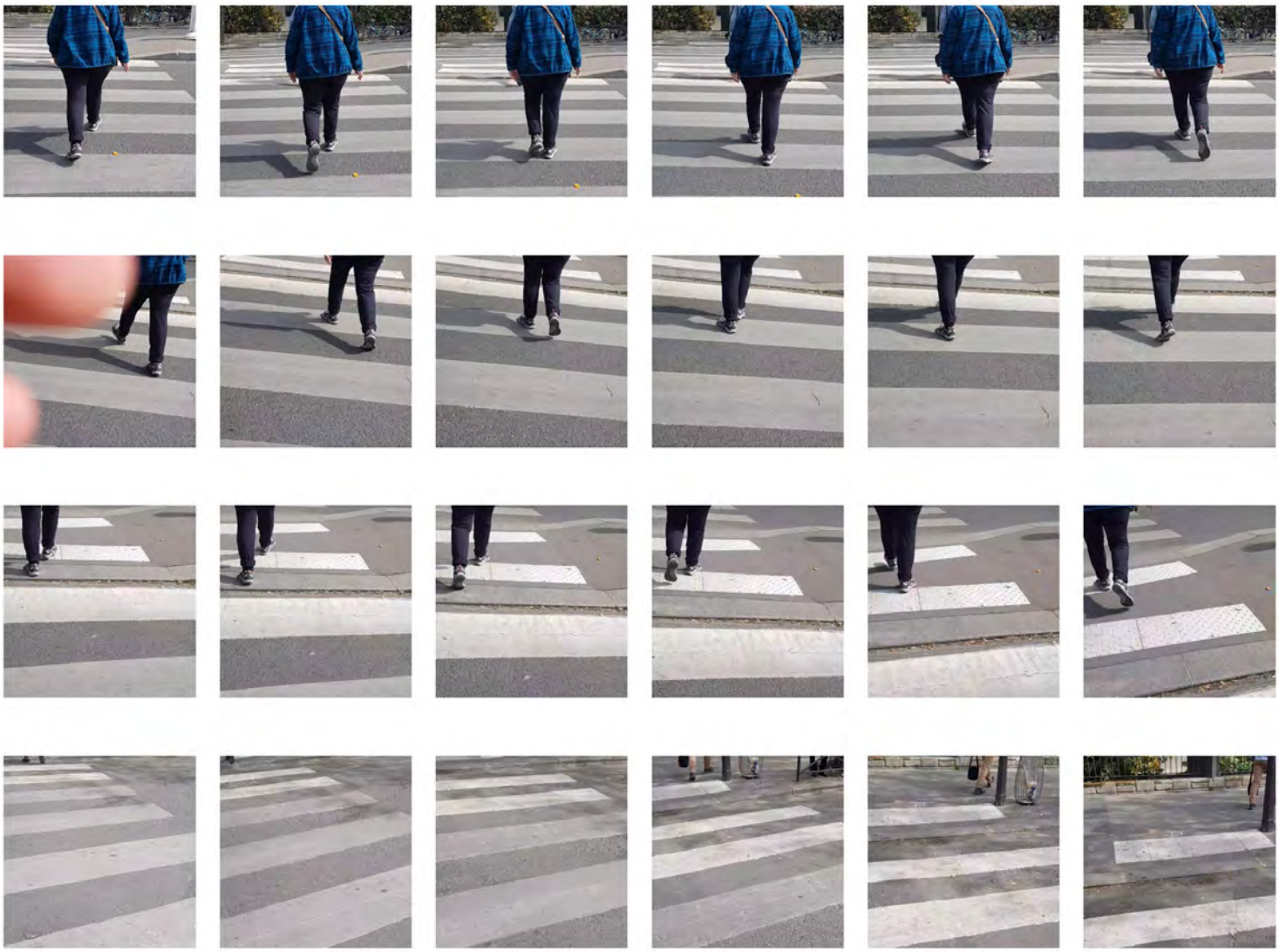
34 Informações atualizadas sobre a cidade: https://caxias.rs.gov.br/cidade

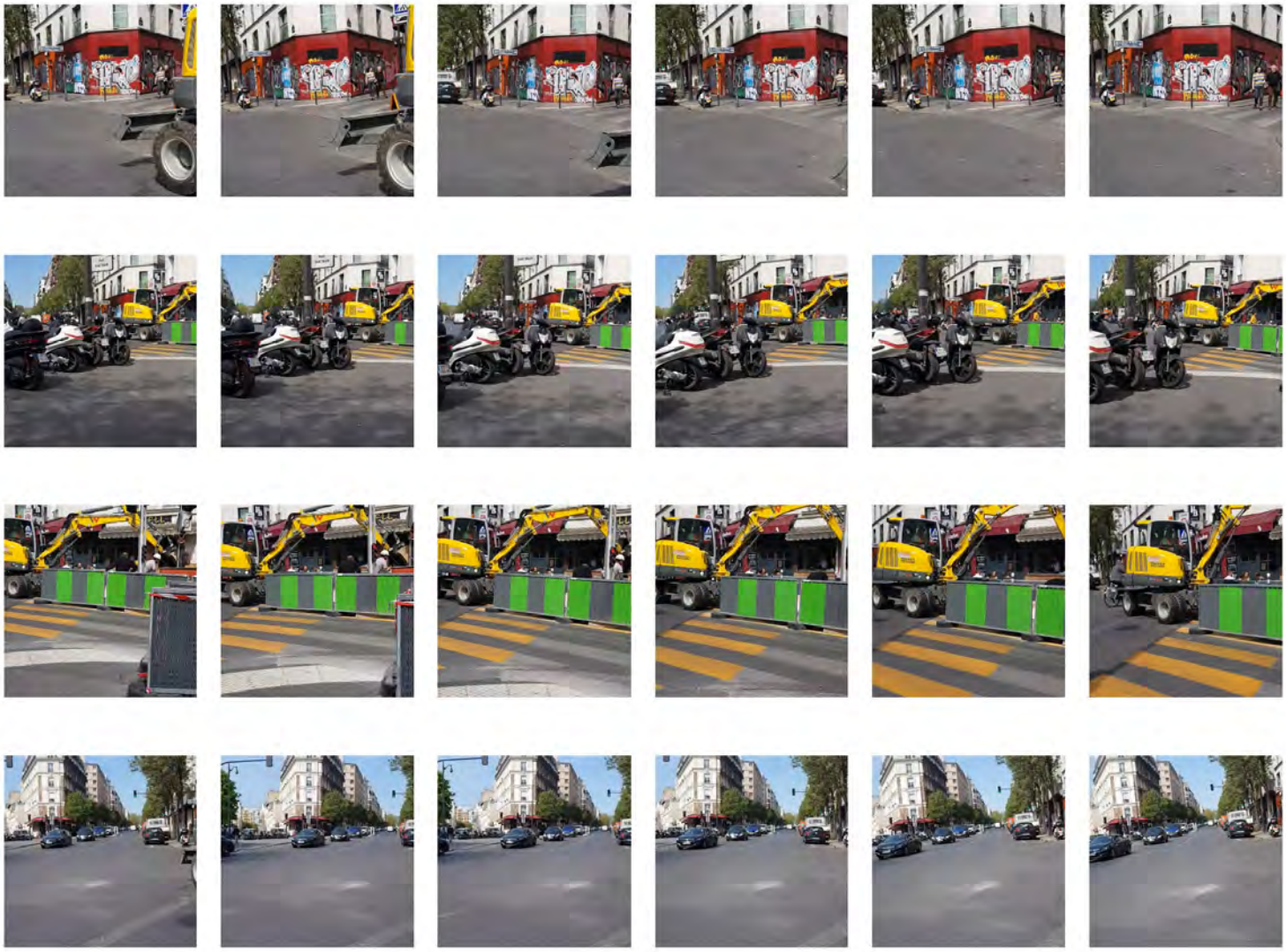


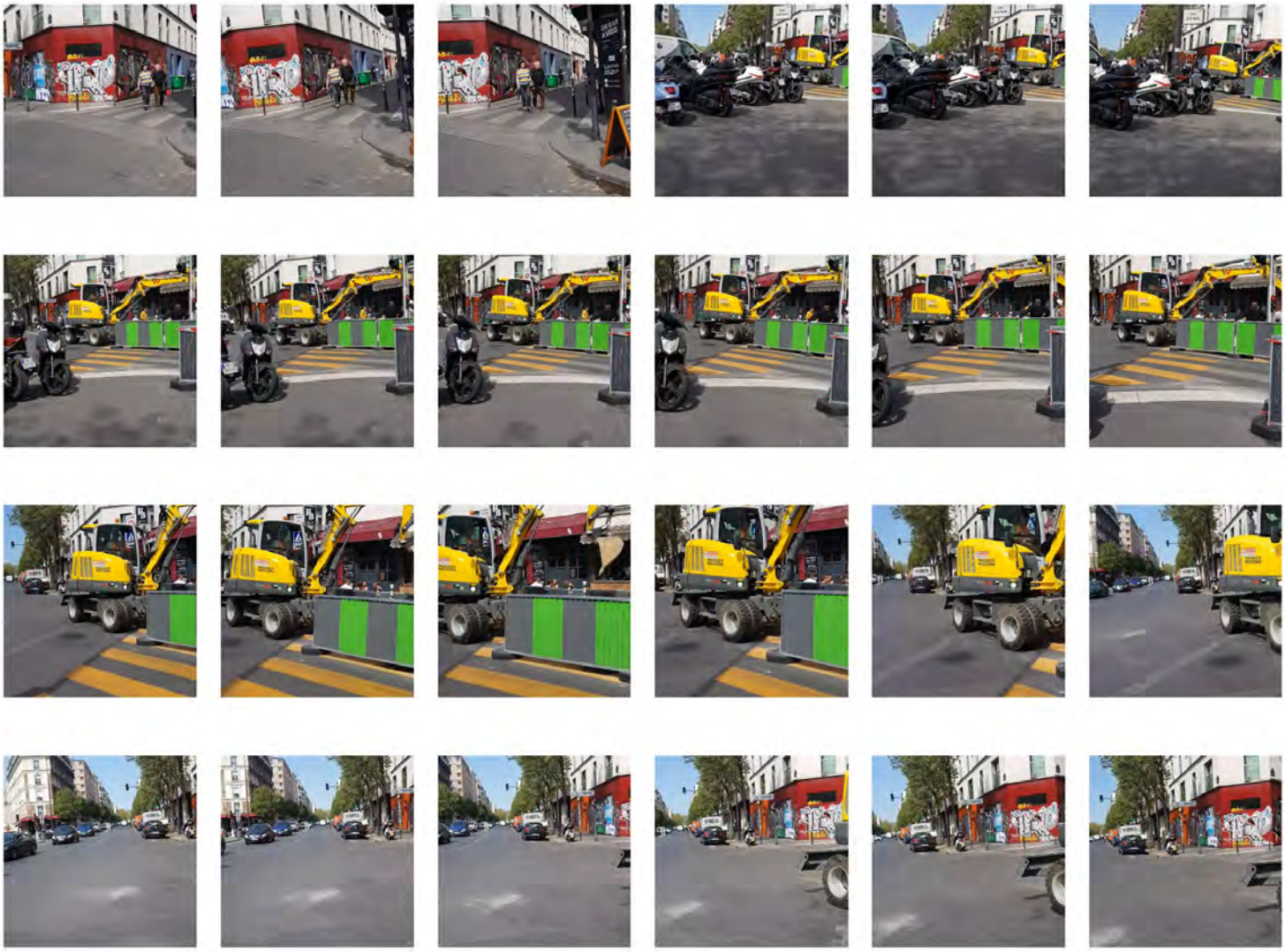
Registros do percurso

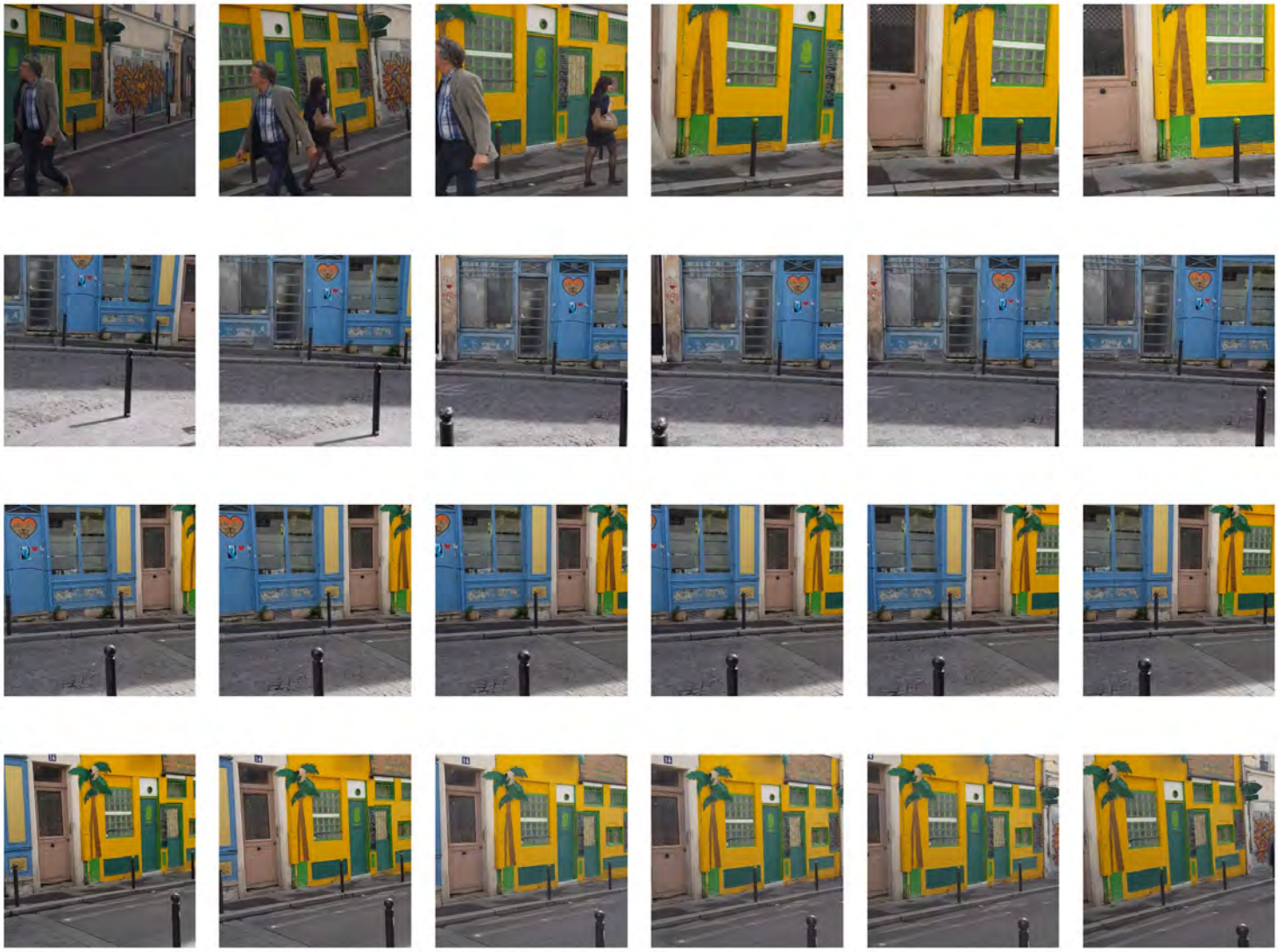


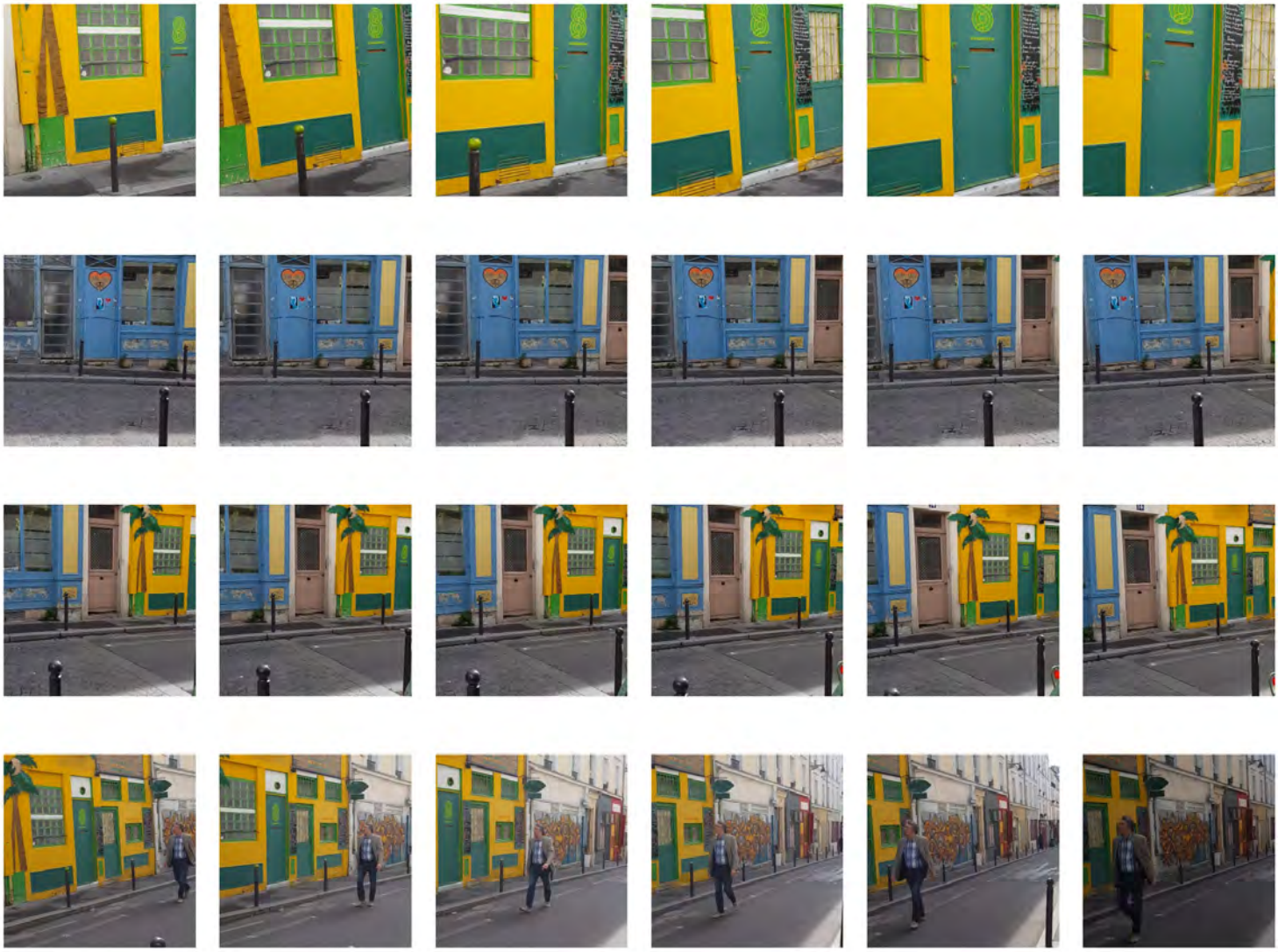












3.2. PROCESSAMENTO DE IMAGENS POR INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Para a segunda etapa, desenvolvi um programa que faz aproximações algorítmicas entre as imagens feitas durante a performance nas duas cidades. Pra isso utilizei uma biblioteca de Inteligência Artificial que reconhece objetos em imagens através do aprendizado de máquina. Trata-se de uma rede neural artificial que utiliza aprendizado de máquina. Esse tipo de sistema se baseia no modelo de neurônios do reino animal. É como uma rede interconectada de nódulos, em que em cada um deles a informação é quebrada e processada.

Para o desenvolvimento do *software* de aprendizado de máquina, utilizamos a linguagem *python*, a biblioteca aberta *TensorFlow* e a *application programming interface* (API) *keras*. A combinação da biblioteca *Tensor Flow* com a API *keras* é uma das mais utilizadas para o desenvolvimento de aplicações de aprendizado de máquina pela sua vasta documentação, uso livre e linguagem simples. Conforme site oficial da *keras* eles explicam que a API foi desenvolvida para humanos e não para máquinas.[35]

O tipo de rede que utilizamos é a convolucional. Trata-se do tipo de rede mais comumente utilizado na análise de imagens, também é usada, em alguns casos, na construção dos filtros colaborativos. A definição de uma rede convolucional pela *Data Science Academy* é:

> Uma Rede Neural Convolucional (ConvNet / Convolutional Neural Network / CNN) é um algoritmo de Aprendizado Profundo que pode captar uma imagem de entrada, atribuir importância (pesos e vieses que podem ser aprendidos) a vários aspectos / objetos da imagem e ser capaz de diferenciar um do outro. O pré-processamento exigido em uma ConvNet é muito menor em comparação com outros algoritmos de classificação. Enquanto nos métodos primitivos os filtros são feitos à mão, com treinamento suficiente, as ConvNets têm a capacidade de aprender esses filtros / características.
>
> A arquitetura de uma ConvNet é análoga àquela do padrão de conectividade de neurônios no cérebro humano e foi inspirada na organização do Visual Cortex. Os neurônios individuais respondem a estímulos apenas em uma região restrita do campo visual conhecida como Campo Receptivo. Uma coleção desses campos se sobrepõe para cobrir toda a área visual. [36]

A rede convolucional utiliza uma operação matemática de mesmo nome. Ela opera sobre duas funções, resultando numa terceira que descreve como a forma de uma é alterada pela outra.

Com base no modelo desenvolvido por Kyle Mathewson[37], diretor do *Attention Perception and Performance Lab* em Edmonton, desenvolvemos um programa que utiliza uma rede neural convolucional para realizar uma busca reversa de imagens. Isto é, dada uma imagem como argumento, o programa pode apresentar como saída qual a imagem mais parecida com aquela primeira no seu banco de dados. Para realizar essa operação, o programa extrai um vetor de cada imagem, analisa todos esses vetores e apresenta os pares das imagens que tem os vetores mais semelhantes.

Neste texto, apresentaremos uma versão resumida do programa desenvolvido, mas anexaremos uma versão comentada, traduzida e atualizada do código e do exemplo disponibilizado por Kyle Mathewson no seu *GitHub* (anexo 1).

Para fins de desenvolvimento e teste, utilizamos uma biblioteca de imagens gratuita disponível online, com diversos objetos separados e classificados em pastas, Caltech 101[38]. Também utilizamos uma rede neural previamente treinada disponível para keras. Trata-se da rede VGG16[39]. Os modelos dessa rede neural podem ser usados para previsão, extração de recursos e ajuste fino. Com esse modelo podemos criar um classificador de imagem, que, tendo uma imagem como entrada, mostra como saída os objetos identificados nela (fig.34). Essa rede é treinada profundamente e funciona com inúmeras camadas, Simonyan e Zissmerman (2015) explicam a arquitetura e o funcionamento desse tipo de rede convolucional em seu artigo *Very Deep Convolutional Networks For Large-Scale Image Recognition*.

35 https://keras.io/
36 Fonte: http://deeplearningbook.com.br/introducao-as-redes-neurais-convolucionais/ . Acesso: 09 abril 20.
37 https://github.com/kylemath
38 http://www.vision.caltech.edu/Image_Datasets/Caltech101/
39 https://keras.io/api/applications/vgg/

Como exemplo de seu funcionamento, temos, na figura abaixo, uma imagem de avião que é enviada para o sistema de predição que, como resultado, mostra:

predicted missile with probability 0.157

predicted warplane with probability 0.144

predicted wing with probability 0.102

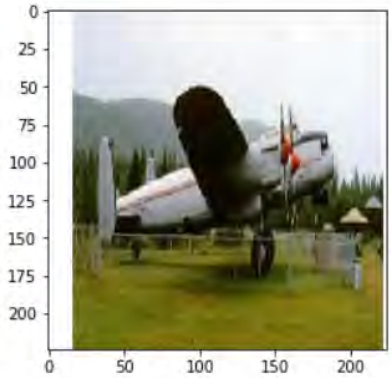
predicted projectile with probability 0.074

predicted cannon with probability 0.054

```
Entrée [8]: img, x = load_image("101_ObjectCategories/airplanes/image_0011.jpg")
            print("shape of x: ", x.shape)
            print("data type: ", x.dtype)
            plt.imshow(img)

            shape of x:  (1, 224, 224, 3)
            data type:  float32

Out[8]: <matplotlib.image.AxesImage at 0x290c43e5588>
```




```
Entrée [ ]:
```

Figura 34. Imagem de um avião sendo processada pelo sistema de predição. Fonte: do autor

Prevendo um míssil com probabilidade de 0.157, um avião de guerra com probabilidade de 0.144, asas com probabilidade de 0.102, projétil com probabilidade de 0.074 e um canhão com probabilidade de 0.054. Com esses resultados, temos uma rede muito eficiente no processo classificatório. Para nossos propósitos, modificaremos a última camada da rede neural para ter acesso aos dados processados da imagem em forma de um vetor. Nesse vetor estarão as informações de cor e posição de cada pixel, assim como as informações prévias de classificação de objetos identificados nas imagens.

Tendo os dados da imagem como vetor, podemos supor que imagens semelhantes resultariam em vetores semelhantes. Para tanto, passamos uma imagem como dado de entrada, seu vetor é gerado e comparado com os vetores de todas as outras imagens no banco de dados. Assim, busca-se a diferença entre os vetores e elenca-se os 5 com menor número, ou seja, os 5 vetores mais semelhantes (fig.35). Resumidamente, desta forma, conseguimos a imagem e as outras 4 classificadas como mais semelhantes pelo sistema.

Com os resultados dos testes, temos nas 5 imagens duas mulheres diferentes, em posições semelhantes e com fundo das imagens parecidos. As cores das imagens também parecem semelhantes, assim como os rostos das mulheres brancas, com cabelo castanho claro. É interessante notar, no entanto, que na ordem em que as imagens aparecem, a classificação das duas imagens mais parecidas são duas mulheres diferentes.

```
Entrée [26]: # load all the similarity results as thumbnails of height 100
             thumbs = []
             for idx in idx_closest:
                 img = image.load_img(images[idx])
                 img = img.resize((int(img.width * 100 / img.height), 100))
                 thumbs.append(img)

             # concatenate the images into a single image
             concat_image = np.concatenate([np.asarray(t) for t in thumbs], axis=1)

             # show the image
             plt.figure(figsize = (16,12))
             plt.imshow(concat_image)

Out[26]: <matplotlib.image.AxesImage at 0x290da955a20>
```

```
Entrée [ ]: |
```

Figura 35. Resultado das 5 imagens mais semelhantes encontradas pelo sistema. Fonte: do autor

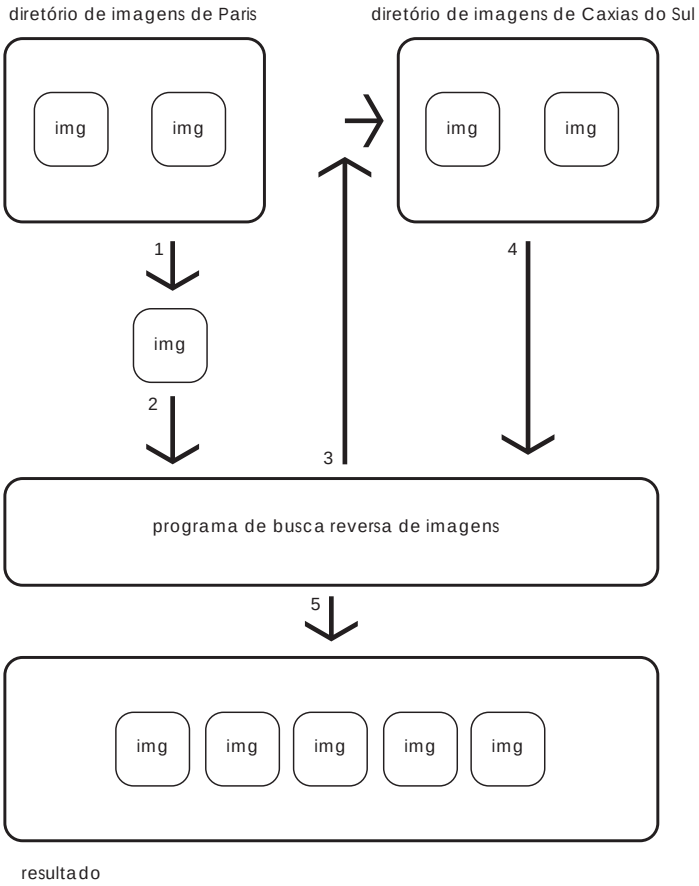
Para os nossos propósitos, isso não é um problema, pelo contrário. Na verdade, o resultado nos indica que as duas imagens identificadas como mais semelhantes em dados, são, na verdade, de duas pessoas diferentes. O que nos lembra que, independente da forma do dado, seja ele imagem, som, vídeo, texto etc., tudo é computado na mesma unidade de bits. A imagem, para o computador, é uma matriz de pixels com suas respectivas coordenadas. Sendo assim, o julgamento do que consideramos as duas imagens mais próximas, digamos, da mesma pessoa, pode não ser o mesmo do que o resultado ao que o computador chega. É claro que o sistema poderia ser corrigido e adequado para corresponder às expectativas de resultado do olho humano, mas não é este o caso aqui. O que propomos é a busca de um lugar, que esteja, apesar das distâncias físicas e coordenadas geográficas, próximo pela análise das imagens digitais, e os dados extraídos dela.

Depois de testado, começamos a adaptar o programa para atender às demandas do projeto artístico. Primeiro, criamos um banco de dados com as mais de 14 mil imagens resultantes das performances em Paris e Caxias do Sul. Já nesse momento, encontramos muitas dificuldades de processamento, afinal eram muitas imagens, de 1080 x 1090 pixels de dimensão. O processo era lento e o computador pessoal não tinha capacidade suficiente para continuar trabalhando com as imagens nesse tamanho.

Para resolver esse problema, criamos um pequeno *script* para o programa *photoshop* que redimensionou todas as imagens da pasta, deixando-as com as dimensões de 126 x 224 pixels. Esse processo acelerou consideravelmente a análise e a extração de vetores das imagens. Com os resultados, podíamos, depois, procurar as imagens originais e trabalhar em cima delas, para ter mais qualidade e resolução.

Resumidamente, em uma visão macro do processo, o programa passa a funcionar da seguinte maneira: existem dois diretórios de imagens, um contendo as da performance realizada em Paris, outro contendo as da performance realizada em Caxias do Sul. Através do programa, podemos selecionar uma imagem de um dos diretórios, o de Paris, por exemplo. Essa imagem é então processada pelo programa que procura no diretório de Caxias do Sul quais são as imagens mais parecidas com aquela primeira. Por fim, ele nos retorna um conjunto da imagem de busca (Paris), e em ordem, as que ele identificou como sendo as mais parecidas (Caxias do Sul).

visão macro do software de busca de imagem



3.3. INTERVENÇÕES POÉTICAS SOBRE AS IMAGENS

Chegando a este ponto, temos um banco de dados de imagens e uma classificação de proximidade entre localidades geograficamente distantes, mas que possuem elementos próximos segundo a avaliação do sistema. Essas imagens ainda operam no sentindo informacional, ou de registro, dentro da lógica sensológica (PERNIOLA, 1993) do já sentindo, já visto, do pensamento conformado treinado pelo modelo (LAURENTIZ, 2019), inclusive do previsível pelo próprio sistema.

Entendemos que, para imagem estar em um campo majoritariamente poético, no contexto da produção artística, são necessárias algumas operações sobre elas para que esse aspecto se desdobre, passando do estatuto informacional da imagem para o sensível e poético.

Bruno (2013) ressalta um aspecto da vigilância distribuída que atravessa a imagem com um traço estético marcante. Na lógica da vigilância distribuída, toda câmera se torna um possível ator vigilante, fazendo surgir o que Bruno chama de *estética do flagrante*:

> Tal estética resulta de um olhar amador cujos aspectos reúnem, em graus diferenciados, traços policiais, libidinais e jornalísticos que participam tanto de seu apelo de real quanto de sua interferência na economia atencional dos espectadores e leitores. (BRUNO, 2013, p.105-106).

O aspecto vigilante se dá junto com um certo *voyeurismo*, um olhar oculto, amador, anônimo. São as imagens que já estamos acostumados a ver nos telejornais, nas redes sociais: flagrantes do momento, às vezes fora de foco, *pixeladas*, em geral de baixa qualidade, característica que, contra intuitivamente, estabelece uma sensação de veracidade com um grande apelo realista. Impressões que "[..] as imagens profissionais, supereditadas e de alta qualidade técnica, parecem já não mais produzir." (BRUNO, 2013, p.105).

As imagens realizadas durante a performance, com um celular que grava o percurso, sem necessariamente estar focado em alguma parte específica da imagem, acabam se encaixando nesse contexto da *estética do flagrante*. Entretanto, não é nessa direção que o trabalho pretende operar. A proposta do projeto *Paisagens Algorítmicas* é de explorar as camadas da paisagem, levando em consideração sua dimensão técnica, cultural, política, estética.

Neste sentido, vimos na operação sobre a opacidade e transparência de diferentes materiais a oportunidade de trabalhar visivelmente diferentes camadas da imagem. Podendo, até mesmo, fazer surgir outras imagens que se revelam na interação entre elas. Ou seja, utilizando as imagens feitas durante a performance e o processamento através da inteligência artificial, podemos revelar a paisagem algorítmica que existe entre-imagens.

3.3.1 PROCESSO DE REVELAÇÃO DA PAISAGEM ENTRE IMAGENS

Para tanto, reuniu-se um conjunto de imagens formado pelos resultados do programa de Inteligência Artificial, isso é, as aproximações entre Caxias do Sul e Paris, imprimindo-as em folhas de acrílico. Em seguida, essas folhas são combinadas e transpostas de diferentes maneiras, e graças aos diferentes níveis de opacidade do pigmento da tinta e da transparência da folha de acrílico, é possível visualizar a imagem que surge entre elas. Essas combinações são então digitalizadas por um escâner.

Nesse processo, o conteúdo digital e informativo entra em colapso com a materialidade da tinta e a transparência da folha de acrílico, criando uma nova imagem para essa paisagem algorítmica ou para essa nova camada revelada pelo processo.

As informações nas imagens são valiosas para a construção do trabalho, pois mostram duas deslocações separadas de tempo e espaço. Além disso, está clara a diferença entre a estrutura e organização de uma cidade na Europa e uma na América Latina: arquitetura, cores, materiais. Eles revelam os aspectos sociais, culturais e econômicos registrados na maneira como são construídos e utilizados. Esses aspectos informacionais, no entanto, ainda estão no domínio sensológico, são dados.

Durante o processo, as fotografias digitais em seu aspecto informativo não são modificadas. O que é feito, em vez disso, é imprimi-los com uma impressora a jato de tinta em uma superfície acrílica na qual o pigmento se deposita, mas não é absorvido. Quando duas ou mais camadas se encontram, alternadamente, pigmento contra pigmento, pigmento contra acrílico, os materiais e seus níveis de opacidade (pigmento líquido, camadas de acrílico) criam diferentes dimensões nas imagens. Ao fazer isso, a imagem do lugar intermediário é visivelmente estabelecida, produzindo o que chamamos de paisagem algorítmica.

3.3.1.1 Testes e Ajustes técnicos

A impressão das imagens nas folhas de acrílico foi uma parte complicada do trabalho que necessitou de diversos testes e ajustes para chegar até o resultado que temos agora. Primeiro, notamos que era necessário realizar um ajuste da carga de tinta para impressão. Quando realizada com 100%, a tinta escorria muito facilmente, e as cores se misturavam, criando imagens abstratas de fluxos de tinta. Apesar de ser um resultado interessante visualmente, a metodologia seguiu em outra direção (fig.36).

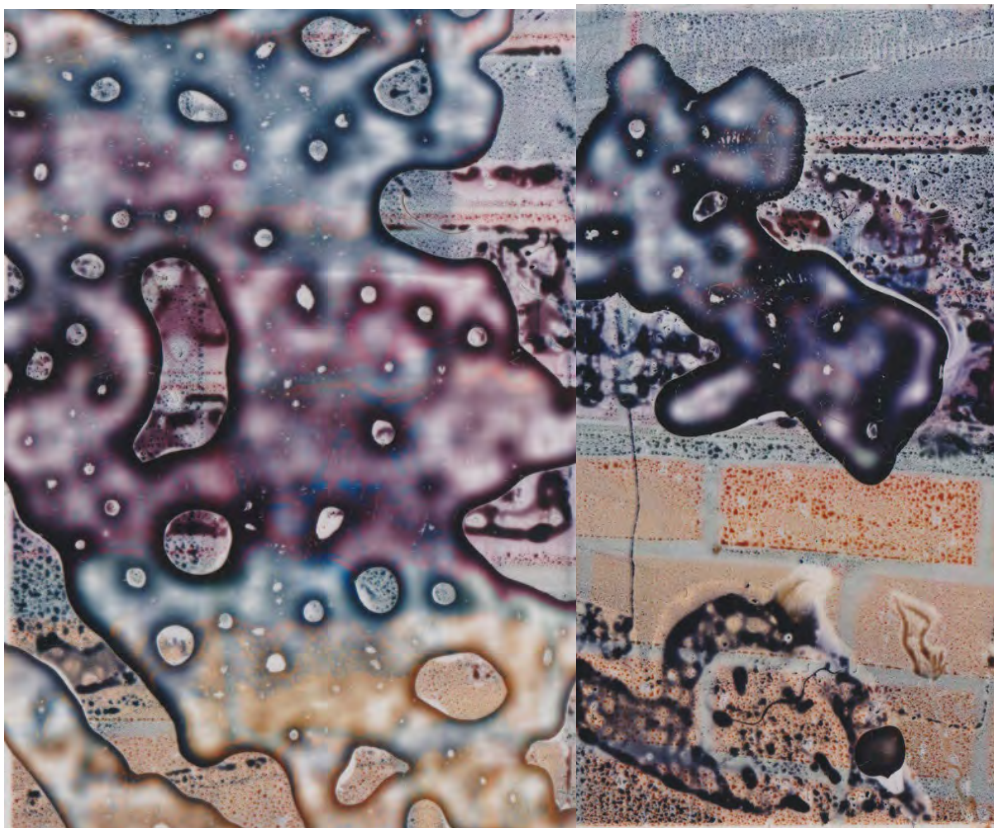


Figura 36 - Impressões com a carga total. Fonte: do autor.

Notou-se que diminuindo a carga de tinta e a opacidade das imagens, o pigmento se comportava de forma mais interessante, não estando completamente líquido e escorrendo, mas também não completamente seco e permitindo alguns leves desdobramentos na imagem, sobretudo quando composta com outras folhas de acrílico. Sendo assim, a opacidade das imagens foi diminuída para 60% antes da impressão para que a carga de tinta fosse menor e conseguíssemos esse efeito.

Outra questão foi a durabilidade das lâminas de acrílico. O pigmento da tinta saia com muita facilidade e elas eram tão sensíveis que até mesmo o movimento de agrupar elas em camadas para a digitalização, algumas vezes, as destruíam. Tentamos fixar as imagens com verniz após a impressão, mas isso causava borrões na imagem, trocamos para o verniz em spray e os resultados foram melhores, mas ainda não satisfatórios. Por fim, testamos a possibilidade de utilizar o verniz em spray como uma espécie de *primer* para a impressão. Dessa forma obtemos os melhores resultados. A primeira camada de verniz permitia uma aderência melhor do pigmento na folha de acrílico, e como o passávamos antes da impressão, ele secava homogeneamente. Em seguida, imprimimos a imagem na lâmina e finalizamos com mais uma camada, muito leve, de verniz. Após esses procedimentos, a digitalização e a combinação das folhas de acrílico em diferentes posições se tornou muito mais fácil e possibilitou explorar um maior número de camadas sobrepostas da imagem sem que tudo virasse um borrão.

Portanto, ordenadamente o processo é o seguinte:

1. Passa-se uma camada de verniz fosco em *spray* nas folhas de acrílico de tamanho A4.
2. Nessa folha imprime-se com uma impressora de jato de tinta 6 imagens selecionadas pelo programa de I.A com a carga de tinta reduzida.
3. Passa-se mais uma camada do verniz fosco em *spray* sobre as folhas de acrílicos impressas.
4. Recorta-se as 6 imagens, criando pequenas lâminas com as imagens.
5. Coloca-se essas lâminas em diferentes combinações (sobrepostas e lado a lado) no escâner para digitalização.
6. Digitaliza-se e corrige-se os níveis de contraste da imagem.

3.3.2 A VOLTA DO MOVIMENTO

Além das imagens estáticas, houve a necessidade explorar algum tipo de movimento dessas imagens, afinal elas surgem a partir do caminhar. O processo que é realizado com as folhas de acrílico também faz lembrar algum tipo de revelação de filme, então, com cada composição de imagem, comecei a montar as sequências frame a frame de um vídeo.

Como as imagens originais são de um *time-lapse*, elas seguem uma ordem cronológica. Entretanto, depois de processadas pelo software de inteligência artificial e agrupadas com imagens de outras cidades, e, em seguida, sofrendo a série de operações que já descrevemos, esse vídeo nos traz, pelo menos, três camadas principais. A primeira e a segunda são aquelas do registro da paisagem da performance, e a terceira é aquela que emerge e se torna visível a partir da série de operações que estabelece relações entre as duas outras imagens. Possibilitado, sobretudo, pelos diferentes níveis de transparência dos materiais.

Ao mesmo tempo, essas três camadas se apresentam juntas, e em momentos é impossível diferenciar o que é parte de uma imagem e o que é parte da outra, elas se tornam uma única. É assim que a paisagem algorítmica surge. Através de uma série de ações na rede da paisagem, de elementos humanos, como as intervenções do artista em resposta aos resultados do algoritmo, da configuração do espaço, da predição do sistema, do caminhar como ato estético, da questão política da imagem, enfim, é uma forma de dar visualidade para um processo complexo de formação.

3.4. FORMALIZAÇÕES DO TRABALHO E EXPOSIÇÃO

Por causa das suas várias etapas de operação, o trabalho foi ganhando diversos desdobramentos e não se resumiu a uma obra única final. Para além das imagens resultantes do processo de digitalização e do vídeo formado por elas, destacaremos duas outras formalizações do trabalho: uma intervenção urbana com projeção mapeada e a criação de uma instalação interativa[40].

3.4.1 INSTALAÇÃO INTERATIVA

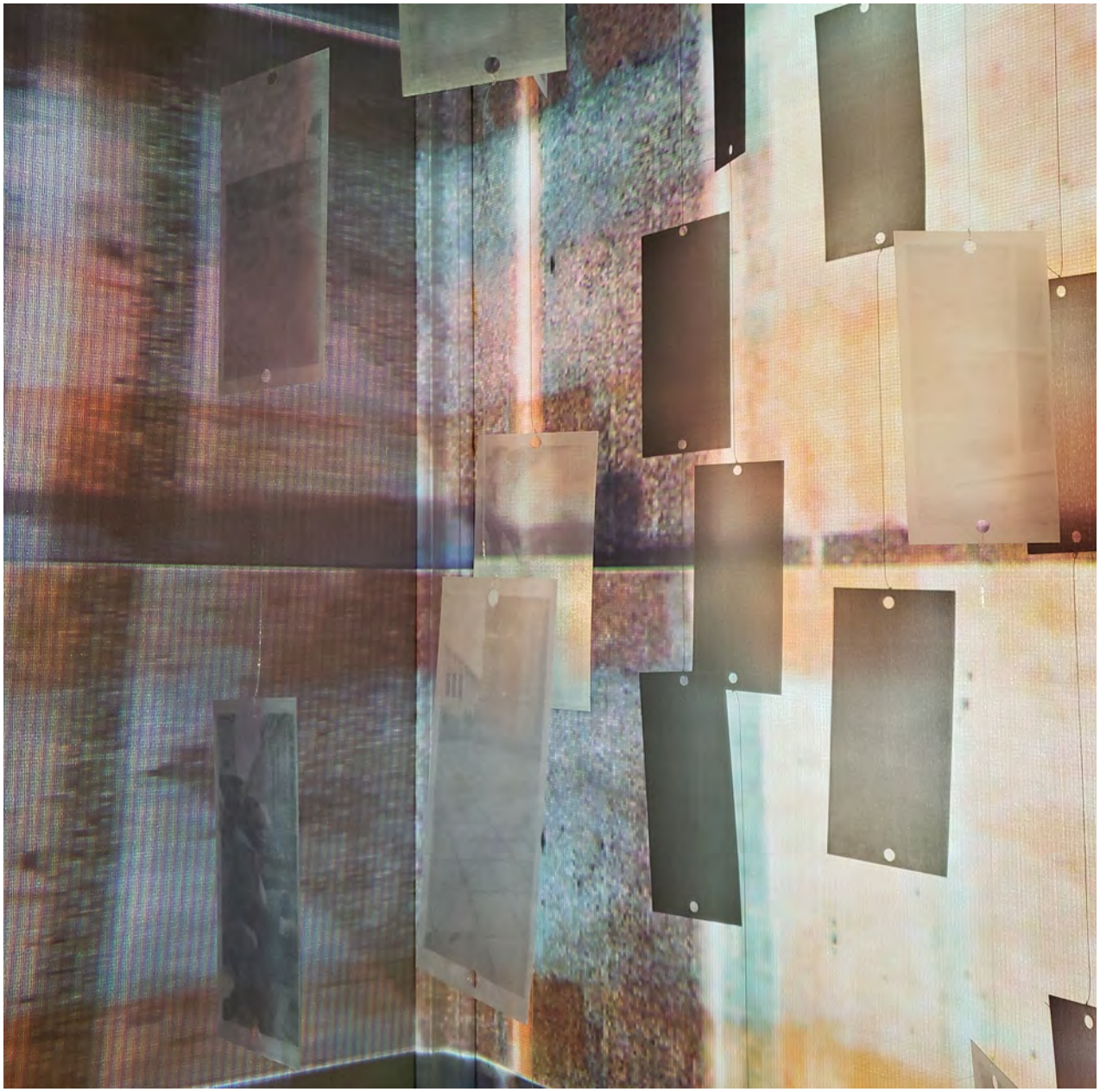
A ideia de criar uma instalação interativa para o trabalho surge, essencialmente, de uma necessidade de retomar o caminhar como experiência estética também na recepção do trabalho pelo público. A noção da paisagem em movimento permeou toda a construção do trabalho, e parece lógico, ou talvez intuitivo, que esse gesto permaneça em todas as etapas.

Visualiza-se a instalação da seguinte forma: ao entrar na sala expositiva, o público depara-se com milhares de pequenas lâminas de acrílico (que foram escaneadas para formar as imagens do trabalho) suspensas pelo teto, formando conjuntos de mobiles de aproximadamente 8 lâminas penduradas por fio de nylon uma embaixo da outra. Essas linhas se espalham pelo espaço numa configuração matricial em 3 dimensões que cria um volume tridimensional suspenso na sala.

Devido às suas características de transparência, as lâminas de acrílico criam uma alteração sutil no espaço, visível, sobre tudo, enquanto o público se movimenta e caminha ao redor do conjunto de imagens. Uma lâmina interfere na outra, permitindo que, ao mesmo tempo em que se enxerga uma, se enxergue todas, ou nenhuma e apenas a sala com refrações de luz.

Sobre, entre e atravessando essa construção, uma projeção. O vídeo criado a partir da digitalização dessas mesmas lâminas de acrílico é projetado nelas mesmas. Criando, nesse momento, outro tipo de relação com a dimensão da paisagem construída. Ainda que as imagens das lâminas tenham produzido os frames do vídeo, nesse momento, a luz do projetor as atravessa novamente, gerando uma nova composição entre os próprios elementos constituintes da imagem (fig. 37).

40 A exposição da instalação estava inicialmente prevista para julho de 2020, mas devido às complicações e medidas de segurança em relação ao covid-19, foi reagendada para o próximo ano e não será concluída até o fim do período de escrita da dissertação.



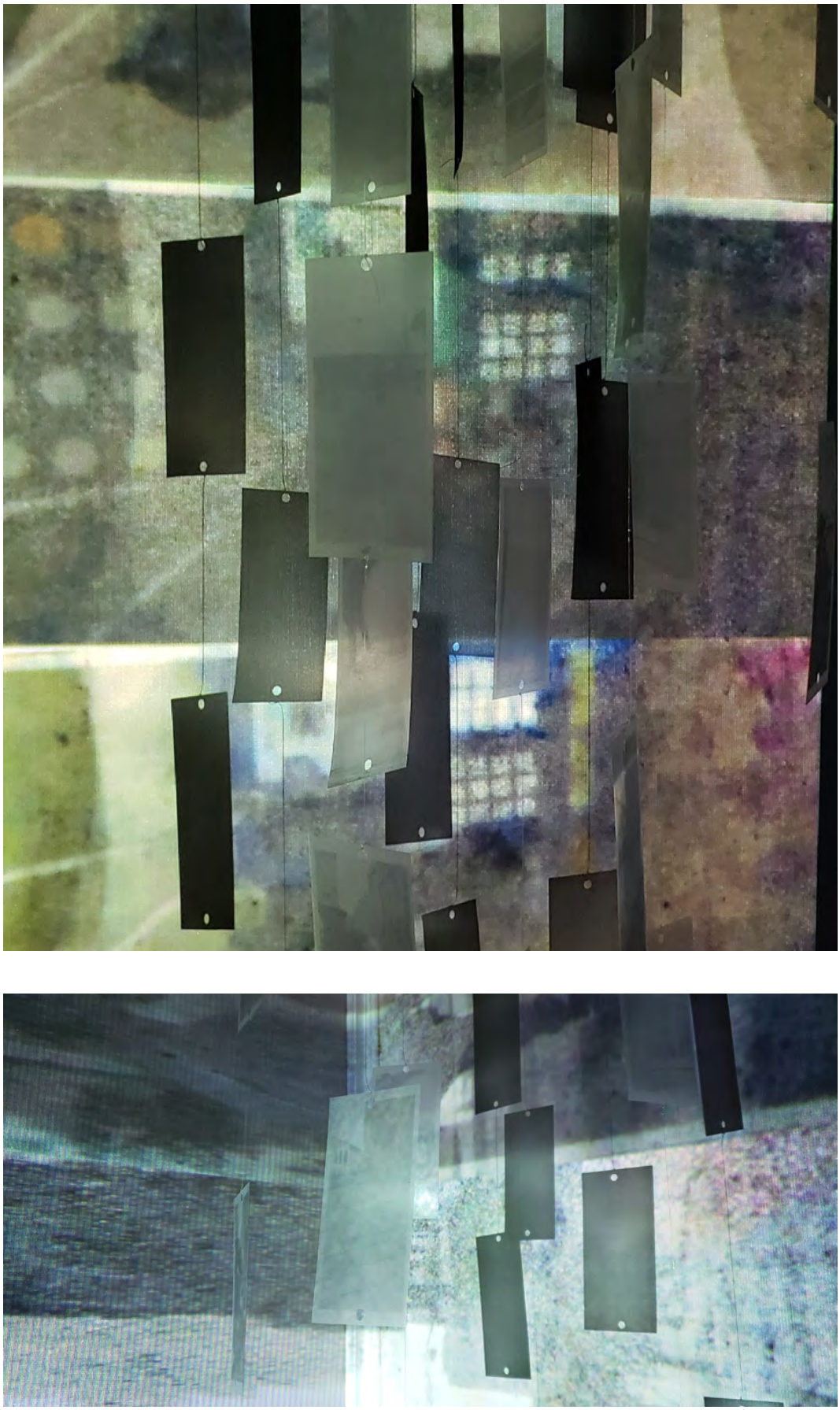


Figura 37 - Vídeo Projetado sobre móbile de lâminas. Fonte: do autor

Esse vídeo, que é criado a partir de coexistências e sobreposições das imagens, não segue uma linearidade. Sua configuração temporal permanece sempre aberta, permitindo recombinações constantes do seu conjunto de frames. O que controla a composição e montagem do vídeo em tempo real é um conjunto de sensores de movimento instalados na sala.

A partir desses sensores, é possível identificar quando o público está caminhando em diferentes áreas do espaço expositivo. E dessa forma, permitimos o ato do caminhar a ser não só um ato estético de recepção, mas de construção da obra. A paisagem algorítmica permanece, parcialmente, aberta. A cada leitura de movimento e deslocamento no espaço, a paisagem se altera através da projeção do vídeo, e dos diferentes ângulos em que o olho do interator percebe a luz por entre a matriz de lâminas de acrílico (fig. 38).

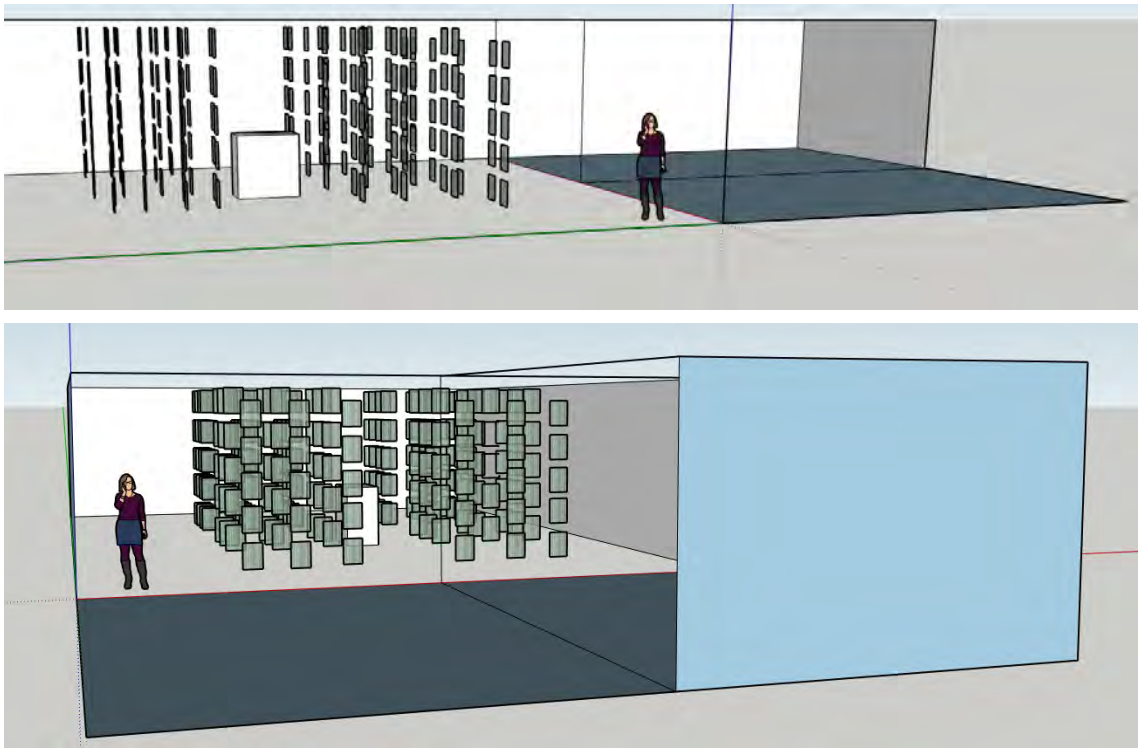


Figura 38 - Esboço da Instalação. Fonte: do autor.

Dessa forma procuramos trabalhar a paisagens nas suas dimensões espaço-temporais, em que existe uma coexistência de diferentes tempos e camadas. O caminhar volta a ser a expressão pela qual a paisagem se constrói e é construída sobre. A dimensão algorítmica se instaura- para além do seu processo de deriva, processamento de imagens, impressão e digitalização- com a *sensibilidade performativa* (LEMOS; BITENCOURT, 2018) dos atores não-humanos daquele espaço. Ou seja, a partir do conjunto de sensores que ligados a um microcontrolador *Arduino* permite fazer uma leitura da movimentação naquele espaço. Essa movimentação gera, então, parâmetros que reconfiguram a ordem de reprodução de cada frame do vídeo que é projetado no espaço. Criando, dessa maneira, uma paisagem que é constante devir.

3.4.1.1 Construção do Vídeo

O vídeo é uma construção de quatro vetores de imagens, programados em *processing*. Cada vetor corresponde a uma direção cardinal (norte, sul, leste, oeste). Os vetores são um tipo de estrutura da computação que permite agrupar elementos de um mesmo tipo, cada elemento possui uma posição identificável dentro do vetor. Por exemplo:

Vetor = {elemento 0, elemento 1, elemento 2, elemento n}.

Dessa forma, podemos acessar o elemento de cada vetor, diretamente, especificando a sua posição. Digamos que temos um vetor de números inteiros V = {10, 20, 30, 40}. E queremos recuperar o elemento 30. Normalmente os elementos de um vetor começam a ser contados a partir do 0, logo o terceiro elemento (30) é o de posição 2. Para recuperá-lo, podemos indicar que queremos o valor de V [2].

Construímos um vetor com diferentes imagens para cada uma das direções. Se exibíssemos uma imagem atrás da outra, nesse vetor, poderíamos criar um vídeo linear, frame a frame para cada um. Resultando em 4 vídeos. Entretanto, esse não é o nosso objetivo, afinal, para tanto, seria suficiente utilizar um reprodutor de vídeos regular.

Cada um dos vetores está conectado a um sensor de movimento que faz a leitura dos quatro cantos da sala. Quando não existe movimentação no ambiente, os vídeos são reproduzidos normalmente, seguindo a ordem norte, leste, sul, oeste. Mas, quando algum dos sensores detecta movimentação, imediatamente uma nova camada de vídeo é projetada sobre essa antiga, correspondendo às imagens do vetor da direção em que o sensor detectou o movimento. Se o movimento for curto, a reprodução é mais rápida, se o movimento for longo e contínuo, a reprodução é mais lenta.

3.4.1.2 Sensores

Os sensores utilizados são sensores *Passive Infrared* (PIR). Esse tipo de sensor possui um consumo de energia muito baixo, pois não emite energia infravermelha, ele apenas detecta a radiação desse tipo de onda. Um sensor desse tipo é composto por duas partes em direções opostas que detectam os níveis de radiação do ambiente. Quando ambas as partes detectam o mesmo nível de radiação, isso indica estabilidade, ou seja, que não há movimentação. Entretanto quando um dos lados percebe níveis de radiação diferentes da do outro, isso indica que existe algum tipo de movimentação de corpos acontecendo (fig. 39).

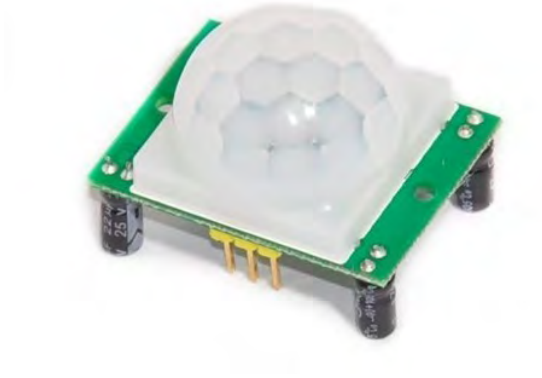


Figura 39 -Sensor PIR. Fonte: do autor

O sensor que utilizamos consegue perceber movimentações em um raio de até 7 metros, com um ângulo de 120º. Os quatro sensores são conectados a uma placa *Arduino* que faz a leitura e detecta quando há movimento e em qual dos sensores. Essas informações são então enviadas para um programa desenvolvido em *processing* que faz a montagem em tempo real do vídeo (através dos vetores) que é, finalmente, projetado na instalação.

3.4.2 PROJEÇÃO MAPEADA

Outra formalização do trabalho aconteceu através de uma projeção mapeada na fachada de um prédio em Belém – PA. A projeção mapeada trata-se de uma técnica para a projeção de vídeo em superfícies tridimensionais. A superfície é previamente mapeada por um *software*, que identifica as diferentes faces do objeto, suas direções e distorções em relação ao projetor. Nesse caso é possível limitar a área de projeção às dimensões do prédio, recortando as áreas das janelas para evitar que a luz da projeção invada os apartamentos. O vídeo que criamos a partir da digitalização das imagens foi, então, projetado em uma terceira cidade (Belém), tentando, mais uma vez, estabelecer uma nova camada de paisagem na obra[41].

Mesmo Caxias do Sul e Belém, ambas, estarem no Brasil, elas estão localizadas em regiões opostas (norte e sul). Se pensarmos nas dimensões de um país como o Brasil, as variações de paisagem entre elas

41 O mapeamento da projeção foi tecnicamente possibilitado pelo *mostra tua arte*, um projeto independente criado por Kauê Lima.

são consideráveis. Nesse sentido, acreditamos que a projeção em Belém traz novas questões ao trabalho. Especialmente no que diz respeito ao aspecto global e local da tecnologia, ainda que dentro do mesmo país. Sem esquecer, da relação estabelecida, também, com as imagens de Paris.

Nesta parte do projeto, trazemos o conceito de paisagem para um novo contexto espacial, a projeção das diferentes camadas da imagem que construímos, confronta a imagem da cidade de Belém. São as conexões de Paris - Caxias do Sul - Belém, mas, ao mesmo tempo, não é nenhuma delas. É a paisagem de um novo lugar (fig. 40)

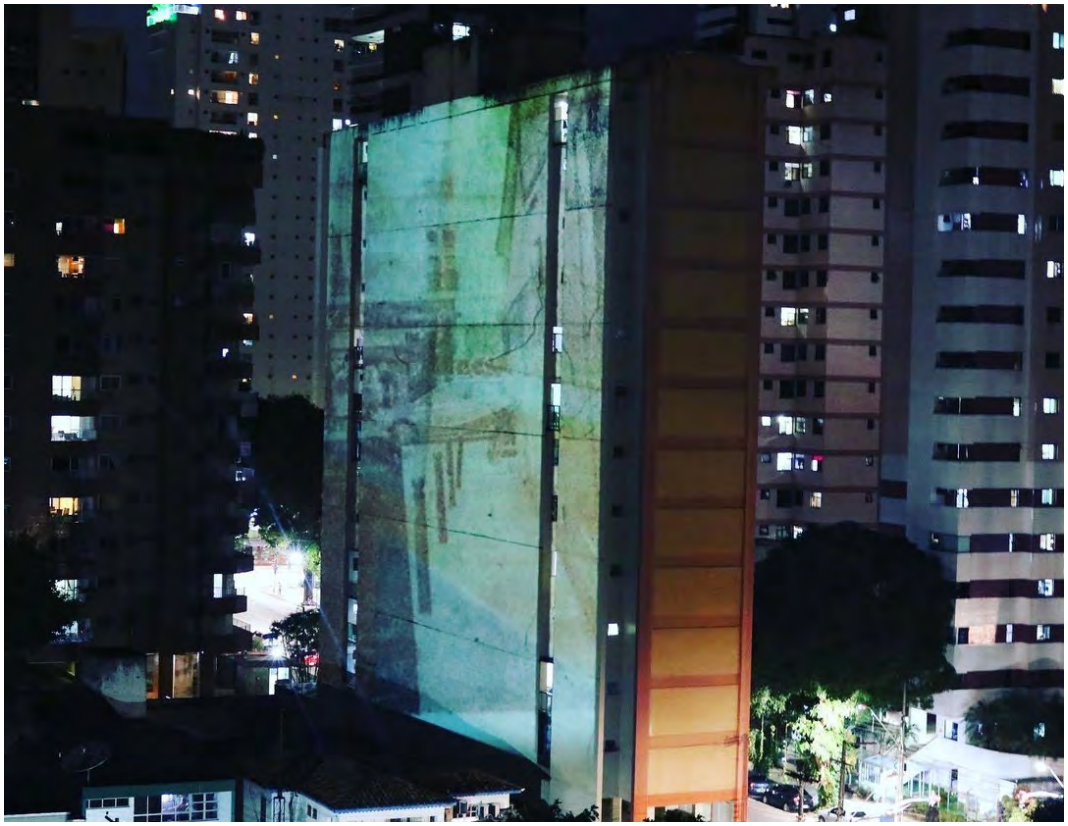
Como conceituamos a paisagem fora das dualidades natureza/cultura, tempo/espaço, humanos/não humanos, é importante ter em mente que, apesar disso, os aspectos globais e locais não desaparecem. Se analisarmos a rede a partir de onde a obra de arte começa a se formar, podemos perceber que é entre o ponto de atrito ou na interseção inexata do espaço onde a intervenção poética é capaz de operar.

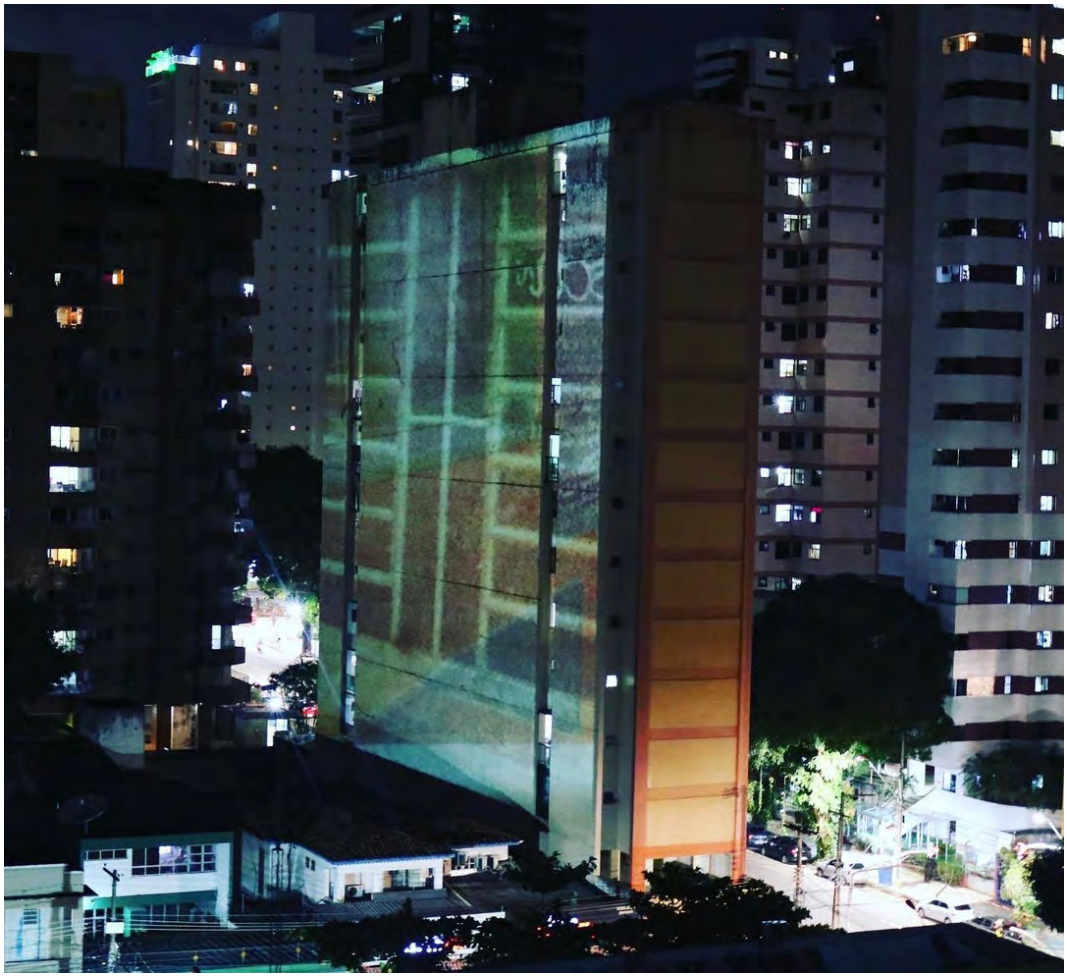
A projeção da paisagem construída (vídeo) sobre a materialidade da outra (prédio) compõe uma nova dimensão de imagem da paisagem. Várias camadas de operações algorítmicas, performativas e materiais se quebram, conectam e se sobrepõem. Mostrando, dessa forma, o estado interminável de devir, confrontando diferentes tempos, lugares e tecnologias.

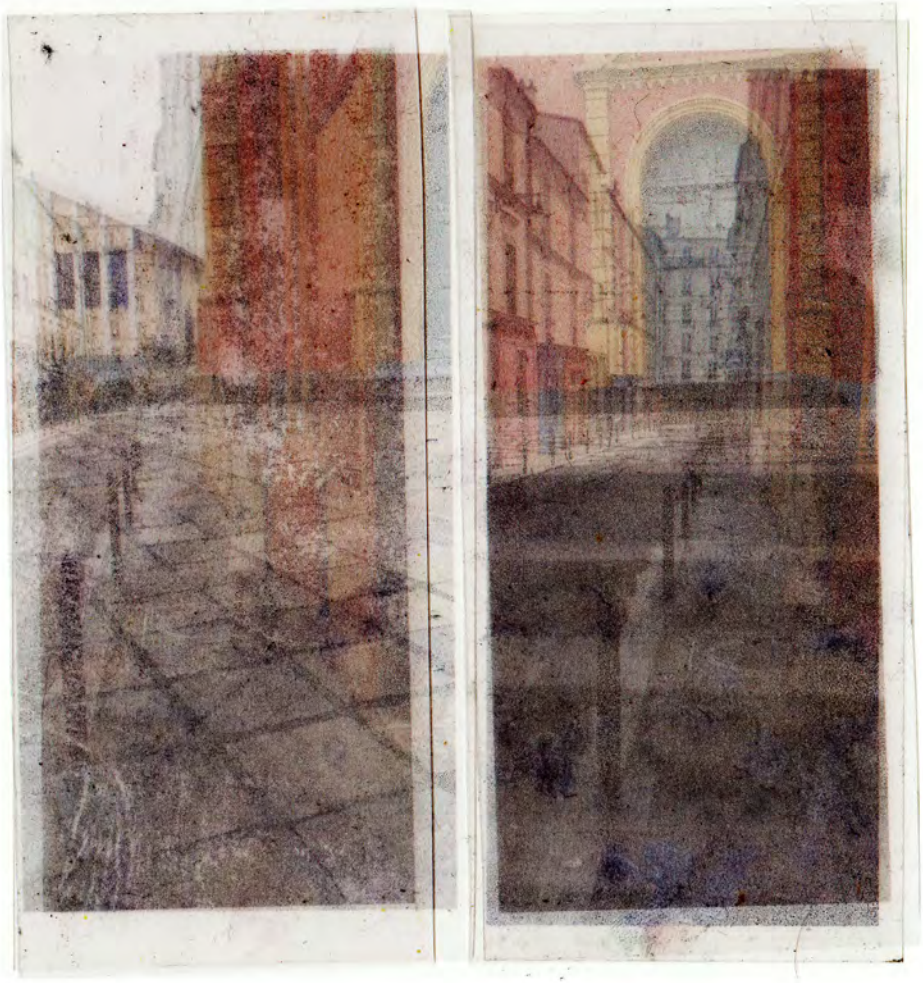
O objetivo principal é levar a tecnologia da I.A para fora de sua lógica preditiva e comercial, permitindo uma experiência da cidade que não se baseia em rotas pré-calculadas. A deriva algorítmica revela a paisagem algorítmica, colocando-a em um local de estranheza, não funcionalidade, onde a performance estética é mais importante do que a performance e eficiência computacional.

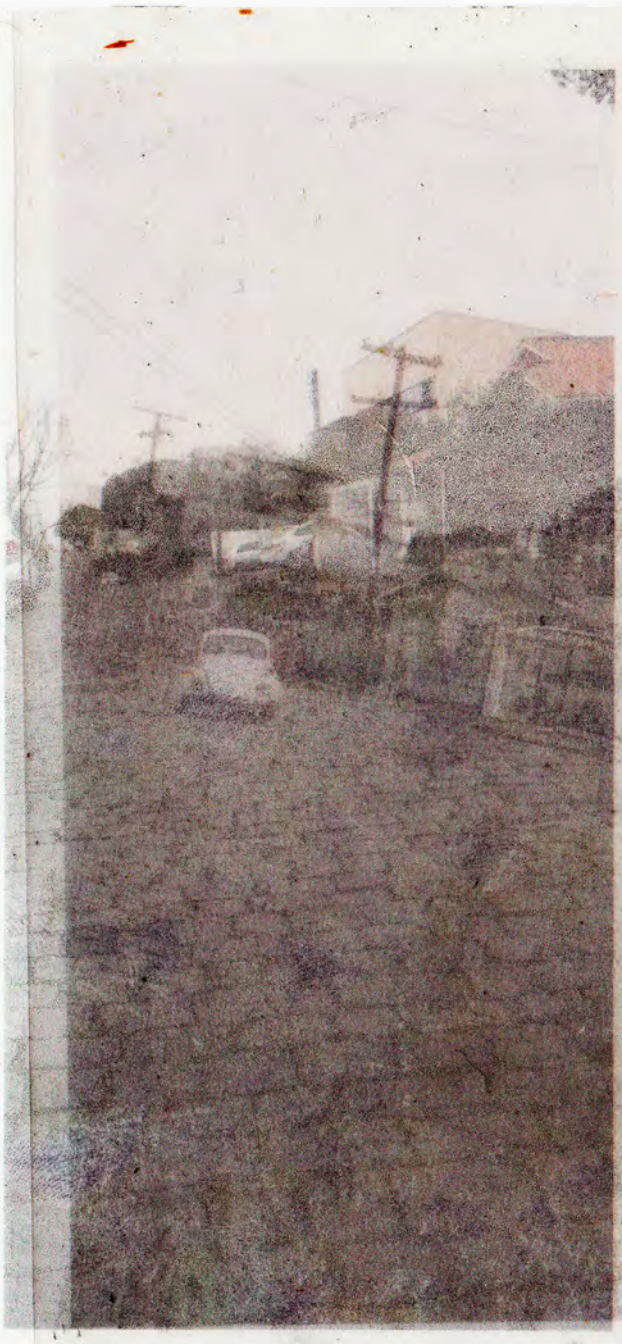
Não nos perguntamos onde começa Paris, onde termina Caxias do Sul, ou se ainda estamos em Belém. As três cidades permanecem elas mesmas, com suas bordas, mas sem fronteiras físicas diretas, cruzamentos ou conexões claras. O trabalho cria uma aproximação algorítmica desses lugares geograficamente distantes, abraçando a ambiguidade como similaridade e singularidade no mesmo tempo e espaço.

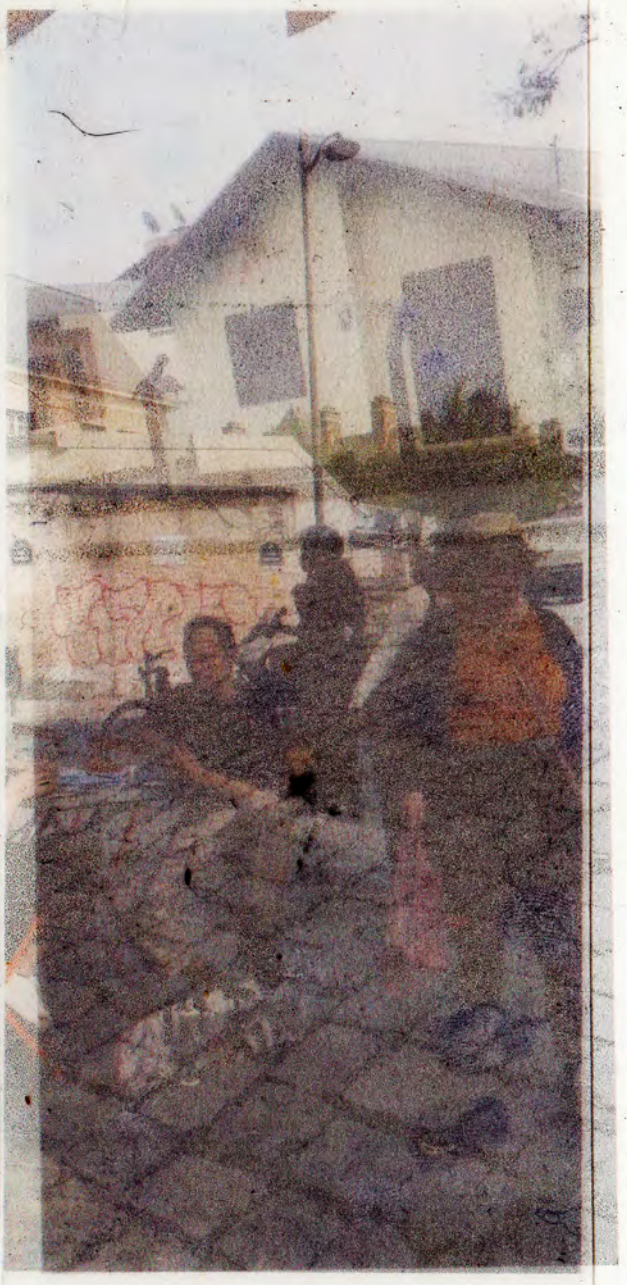
Figuxa 40 - Projeção Mapeadada Paisagens Algorítmicas em Belém. Fonte: @mostratuaarte

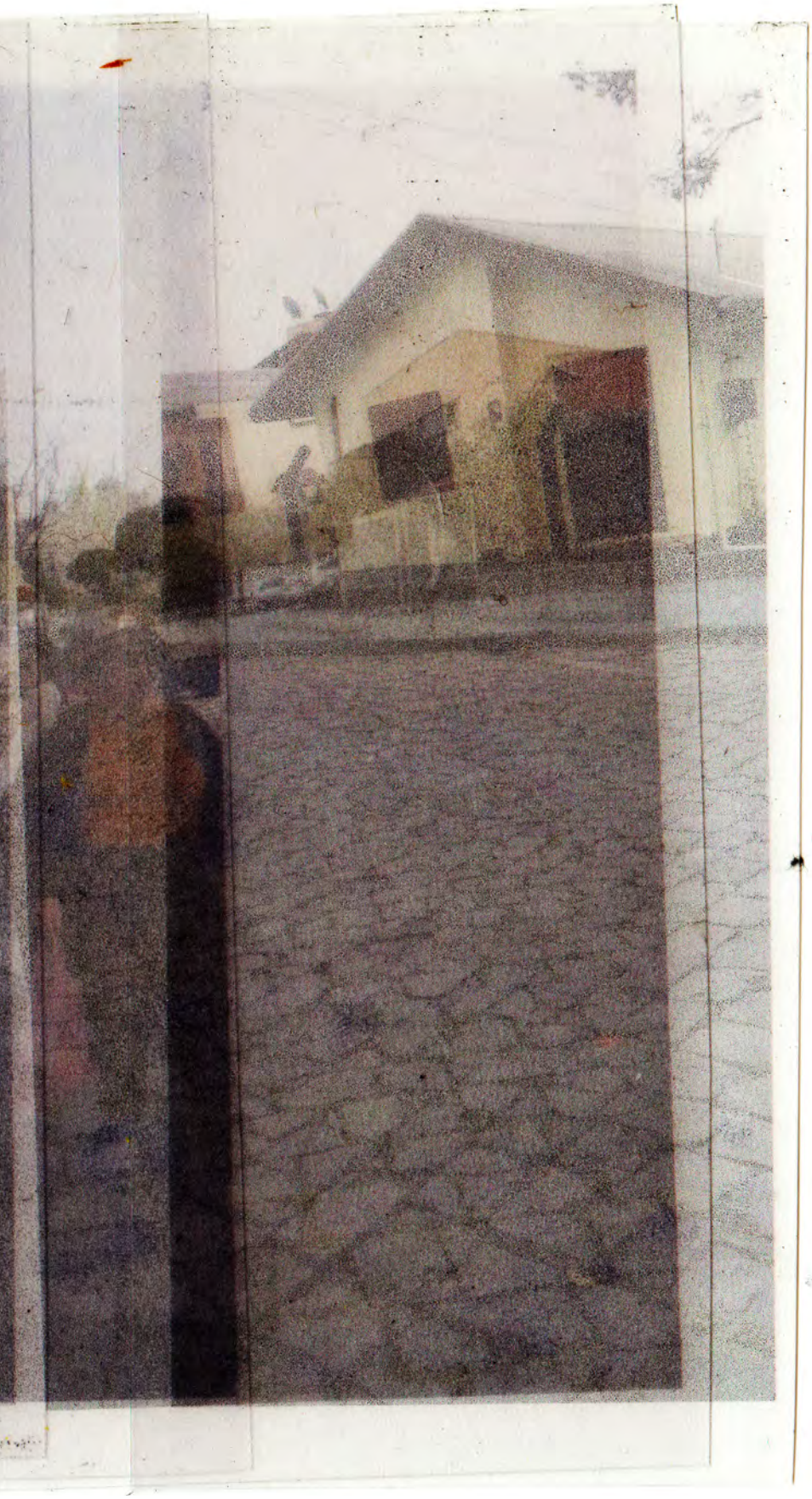


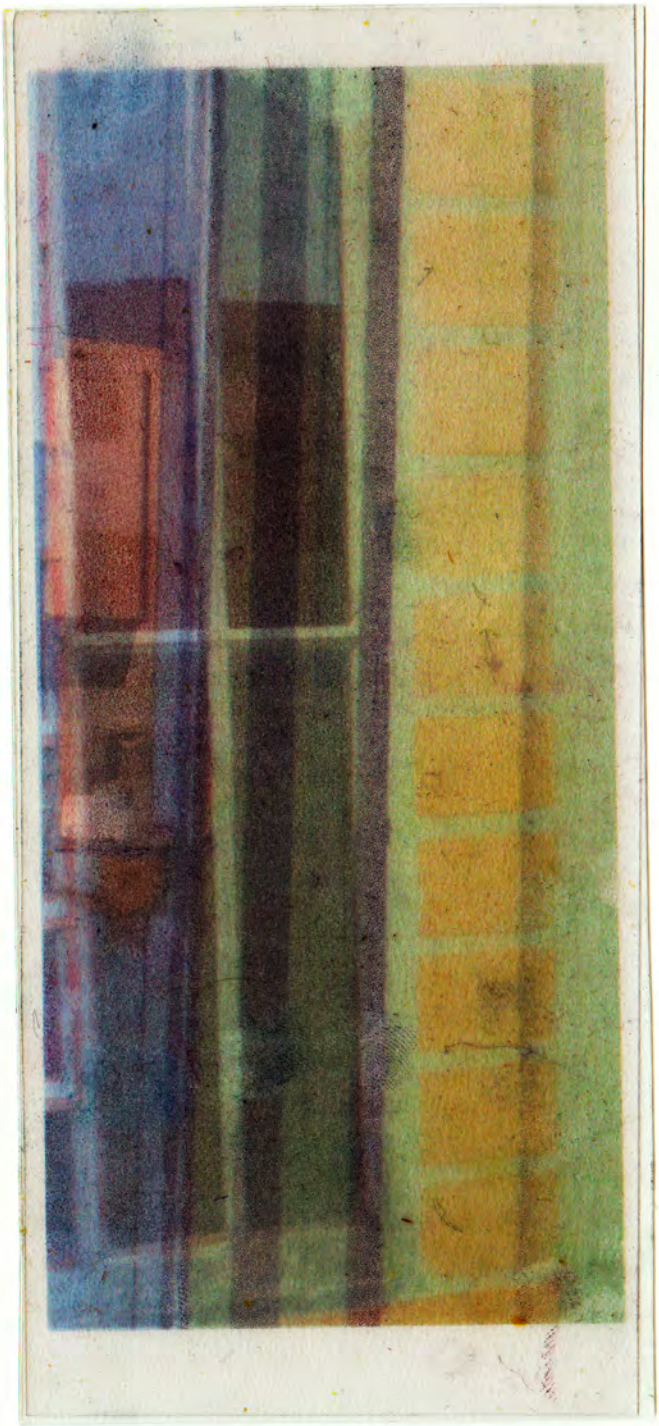












CONSIDERAÇÕES FINAIS

A forma com que essa dissertação se estruturou seguiu um fluxo de investigação que, apesar de direcionado, abraçava desvios. Ao invés de enformar o conteúdo dentro de uma metodologia, a metodologia foi se formando junto com o conteúdo em um projeto experimental.

A produção do trabalho artístico durante a dissertação foi lenta e, de certa forma, torturante. Todos os processos eram demorados e contra produtivos. Entretanto, existia uma motivação excruciante por traz de cada etapa. Era quase como a sensação de ter algo preso no dente, e agonia crescente de não conseguir tirar e ao mesmo tempo não conseguir parar de mexer. A dimensão sombria e pessimista de todos os textos, somada ao cenário político e mais tarde a uma pandemia, foram contribuindo para uma sensação de desconforto cada vez maior durante a produção.

Esses desconfortos podem apontar para alguns novos pontos de tensão. Passado algum tempo entre a escrita e a maior parte da produção do trabalho, acreditamos que surgem algumas questões para serem consideradas sobre o percurso do trabalho e para onde ele aponta.

A respeito das aproximações do algoritmo e do caminhar, para além do entendimento de agência da sua execução, e da constituição como formas de habitar o mundo, podemos perceber um outro elemento importante em relação ao homem e a tecnologia. Existem diversos autores que procuram romper com o dualismo cultura X natureza, em que o homem e suas tecnologias se põem à parte do mundo "natural" que existe lá fora, entretanto, mais do que isso, Bernard Stiegler (1998) nos traz uma conexão mais intrínseca da humanidade com a tecnologia.

Através do mito de Prometheus e Epimetheus, Stiegler (1998) argumenta como é impossível pensar humanidade sem técnica. Relembrando o mito: depois de conquistar os Titãs, Zeus governa o Olímpio e bane todos para Tártaros exceto por Prometheus e Epimetheus, irmãos. Prometheus era muito meticuloso e pensava muito antes de agir, já Epimetheus era mais impulsivo, fazendo tudo o mais rápido possível, sem muita reflexão.

Zeus envia os irmãos para a Terra, com a missão de executar as suas criações, atribuindo a Epimetheus a tarefa de distribuir dons para cada criatura. Como já era característico de suas personalidades, Prometheus foi trabalhando detalhada e cuidadosamente na sua criação: o homem. Epimetheus, por sua vez, muito rapidamente executava suas tarefas e distribuía os dons que Zeus o tinha dado. Para alguns animais ele deu força, para outros, velocidade, ou ainda, asas. Passando-se um tempo, quando Prometheus finalmente termina o homem, Epimetheus percebe que já distribuiu todos os dons e que não sobrou nenhum para a humanidade. Prometheus fica desesperado vendo sua criação no frio e no escuro, sem condições de sobreviver, e implora a Zeus por mais um dom, o do fogo. Zeus o nega e diz que o fogo pertence somente aos deuses.

Ainda transtornado com a vulnerabilidade dos humanos, Prometheus decide roubar o fogo e o levar para a Terra. Ele diz aos homens que se eles manterem a luz do Olímpio acesa, eles estarão seguros. É claro que Zeus descobre, e Prometheus acaba sofrendo a vingança da divindade, mas esse não é o nosso foco. O que queremos destacar é que quando Prometheus rouba o fogo do Olímpio e o leva para a humanidade, ele está, na verdade, os dando o dom da técnica.

Partindo desse mito, Stiegler argumenta que é a partir da técnica que a humanidade é capaz de, não somente sobreviver, mas de estabelecer diversas de suas características de sociabilidade e de construção social. O próprio fogo é o que permite a reunião dos homens em torno da fogueira e o desenvolvimento da vida em conjunto. Mais do que isso, o autor propõe uma crítica a filosofia clássica que se funda na separação da technê e da episteme. Ao invés de pensar o homem "natural" em oposição a técnica, o que Stiegler propõe é pensar uma relação de composição (STIEGLER, 1998).

Quando propomos as Paisagens Algorítmicas, também estamos falando de uma relação de composição. O entendimento da dimensão algorítmica da paisagem não é uma crítica a tecnologia ou a uma "inva-

são" da técnica no mundo natural da paisagem. Muito pelo contrário, é a exploração e a identificação dessa camada como constituinte e como uma forma válida de habitação do espaço.

Existe uma crítica, entretanto. Não a tecnologia em si, mas ao sistema preditivo e manipulativo que cresce cada vez mais nestes contextos. Não acreditamos na tecnofobia, mas entendemos que a tecnologia digital, principalmente a de inteligência artificial, está sendo utilizada e desenvolvida dentro de um dispositivo maior que vem se mostrando destrutivo e prejudicial.

É difícil apontar um princípio, mas desde a revolução industrial a tecnologia vem se inserindo cada vez mais em uma lógica de modelo de negócio. Esse modelo, apesar de suas transformações ao longo da história, visa o lucro e tem, em geral, características predativas tanto com o ambiente quanto com sua força de trabalho. Hoje, com sua crescente habilidade de predição de escolhas e seleção de conteúdo visando a comercialização da própria percepção e atenção humana, é como se o próprio dom dos deuses dado à humanidade estivesse sendo usado por nós contra nós mesmos para a manutenção dos bilhões de poucos. A fogueira foi privatizada, e esquecidos da técnica, precisamos voltar em fila com nossas velas na mão em busca de uma chama.

O propósito inicial dessa pesquisa em artes e tecnologia é, justamente, retirar a tecnologia dessa lógica para propor algo dentro do contexto poético-experimental e artístico. E no próprio processo podemos perceber as implicações e a força que existe no sistema modelo de negócio em que, não só esse tipo de tecnologia está inserido, mas praticamente todas as estruturas tecnossociais atualmente. Isso pois, se não fosse de recursos internos, essa pesquisa e o projeto Paisagens Algorítmicas não teriam existido. Ao mesmo tempo que utilizando as mesmas ferramentas, conhecimentos e processos, poderíamos facilmente conseguir um financiamento se desenvolvêssemos o projeto com outra ênfase, inserido dentro do modelo de negócio que dita o desenvolvimento tecnológico, e infelizmente, acreditamos que cada vez mais, o científico e artístico.

Essas constatações micropolíticas reverberam no macro, ou talvez seja ao contrário. De qualquer forma é difícil avaliar se os objetivos foram alcançados ou não, principalmente a curto prazo. Entendemos que a necessidade de trazer esses assuntos para discussão é urgente, é o que também mostram iniciativas como o Center for Humane Technology[1], focado em repensar a infraestrutura digital do nosso tempo para apoiar o bem-estar, relações saudáveis, democracia e o compartilhamento de informações. Esse centro é formado por profissionais das áreas da tecnologia, design, arte e educação que trabalharam e fundaram grandes empresas como Google, Twitter, Mozila e que perceberam que os parâmetros para o desenvolvimento, uso e distribuição de tecnologia digital precisam ser mudados radicalmente.

Dentro das nossas limitações e possibilidades levantadas durante o trabalho, acreditamos que tenhamos identificado três aspectos principais em que a pesquisa e criação em artes visuais pode atuar neste sentindo, sendo eles:

1. Repensar a apropriação comercial da tecnologia.

2. A produção de experiências estéticas significativas a partir da tecnologia.

3. A exposição e a incitação de debate público.

Como já discutimos até aqui, a inserção da tecnologia em sistema unicamente comercial vem mostrando suas problemáticas. Através da criação artística podemos fazer outros usos desse tipo de tecnologia, para fins que não, necessariamente, optem pela eficiência, pelo lucro, funcionalidade ou comercialização. Esse tipo de experimentação gera oportunidades de explorar outros tipos de sociabilidade e de entender a tecnologia como inerentemente humana. A partir disso, podemos pensar que futuro queremos construir para nós mesmos, ao invés de seguir uma rota pré-determinada por um agente artificial. Existe um tipo de valoração em vigor que está em conflito com o nosso bem-estar enquanto humanidade e em nossa organização enquanto democracia. O Center for Humane Technology escreve: "As long as

1 https://www.humanetech.com/ . Acesso: 24 de setembro de 2020.

social media companies profit from outrage, confusion, addiction, and depression, our well-being and democracy will continue to be at risk."[2]

Ao mesmo tempo que estamos expostos a uma quantidade enorme de imagens, vídeos, dados nas mais diversas formas, parece que estamos vendo cada vez menos. Essa saturação de dados que lutam por nossa atenção o tempo todo, tornam cada vez mais difícil manter o foco e a atenção em uma coisa específica. Nesse sentindo, também acreditamos que exista na pesquisa e produção em artes visuais uma potência para a criação de experiências estéticas significativas. Relembrando o que nos diz Perniola (1993), não podemos tratar o sentir como algo passivo e menor. O sentir é elemento chave para o nosso momento. Fugindo das métricas e da criação de conteúdo parametrizado, podemos ressignificar os dados que nos circulam e envolvem.

Finalmente, a arte tem a capacidade e a característica de exibir o seu trabalho de formas diferentes do que outras áreas do conhecimento, se é que podemos fazer essa distinção e o conhecimento pode ser dividido em áreas (provavelmente não). Sem querer fazer juízo de valoração, o que queremos argumentar é que um trabalho de pesquisa e criação artística produz algo que se coloca no mundo, é exibido e consequentemente visto por outras pessoas, que começam a agregar sentidos a ele.

Dessa forma, entendemos que incitar o debate pode ser uma das grandes contribuições de projetos artísticos nesses termos. E a nível de exemplo e experiência pessoal, gostaríamos de encerrar compartilhando um comentário sobre o trabalho Paisagens Algorítmicas realizado por um terceiro, que não possuía muita contextualização do processo da pesquisa.

Quando apresentado com as imagens do trabalho, comentou:

> *Que engraçado, uma coisa tão tecnológica, mas que parece uma imagem do passado. É como uma fotografia antiga, só que de agora. Também tem horas que não dá pra saber o que é Caxias e o que é Paris, e outras que fica muito claro, mas parece que mesmo assim as duas imagens estão juntas. É uma coisa bem diferente, uma imagem fantasmagórica, mas ao mesmo tempo singela. Eu achei bonito. Quando alguém fala de arte digital, não é isso que eu espero.*

Julgamos que dentro das possibilidades levantadas durante esse trabalho, ainda existam muitos caminhos a serem seguidos. Mesmo dentro do projeto das Paisagens Algorítmicas ainda vemos outros desdobramentos que podem ser explorados futuramente. As dimensões da paisagem são muitas e as possibilidades de criação também. Esperamos ter contribuído nesse sentido, saindo um pouco da rota e propondo uma deriva experimental.

2 https://www.humanetech.com/ . Acesso: 24 de setembro de 2020.

REFERÊNCIAS

AGAMBEN, Giorgio. **O que é o contemporâneo e outros ensaios**. Chapecó: Argos, 2009

AGAMBEN, Giorgio. **O que é um dispositivo?**. In: outra travessia, Florianópolis, n. 5, p. 9-16, jan. 2005. ISSN 2176-8552. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/Outra/article/view/12576/11743>. Acesso em: 10 mar. 2020. doi:https://doi.org/10.5007/%x.

ANDERS, Peter. Cybrid Principles: Guidelines for Merging Physical and Cyber Spaces. **International journal of architectural computing**, v.3, 2005. Disponível em: http://papers.cumincad.org/data/works/att/ijac20053308.content.pdf . Acesso 24 fev. 2020.

ANDERSON, Chris. **The End of Theory: The Data Deluge Makes the Scientific Method Obsolete.** 2008. Disponível em: https://www.wired.com/2008/06/pb-theory/. Acesso em: 17 Mar. 2020.

ANTUNES, Ricardo**. O privilégio da servidão**: o novo proletariado de serviços na era digital. São Paulo: Boi tempo, 2018.

BAILÃO, André. 2016. "Paisagem - Tim Ingold". In: **Enciclopédia de Antropologia**. São Paulo: Universidade de São Paulo, Departamento de Antropologia. Disponível em: http://ea.fflch.usp.br/conceito/paisagem-tim-ingold>

BELLMAN, R. E. **An Introduction to Artificial Intelligence**: Can Computers Think? Boyd &Fraser Publishing Company, San Francisco, 1978

BENJAMIN, Walter**. Escritos sobre mito e linguagem**. São Paulo: editora 34, 2013.

BERARDI, Franco. **Asfixia:** Capitalismo financeiro e a insurreição da linguagem. São Paulo: Ubu, 2020.

BERARDI, Franco. **Depois do Futuro**. São Paulo: Ubu, 2019.

BERGSON, Henri. **Matéria e memória**. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

BIRCHALL, Clare. **Shareveillance**: The Dangers of Openly Sharing and Covertly Collecting Data. Minnesota: University of Minnesota Press. 2017.

BOGOSSIAN, Gabriel. DUARTE, Luisa. LÓPEZ, Miguel A. **21ª Bienal de Arte Contemporânea Sesc_videobrasil**. São Paulo: SESC, 2019.

BRATTON, Benjamin. **18 lessons of quarantine urbanism**. Disponível em: https://strelkamag.com/en/article/18-lessons-from-quarantine-urbanism. Acesso 22 abr. 20, 2020.

BRETON, André; BEAUMELLE; Agnès; MONOND-FONTAINE, Isabelle; et al. André Breton. **La beauté convulsive** : Musée national d'art moderne, Centre Georges Pompidou. Paris: Editions du Centre Pompidou, 1992.

BRUNO, Fernanda. **Máquinas de ver, modos de ser**: vigilância, tecnologia e subjetividade. Porto Alegre: Sulina, 2013.

BRUNO, Fernanda. **Tecnopolítica, racionalidade algorítmica e mundo como laboratório**: entrevista com Fernanda Bruno. Entrevista concedida a DigiLabour, 2019. Disponível em: https://digilabour.com.br/2019/10/25/tecnopolitica-racionalidade-algoritmica-e-mundo-como-laboratorio-entrevista-com-fernanda-bruno/. Acesso: 01 abr. 2020.

CANCLINI, Néstor García. **O mundo inteiro como lugar estranho**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2016.

CARERI, Franscesco. **Walkscapes**: o caminhar como prática estética. São Paulo: Editora G. Gili, 2013.

CASEY, Edward. **The Fate of Place** – A Philosophical History. Califórnia: University of California Press, 2013.

CASTELLS, Manuel. **The rise of the network society**. Malden: Blackwell Publishers, 2000.

CAUQUELIN, Anne. **A invenção da paisagem**. São Paulo: Martisn, 2007.

CHARNIAK, E. MCDERMOTT, D. **Introduction to Artificial Intelligence**. Addison-Wesley,Reading, Massachusetts, 1985.

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

DATA SCIENCE ACADEMY. **Deep learnig book**. Disponível em: http://deeplearningbook.com.br/. Acesso 14 abr. 20

DEBORD, Guy-Ernest. Introdução a uma crítica de geografia urbana. IN: JACQUES, Paola Berenstein (org). **Apologia da deriva**: escritos situacionistas sobre a cidade.Rio de Janeiro: Casa da Palavra, 2003.

DEBORD, Guy-Ernest. **Guide psychogéographique de Paris**. Discours sur les passions de l'amour. 1957. Litografia. 59.4 x 73.8 cm. MACBA Collection. MACBA Consortium.

DELEUZE, Gilles. **Lógica do Sentido**. São Paulo: Editora perspectiva, 2009.

DELEUZE, Gilles. **Bergsonismo**. São Paulo: editora 34, 2012.

DELEUZE, Gilles. **O Ato de criação**. Palestra de 1987 Edição brasileira: Folha de São Paulo, 27/06/1999 trad: José Marcos Macedo. Disponível em: <https://lapea.furg.br/images/stories/Oficina_de_video/o%20ato%20de%20criao%20-%20gilles%20deleuze.pdf>. Acesso: 06 abril 20.

DELEUZE, Gilles. O atual e o virtual. In: Éric Alliez. **Deleuze Filosofia Virtual**. (trad. Heloísa B.S. Rocha) São Paulo: Ed.34, 1996.

DELEUZE, Gilles. Post-scriptum sobre as sociedades de controle. In: **Conversações**: 1972-1990. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1992, p. 219-226.

DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Félix. **Mil platôs**: capitalismo e esquizofrenia 2, vol.1. São Paulo: Editora 34, 2011.

DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Félix. **O anti-Édipo**. São Paulo: Editora 34, 2011.

DIXON, Steve. **Digital Performance**. Cambridge, London: MIT Press, 2007.

EUBANKS, Virginia. **Automating Inequality: how high-tech tools profile, police, and punish the poor**. Nova Iorque: St. Martin's Press, 2018.

FOUCAULT, Michel. **Microfísica do poder**. Rio de Janeiro: Graal, 2000.

FOUCAULT, Michel. **O corpo utópico, as heterotopias**. São Paulo: N-1 Edições, 2013.

GALANTER, Philip. **What is generative art?** Complexity Theory as Context for Art Theory. 2003, Disponível em: <https://philipgalanter.com/downloads/ga2003_what_is_genart.pdf>. Acesso: 08 abril 20.

GILLESPIE, Tarleton. A importância do algoritmo. **Parágrafo**, São Paulo, Brasil, v. 6, n. 1, p. 95-121, jan./abr. 2018

GRAY, Mary; SURI, Siddharth. **Ghost Work**: how to stop silicon valley from building a new global underclass. Boston: Houghton Mifflin Harcourt, 2019.

GREENFIELD, Adam. **Against the smart city**. Nova York: Do projects, 2013.

HAUGELAND, J., editor. **Artificial Intelligence**: The Very Idea. MIT Press, Cambridge,Massachusetts, 1985

INGOLD, Tim. **The Perception of the Environment**: Essays in Livelihood, Dwelling, and Skill. Londres e Nova Iorque: Routledge, 2002.

JACQUES, Paola Berenstein (org). **Apologia da deriva**: escritos situacionistas sobre a cidade.Rio de Janeiro: Casa da Palavra, 2003.

LATOUR, Buno. **Jamais fomos modernos**: Ensaio de antropologia simétrica. São Paulo: Editora 34, 2019.

LATOUR, Bruno. **Por uma antropologia do centro** (entrevista). Mana, [s1], v.10, n.2, p.397-414, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/mana/V1on2/25166.pdf>. Acesso em 30 out. 2019

LATOUR, Bruno. **Reagregando o social: uma introdução à teoria-ator-rede**. Salvador: EDUFBA; Bauru, SP: EDUSC, 2012.

LAURENTIZ, Paulo. **A Holarquia do pensamento artístico**. Campinas: Editora da UNICAMP, 1991.

LAURENTIZ, Silvia. Conformed Thought. **DAT Journal**, v. 4, n. 3, p. 76-85, 6 Dec. 2019.

LAURENTIZ, Silvia. "iFlux: um Sistema Poético Interativo e as Relações Dinâmicas entre as Suas Partes." In: **11º Encontro Internacional de Arte e Tecnologia**. Proceedings #12.ART. Brasília, 2013.

LAURENTIZ, Silvia. Sistemas autônomos, processos de interação e ações criativas . **ARS** (São Paulo), v. 9, n. 17, p. 100-115, 1 jan. 2011.

LAURENTIZ, Silvia. Uma aproximação da cibernética pela poesia digital . **ARS** (São Paulo), v. 4, n. 8, p. 114-127, 1 jan. 2006.

LEMOS, André. **Mídia Locativa e Territórios Informacionais**, 2007. Disponível em: < https://www.facom.ufba.br/ciberpesquisa/andrelemos/midia_locativa.pdf>. Acesso: 21 jul. 20.

LEMOS, Andre. BITENCOURT, Elias. Sensibilidade performativa e comunicação das coisas. In: **MATRIZes**, São Paulo, v.12, n.3, p.165-188, set./dez. 2018.

LEMOS, Andre.; MARQUES, D. Interfaces Maliciosas: estratégias de coleta de dados pessoais em aplicativos. **V!RUS**, São Carlos, n. 19, 2019a. [online]. Disponível em: <http://www.nomads.usp.br/virus/_virus19/?sec=4&item=2&lang=pt>. Acesso em: 13 Dez. 2019.

LEMOS, Andre.; MARQUES, D. Privacidade e Internet das Coisas: uma análise da rede Nest a partir da Sensibilidade Performativa. **E-Compós**, v. 22, n. 1, 29 ago. 2019b.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 2009.

LUGER, G. F., STUBBLEFIELD, W. A. **Artificial Intelligence**: Structures and Strategies for Complex Problem Solving. Benjamin/Cummings, California, 1993.

MACHADO, Arlindo; PRADO, Gilbertto. **Emoção art.ficial 2.0**. São Paulo: Itaú Cultural, 2004.

MAYER-SCHÖNBERGER, Viktor; CUKIER, Kenneth. **Big Data**: a Revolution that will transform how we live, work, and think. Londres: John Murray. 2013.

MBEMBE, Achille. **Necropolítica**. São Paulo: N-1edições, 2018.

MITCHELL, Tom. **Machine Learning**. Nova Iorque: McGraw-Hill Education, 1997.

MORESCHI, Bruno; PEREIRA, G; COZMAN, Fabio g. The brazilian workers in Amazon Mechanical Turk: Dreams and realities of ghost workers. Contracampo **- Brazilian Jornal Of Communication**, 39. 2020.

MOROZOV, Evgeny. **Big Tech**: A ascensão dos dados e a morte da política. São Paulo: Ubu Editora, 2018.

MOROZOV, Evgeny; BRIA, Francesca. **A cidade inteligente**: tecnologias urbanas e democracia. São Paulo: Ubu editora, 2019.

NOBLE, Safiya Umoja. **Algorithms of Oppression: How Search Engines Reinforce Racism**. Nova Iorque: NYU Press, 2018.

NOVAK, Marcos. Liquid Architecture in Cyberspace. In: BENEDICKT, Michael. **Cyberspace first steps**. Cambridge: MIT Press, 1994.

PATER, Ruben. **Políticas do design**. São Paulo: Ubu editora, 2020.

O'ROURKE, Karen. **Walking and mapping**: artists as cartographes. Cambrige, London: MIT Press, 2016

PERNIOLA, Mario. **Do sentir**. Lisboa: Editorial Presença. 1993.

PRADO, Gilbertto. **Arte telemática**: dos intercâmbios pontuais aos ambientes virtuais multiusuário, Itaú Cultural, São Paulo, 2003.

PRADO, Gilbertto. Project Amoreiras (Mulberry Trees): Autonomy and Artificial Learning in an Urban Environment. **Leonardo** 2018 51:1, 61-62. The MIT Press, 2018a.

PRADO, Gilbertto. Grupo Poéticas Digitais: projetos desluz e amoreiras. **ARS** (São Paulo), São Paulo, v. 8, n. 16, 2010 . pp. 110-125. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-53202010000200008&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 05 jun. 2011.

PRADO, Gilbertto; FERLA, Jorge La. **Circuito Alameda**: Gilbertto Prado y Grupo Poéticas Digitais, Instituto Nacional de Bellas Artes | Laboratorio Arte Alameda : Cidade do México, México, 2018b.

PREY, Robert. Nothing personal: algorithmic individuation on music streaming plataforms. **Media, Culture &Society**, Vol.40, p.1086-1100. 2018.

RANCIÈRE, Jaques. **A Partilha do sensível**. São Paulo: EXO experimental org, Editora 34, 2009.

REQUENA, Carlos Augusto Joly. **Habitar híbrido**: interatividade e experiência na era da cibercultura. 2007. Dissertação (Mestrado em Teoria e História da Arquitetura e do Urbanismo) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2007. doi:10.11606/D.18.2007.tde-20052008-144357. Acesso em: 2020-02-21.

RICH, E. KNIGHT, K. **Artificial Intelligenc**e. McGraw-Hill, New York, 1991.

ROUVROY, Antoinette, BERNS, Thomas. Governamentalidade algorítmica e perspectivas de emancipação: o díspar como condição de individuação pela relação? In: BRUNO, Fernanda et. Al (org). **Tecnopolíticas da vigilância, perspectivas da margem**. São Paulo: Boitempo, 2018.

RUSSELL, Stuart; NORVIG, Peter. **Inteligência Artificial**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

SANTAELLA, Lucia. A estética política das mídias locativas. **Nómadas**, Bogotá, Colombia, n.18, p.128-137, 2008.

SANTAELLA, Lúcia. **Linguagens líquidas na era da mobilidade**. São Paulo: Paulus, 2007.

SANTOS, Milton. **Da Totalidade ao Lugar**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2014.

SANTOS, Milton. **Técnica, Espaço, Tempo**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2013.

SCHALKOFF, R. I. **Artificial Intelligence**: An Engineering Approach. McGraw-Hill, New York, 1990.

SIMONDON, Gilbert. A gênese do indivíduo. In: **Cadernos de Subjetividade Núcleo de Estudos e Pesquisas da Subjetividade do Programa de Estudos Pós–Graduados em Psicologia Clínica da PUC–SP**. N.11, 2003.

SIMONYAN, Karen; ZISSERMAN, Andrew. **Very Deep Convolutional Networks for Large Scale Image Recognition**. 2015. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/1409.1556>. Acesso 21 jul. 20.

STIEGLER, Bernard. **Technics and Time**, 1: the fault of Epimetheus. Stanford: Stanford, California, 1998.

TERENZI, Juan Manuel. In memoriam: Mario Perniola. **Revista Landa**, Florianópolis, v.6, n. 2, p.367-372, 2018.

TREMONTE, Fabio Rogerio de Mello. **Redflag: caminhadas e territórios**. 2012. Dissertação (Mes-

trado em Poéticas Visuais) - Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012. doi:10.11606/D.27.2012.tde-17052013-164441. Acesso em: 2020-07-21.

VENTURELLI, Suzete; MEDEIROS, Sidney ; COELHO, T. V. ; SOUSA, I. ; MODESTO, Felipe ; BRAGA, B. ; MOREIRA, A. ; SILVA, R.R. . **Exposição premiados XPTA.LAB**: wikinarua.com. Cinemateca, São Paulo (1 a 30 de abril de 2011). wikinarua.com. 2011. Instalação.

WINSTON, P. H. .**Artificial Intelligence**. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1992.

WRIGHT; Stephen. **Dataesthetics reader : how to do things with data**. Frankfurt: Revolver, 2007.

ZUBOFF, Shoshana. Big Other: capitalismo de vigilância e perspectivas para uma civilização de informação. In: BRUNO, Fernanda et. Al (org). **Tecnopolíticas da vigilância, perspectivas da margem**. São Paulo: Boitempo, 2018.

Anexo I -Código comentado

Abaixo apresenta-se a tradução e adaptação do guia escrito originalmente por Kyle Mathewson e Gene Kogan, na plataforma *github,* onde os autores disponibilizam recursos e guias de machine learning para artistas.

Fonte:

https://github.com/ml4a/ml4a-guides/blob/master/notebooks/image-search.ipynb

Pré-requisitos:

Instalação dos seguintes recursos: Anaconda, jupyter notebook, TensorFlow, Keras

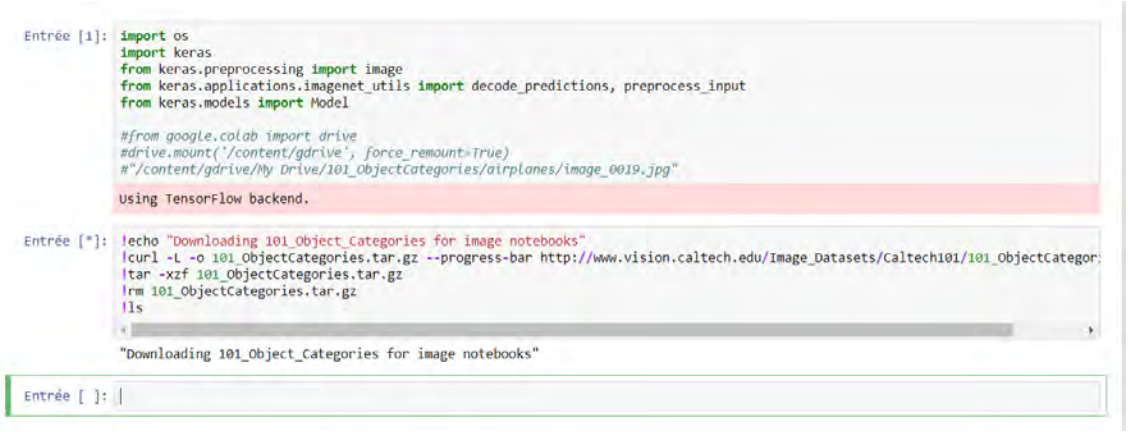
Preparação de um banco de imagens

Para começar o desenvolvimento da aplicação, será necessário ter um banco de imagens, será utilizado o *dataset* Caltech101[1] que já possui aproximadamente 9 mil imagens divididas em 101 categorias. Com esse tipo de classificação, será mais fácil realizar testes e adaptar o programa para as necessidades do trabalho a ser executado.

Para fazer *download* do arquivo, acesse:

http://www.vision.caltech.edu/Image_Datasets/Caltech101/101_ObjectCategories.tar.gz

O Arquivo deve ser descompactado na pasta de arquivos do *notebook*.



Importamos para o ambiente as bibliotecas que vamos utilizar:

```
import os

import keras

from keras.preprocessing import image

from keras.applications.imagenet_utils import decode_predic-
tions, preprocess_input

from keras.models import Model


#from google.colab import drive

#drive.mount('/content/gdrive', force_remount=True)

#"/content/gdrive/My Drive/101_ObjectCategories/airplanes/im-
age_0019.jpg"
```

Por questões de praticidade, vamos utilizar uma rede neural já previamente treinada, disponível pela *Keras,* chamada VGG16[2], essa rede aceita tanto os formatos (channels, height, width) quanto (height, width, channels) de imagens de tamanho 244 x 244 pixels.

```
!echo "Downloading 101_Object_Categories for image notebooks"
```

```
!curl -L -o 101_ObjectCategories.tar.gz --progress-bar http://www.vision.caltech.edu/Image_Datasets/Caltech101/101_ObjectCategories.tar.gz
```

```
!tar -xzf 101_ObjectCategories.tar.gz
```

```
!rm 101_ObjectCategories.tar.gz
```

```
!ls
```

Para entender como a rede está estruturada, fazemos uma análise do sumário do modelo.

```
model = keras.applications.VGG16(weights='imagenet', include_top=True)
```

```
model.summary()
```

```
_____________________________________________________________________
Layer (type)                 Output Shape              Param #
=================================================================
input_2 (InputLayer)         (None, 224, 224, 3)       0
_____________________________________________________________________
block1_conv1 (Conv2D)        (None, 224, 224, 64)      1792
_____________________________________________________________________
block1_conv2 (Conv2D)        (None, 224, 224, 64)      36928
_____________________________________________________________________
block1_pool (MaxPooling2D)   (None, 112, 112, 64)      0
_____________________________________________________________________
block2_conv1 (Conv2D)        (None, 112, 112, 128)     73856
_____________________________________________________________________
```

2 https://keras.io/applications/#vgg16

```
___
block2_conv2 (Conv2D)        (None, 112, 112, 128)     147584
_____________________________________________________________
___
block2_pool (MaxPooling2D)   (None, 56, 56, 128)       0
_____________________________________________________________
___
block3_conv1 (Conv2D)        (None, 56, 56, 256)       295168
_____________________________________________________________
___
block3_conv2 (Conv2D)        (None, 56, 56, 256)       590080
_____________________________________________________________
___
block3_conv3 (Conv2D)        (None, 56, 56, 256)       590080
_____________________________________________________________
___
block3_pool (MaxPooling2D)   (None, 28, 28, 256)       0
_____________________________________________________________
___
block4_conv1 (Conv2D)        (None, 28, 28, 512)       1180160
_____________________________________________________________
___
block4_conv2 (Conv2D)        (None, 28, 28, 512)       2359808
_____________________________________________________________
___
block4_conv3 (Conv2D)        (None, 28, 28, 512)       2359808
_____________________________________________________________
___
block4_pool (MaxPooling2D)   (None, 14, 14, 512)       0
_____________________________________________________________
___
block5_conv1 (Conv2D)        (None, 14, 14, 512)       2359808
```



```
_____________________________________________________________
___
block5_conv2 (Conv2D)        (None, 14, 14, 512)       2359808
_____________________________________________________________
___
block5_conv3 (Conv2D)        (None, 14, 14, 512)       2359808
_____________________________________________________________
___
block5_pool (MaxPooling2D)   (None, 7, 7, 512)         0
_____________________________________________________________
```

```
___
flatten (Flatten)            (None, 25088)             0
_____________________________________________________________________
___
fc1 (Dense)                  (None, 4096)
102764544
_____________________________________________________________________
___
fc2 (Dense)                  (None, 4096)              16781312
_____________________________________________________________________
___
predictions (Dense)          (None, 1000)              4097000
=================================================================
===
Total params: 138,357,544
Trainable params: 138,357,544
Non-trainable params: 0
```

Enviando uma imagem para a rede

Para que a imagem possa ser inserida na rede neural, ela precisa ser pré-processada em vetor de tamanho apropriado. Por isso, criaremos uma função que carregará uma imagem e a transformará em um vetor de 224x224 pixel em cor, conforme as especificações da VGG16.

A função será load_image(path) e usará numpy e matplotlib

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt


def load_image(path):
    img = image.load_img(path, target_size=model.input_
shape[1:3])
    x = image.img_to_array(img)
    x = np.expand_dims(x, axis=0)
    x = preprocess_input(x)
    return img, x
```

Para testar, vamos utilizar a imagem de um avião do *dataset* que importamos, e verificar algumas propriedades de tamanho.

```
img, x = load_image("101_ObjectCategories/airplanes/image_0011.
jpg") print("shape of x: ", x.shape) print("data type: ", x.dtype)
plt.imshow(img)
```

Usando as classes de predição, vamos verificar o que a rede identifica nessa imagem

```
# enviando a imagem para a rede
predictions = model.predict(x)

# escrever a probabilidade
for _, pred, prob in decode_predictions(predictions)[0]:
    print("predicted %s with probability %0.3f" % (pred, prob))
```

```
predicted missile with probability 0.157
predicted warplane with probability 0.144
predicted wing with probability 0.102
predicted projectile with probability 0.074
predicted cannon with probability 0.054
```

Chegando até aqui, vemos que temos um classificador de imagens muito eficiente com essas bibliotecas. Nos próximos passos, vamos modificar a última camada da rede para que ela atenda as necessidades do projeto, para isso vamos retirar as informações da penúltima camada, antes da classificação, para que tenhamos os dados da imagem processados.

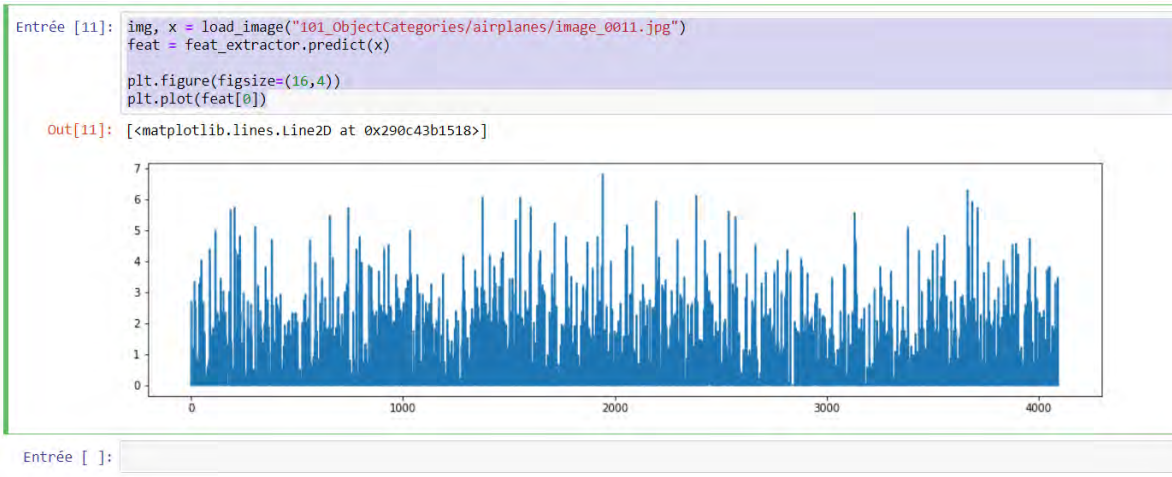
```
feat_extractor = Model(inputs=model.input, outputs=model.get_
layer("fc2").output)
feat_extractor.summary()
```

Se chamarmos a mesma imagem agora, veremos um vetor de recursos com 4096 elementos:

```
img, x = load_image("101_ObjectCategories/airplanes/image_0011.
jpg")
```

```
feat = feat_extractor.predict(x)
```

```
plt.figure(figsize=(16,4))
plt.plot(feat[0])
```



Com essas informações, podemos supor que imagens semelhantes terão vetores semelhantes, possibilitando um mecanismo de busca por imagem.

Primeiro, a próxima célula irá rastrear recursivamente a pasta especificada por image_path procurando por imagens das extensões dentro de image_extensions e, em seguida, limitando-as a um subconjunto aleatório de imagens max_num_images máximas.

```
images_path = '101_ObjectCategories'
```

```
image_extensions = ['.jpg', '.png', '.jpeg']   # case-insensi-
tive (upper/lower doesn't matter)
```

```
max_num_images = 10000
```

```
images = [os.path.join(dp, f) for dp, dn, filenames in os-
.walk(images_path) for f in filenames if os.path.splitext(f)[1].
lower() in image_extensions]
```

```
if max_num_images < len(images):
    images = [images[i] for i in sorted(random.sample(x-
range(len(images)), max_num_images))]
```

```
print("keeping %d images to analyze" % len(images))
```

Iniciaremos um loop que abrirá cada imagem, extrairá seu vetor de recurso e a anexará a uma lista chamada recursos que conterá nossas ativações para cada imagem. Esse processo é demorado.

```
import time
```

```
tic = time.clock()
```

```
features = []
```

```
for i, image_path in enumerate(images):
    if i % 500 == 0:
        toc = time.clock()
        elap = toc-tic;
        print("analyzing image %d / %d. Time: %4.4f seconds." %
(i, len(images),elap))
        tic = time.clock()
    img, x = load_image(image_path);
    feat = feat_extractor.predict(x)[0]
    features.append(feat)

print('finished extracting features for %d images' % len(imag-
es))
```

A função time.clock() não vai mais ser suportada nas versões de python 3.8 a diante, por isso ela foi substituída por perf_counter()

Sozinhas, essas ativações fornecem uma boa representação, mas é uma boa ideia fazer mais uma etapa antes de usá-las como nossos vetores de recursos, que é fazer uma análise de componentes principais (PCA) para reduzir a dimensionalidade de nossos vetores de recursos para 300. Aplicamos o PCA por dois motivos: 1) o vetor de recurso de 4096 bits pode ter alguma redundância nele, de modo que vários elementos no vetor sejam altamente correlacionados ou semelhantes. Isso distorceria as comparações de similaridade em relação aos recursos representados. 2) A operação de mais de 4096 elementos é ineficiente, tanto em termos de requisitos de espaço / memória quanto em velocidade do processador, e seria melhor para nós se pudéssemos reduzir o comprimento desses vetores, mas manter a representação efetiva. O PCA nos permite fazer isso reduzindo a dimensionalidade dos vetores de recursos de 4096 para muito menos, mas mantendo uma representação que ainda é fiel aos dados originais. Assim, o PCA reduz a quantidade de redundância em nossos recursos (de recursos duplicados ou altamente correlacionados), acelera a computação sobre eles e reduz a quantidade de memória que eles ocupam.

A próxima célula irá instanciar um objeto PCA, ao qual nós então ajustaremos nossos dados, escolhendo manter os 300 componentes principais. Isso pode levar alguns minutos.

```
from sklearn.decomposition import PCA features = np.array(featu-
res) pca = PCA(n_components=300) pca.fit(features)
```

O objeto pca armazena a matriz de transformação real que foi ajustada na célula anterior. Agora podemos usá-lo para transformar qualquer vetor de recurso original (de comprimento 4096) em um vetor de característica reduzido de 300 dimensões no espaço do componente principal encontrado pelo PCA.

Então, pegamos nossos vetores de recursos originais e os transformamos no novo espaço.

```
pca_features = pca.transform(features)
```

Agora estamos prontos para fazer nossas consultas de imagem. A matriz pca_features contém uma representação compacta de nossas imagens, uma linha de 300 elementos para cada imagem com detecções de recursos de alto nível. Devemos esperar que duas imagens semelhantes, que tenham conteúdo similar nelas, tenham arrays semelhantes em pca_features.

Vamos escolher uma imagem de consulta aleatória.

```
import random

# grab a random query image
query_image_idx = int(len(images) * random.random())

# let's display the image
img = image.load_img(images[query_image_idx])
plt.imshow(img)
```

As próximas duas células selecionam aleatoriamente uma imagem e, em seguida, calculam uma medida da diferença (ou distância) do vetor do recurso PCA dessa imagem para o vetor de recursos de todas as outras imagens. A métrica de dissimilaridade que usamos é a distância do cosseno.

```
from scipy.spatial import distance
```

```
similar_idx = [ distance.cosine(pca_features[query_image_idx],
feat) for feat in pca_features ]
```

A lista similar_idx contém a semelhança da imagem com todas as outras. Podemos classificar essa lista e encontrar os índices das imagens mais semelhantes. A próxima célula irá ordená-los e, em seguida, encontrar os itens mais semelhantes e retornar os índices de 5 imagens mais semelhantes. Observe que tomamos dos índices 1: 6 ao invés de 0: 5 porque a imagem mais semelhante à imagem da consulta, será a própria imagem da consulta, uma vez que ela é incluída no cálculo da distância.

```
idx_closest = sorted(range(len(similar_idx)), key=lambda k: simi-
lar_idx[k])[1:6]
```

A próxima célula abre as imagens especificadas por idx_closest e concatena-as em uma única imagem (redimensionando cada uma para que tenha uma altura de 100 pixels).

```
# carregar as imagens similares e redefinir a largura para 100
pixels
thumbs = []
for idx in idx_closest:
    img = image.load_img(images[idx])
    img = img.resize((int(img.width * 100 / img.height), 100))
    thumbs.append(img)

# concatenar as imagens em uma única
concat_image = np.concatenate([np.asarray(t) for t in thumbs],
axis=1)

# mostrar a imagem
plt.figure(figsize = (16,12))
plt.imshow(concat_image)
```

Por conveniência, automatizaremos esse processo definindo a função get_closest_images, que calculará a distância do cosseno entre os recursos do PCA da imagem query_image_idx-th em nosso conjunto de dados e os recursos do PCA de cada imagem no conjunto de dados (incluindo ele próprio, trivialmente 0). Em seguida, ele retorna uma matriz de índices para o num_results (o padrão é 5) a maioria das imagens semelhantes a ele (sem se incluir).

Também definimos uma função auxiliar get_concatenated_images, que simplesmente pegará as imagens resultantes e as concatenará em uma única imagem para facilitar a exibição.

```
def get_closest_images(query_image_idx, num_results=5):
    distances = [ distance.cosine(pca_features[query_image_
idx], feat) for feat in pca_features ]
    idx_closest = sorted(range(len(distances)), key=lambda k:
distances[k])[1:num_results+1]
    return idx_closest
```

```
def get_concatenated_images(indexes, thumb_height):
    thumbs = []
    for idx in indexes:
        img = image.load_img(images[idx])
        img = img.resize((int(img.width * thumb_height / img.
height), thumb_height))
        thumbs.append(img)
    concat_image = np.concatenate([np.asarray(t) for t in
thumbs], axis=1)
    return concat_image
```

Então, agora podemos fazer nossas pesquisas assim:

```
# fazer a query em uma imagem aleatória
query_image_idx = int(len(images) * random.random())
idx_closest = get_closest_images(query_image_idx)
query_image = get_concatenated_images([query_image_idx], 300)
results_image = get_concatenated_images(idx_closest, 200)

# mostrar a imagem da query
plt.figure(figsize = (5,5))
plt.imshow(query_image)
plt.title("query image (%d)" % query_image_idx)

# mostrar as imagens resultantes
plt.figure(figsize = (16,12))
plt.imshow(results_image)
plt.title("result images")
```

Importando novas imagens

Para adicionar novas imagens, podemos simplesmente executá-la através do mesmo processo, extraindo seu vetor de recursos e projetando-o em nosso espaço PCA usando o objeto PCA salvo

```
from google.colab import drive
drive.mount('/content/gdrive', force_remount=True)

# carregar a imagem e extrair as informações
```

```
new_image, x = load_image("/content/gdrive/My Drive/newequip-
ment.jpg")

new_features = feat_extractor.predict(x)


# projetar no espaço PCA

new_pca_features = pca.transform(new_features)[0]


# Calcular a distância entre todas as imagens PCA

distances = [ distance.cosine(new_pca_features, feat) for feat
in pca_features ]

idx_closest = sorted(range(len(distances)), key=lambda k: dis-
tances[k])[0:5]  # selecionar as 5 primeiras

results_image = get_concatenated_images(idx_closest, 200)


# mostrar a imagem

plt.figure(figsize = (5,5))

plt.imshow(new_image)

plt.title("query image")


# mostrar as imagens resultantes

plt.figure(figsize = (16,12))

plt.imshow(results_image)

plt.title("result images")
```

Precisamos salvar a matriz de recursos de imagem (os recursos reduzidos do PCA, não os originais), bem como o array que contém os caminhos para cada imagem, para garantir que possamos alinhar as imagens aos seus vetores correspondentes. Também é melhor salvar o próprio pca para que possamos projetar novas imagens no espaço, se desejarmos. Podemos salvar tudo no disco usando pickle.

```
import pickle pickle.dump([images, pca_features, pca], open('/
content/gdrive/My Drive/features_caltech101.p', 'wb'))
```