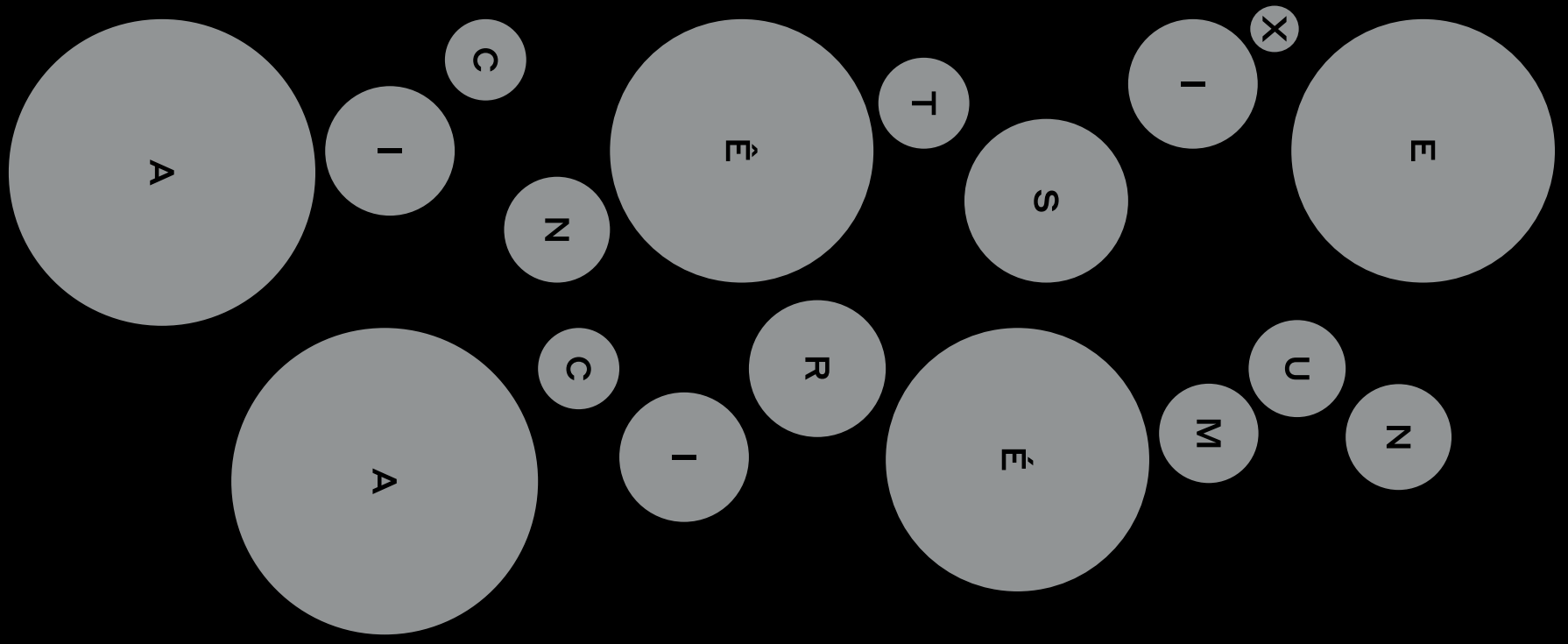
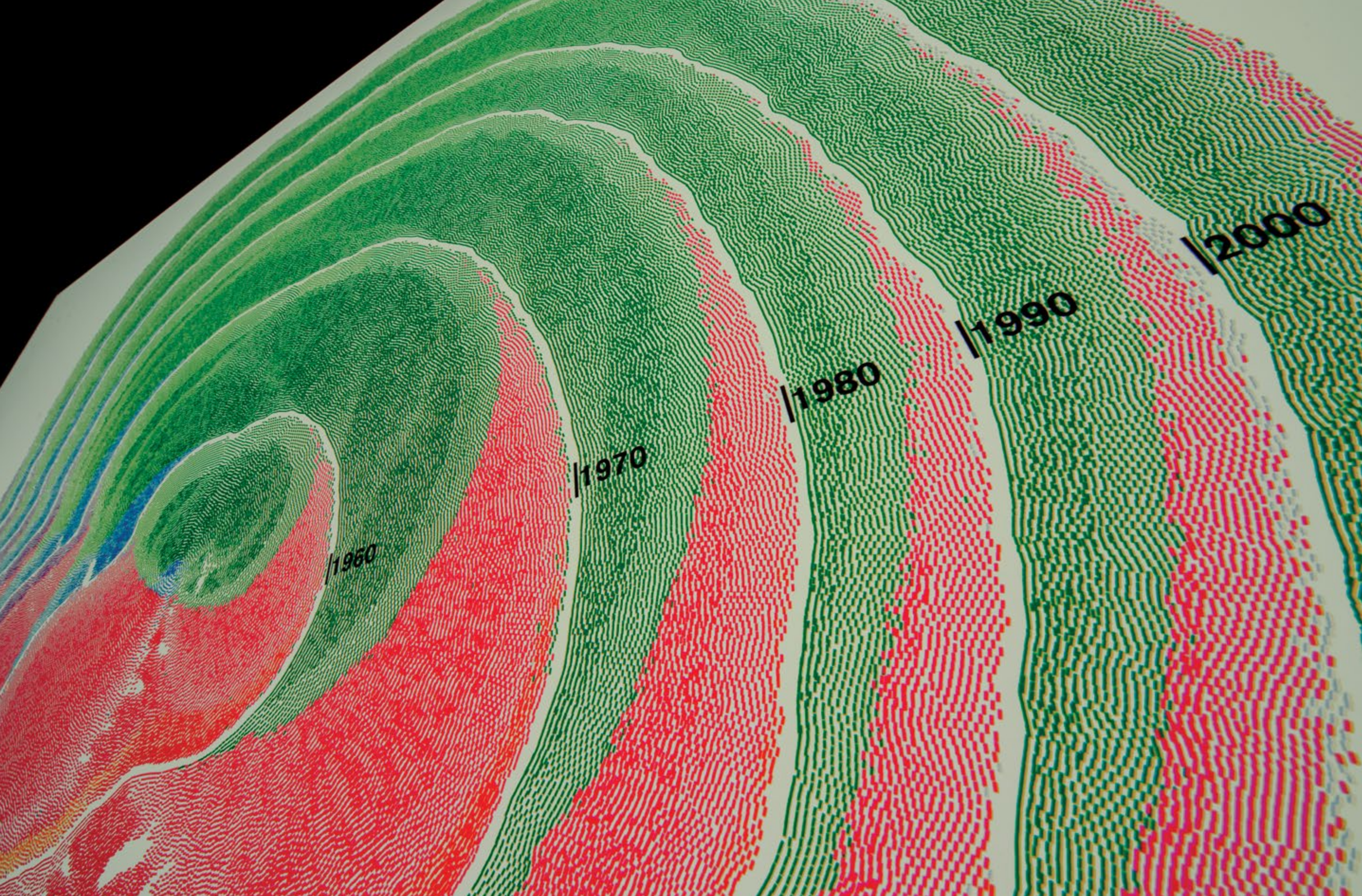
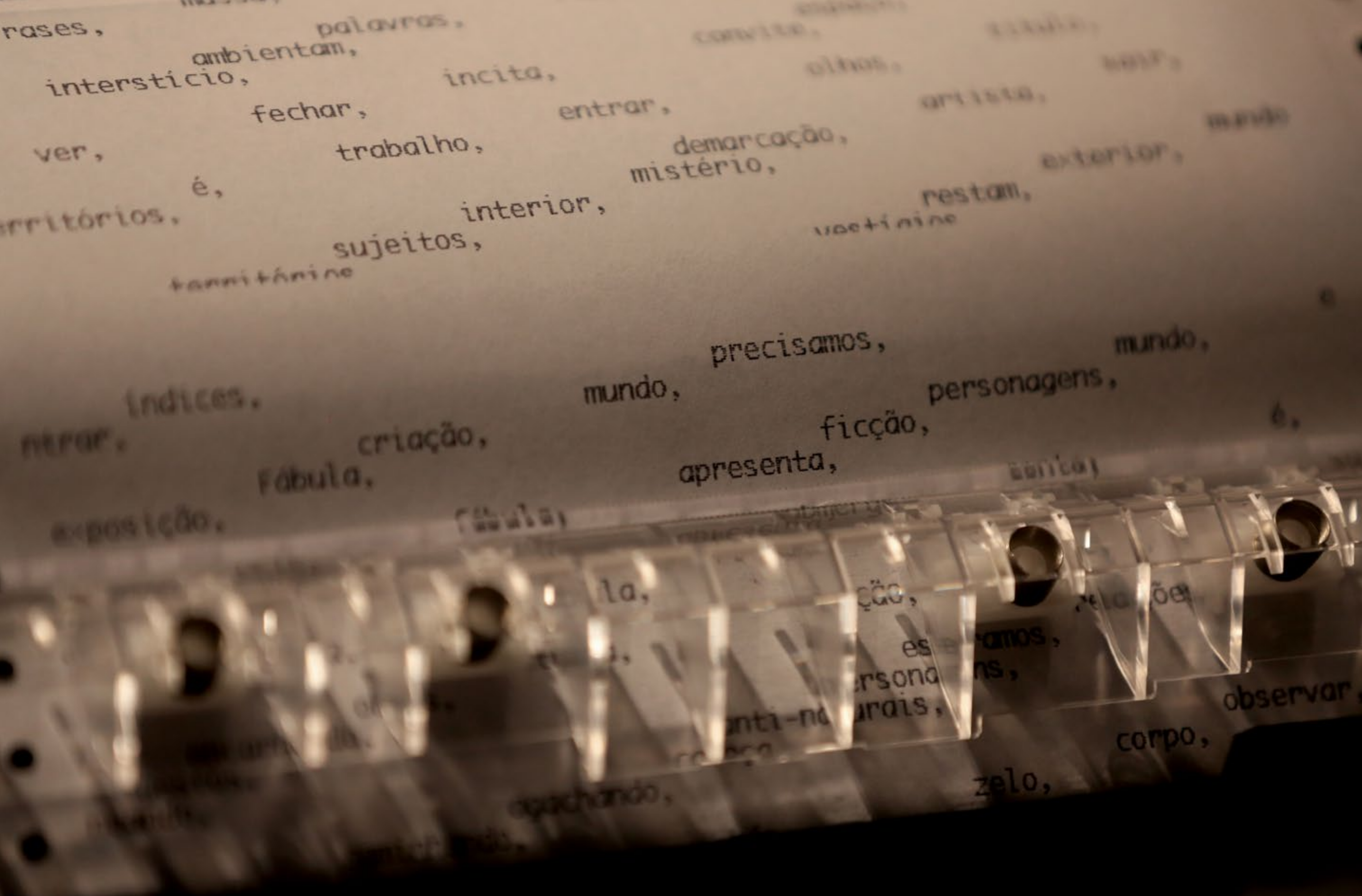


DORIS KOSMINSKY
BARBARA CASTRO
LUIZ LUDWIG

2018
2017
2016
2015
2014
2013
2012
2011
2010
2009

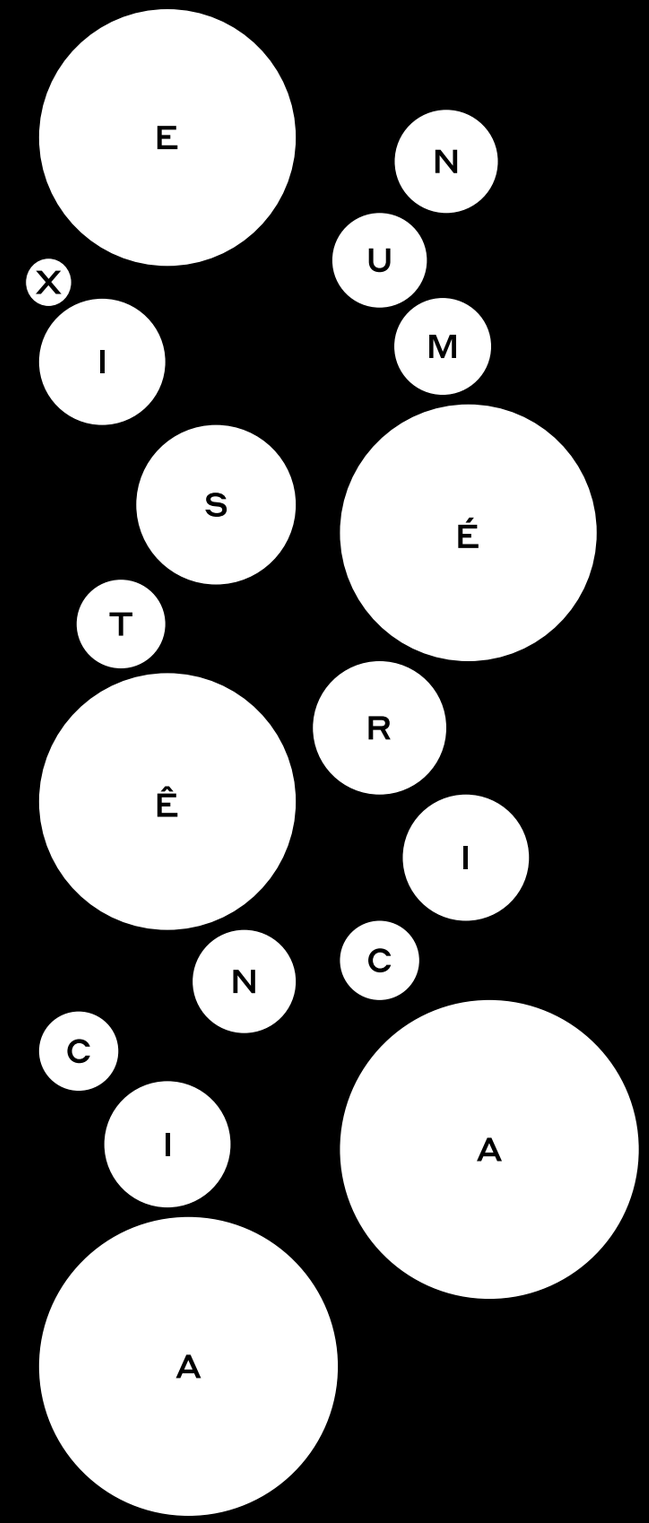

1960
1970
1980
1990
2000


rases,
palavras,
ambientam,
interstício,
incita,
fechar,
entrar,
ver,
trabalho,
demarcação,
é,
mistério,
exterior,
rritórios,
interior,
restam,
sujeitos,
precisamos,
mundo,
índices,
mundo,
personagens,
ntrar,
criação,
ficção,
é,
Fábula,
apresenta,
exposição,
observar,
corpo,
zelo,

EXISTÊNCIA NUMÉRICA

DORIS KOSMINSKY
BARBARA CASTRO
LUIZ LUDWIG

RIO BOOKS/OI FUTURO
RIO DE JANEIRO
2018



17 **Institucional**
18 **Institutional**

21 **Apresentação**
25 **Foreword**

TEXTOS
TEXTS

1
30 **VISUALIZAÇÃO**
VISUALIZATION

33 **O que é visualização? [2010]**
39 **What is Visualization? [2010]**
Lev Manovich

45 **Design e redesign em visualização de dados [2015]**
51 **Design and Redesign in Data Visualization [2015]**
Fernanda Viégas
Martin Wattenberg

57 **Visualização de dados: materialidade e mediação [2011]**
61 **Data Visualization: Materiality and Mediation [2011]**
Sara Diamond

65 **Aprendendo com Lombardi [2009]**
73 **Learning from Lombardi [2009]**
Ben Fry

2
80 **QUESTIONAMENTOS**
QUESTIONINGS

83 **Abordagens de ciências humanas para exibição gráfica [2011]**
87 **Humanities Approaches to Graphical Display [2011]**
Johanna Drucker

91 **Sobre conjuntos de dados ausentes [2015]**
95 **On Missing Data Sets [2015]**
Mimi Onuoha

99 **Como seria a visualização de dados feminista? [2015]**
105 **What Would Feminist Data Visualization Look Like? [2015]**
Catherine D'Ignazio

109 **Inteligência artificial antropófaga [2017]**
115 **In Defense of an Anthropophagic Artificial Intelligence [2017]**
Hermano Vianna

3
120 **EXISTÊNCIA**
EXISTENCE

123 **Humanismo de dados, a revolução será visualizada [2017]**
129 **Data Humanism, The Revolution Will Be Visualized [2017]**
Giorgia Lupi

135 **A vida no banco de dados: a visibilidade do corpo informacional e a previsão das individualidades [2005]**
141 **Life in the Database: The Visibility of the Informational Body and the Prediction of Individualities [2005]**
César Pessoa Pimentel
Fernanda Glória Bruno

147 **A ambiguidade do *self*: vivendo em uma realidade variável [2009]**
151 **The Ambiguity of the *Self*: Living in a Variable Reality [2009]**
Roy Ascott

155 **Consciência numérica [2018]**
161 **Numeric Consciousness [2018]**
Carlos Augusto M. da Nóbrega
(Guto Nóbrega)

165 **O *flâneur* da informação: um novo olhar sobre a busca de informações [2011]**
171 **The Information Flaneur: A Fresh Look at Information Seeking [2011]**
Marian Dörk
Sheelagh Carpendale
Carey Williamson

176 **Biografias dos autores**
Author Biographies

EXPOSIÇÃO
EXHIBITION

189 **Introdução**
Introduction

ENTREVISTAS COM ARTISTAS
INTERVIEWS WITH ARTISTS

226 **Pedro Miguel Cruz**
236 **Till Nagel**
Christopher Pietsch
246 **Barbara Castro**
256 **Doris Kosminsky**
Claudio Esperança
264 **Luiz Ludwig**
272 **Alice Bodanzky**

286 **Crédito das imagens**
Image Credits

O projeto *Existência Numérica* foi selecionado no Programa Oi de Patrocínios Culturais Incentivados 2017 e integrou a programação de nosso espaço a partir de setembro de 2018, mês que começou com a tragédia que devastou o Museu Nacional, um dos maiores patrimônios históricos e culturais do Brasil. A coincidência de tempos pode ser encarada como uma oportuna sincronia que nos convida a refletir sobre a importância da geração, da preservação e da disseminação de conhecimento.

O Oi Futuro é um centro cultural e também um museu — o Museu das Telecomunicações detém o maior acervo do setor do país — e, desde a criação, investe em pesquisa, fomento e apresentação de obras voltadas a artes, ciência e tecnologia. Da abertura, em 2005, aos dias de hoje, viemos promovendo a convergência entre várias áreas de conhecimento e a multiplicidade das expressões artísticas da atualidade.

Existência Numérica teve como curadora Doris Kosminsky, pesquisadora e professora da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), e foi resultado de intensa investigação sobre a complexidade da visualização de dados e suas aplicações no universo das artes visuais. Nessa coletiva, artistas do Brasil e do exterior exibiram trabalhos nos quais utilizam números e estatísticas para desenvolver sistemas criativos, mensurando realidades como o uso de bicicletas em grandes cidades, os fluxos migratórios no Rio de Janeiro e o investimento em ciência e tecnologia no Brasil.

A mostra pôde ser visitada entre os dias 17 de setembro e 18 de novembro de 2018 e atraiu milhares de visitantes, que, invariavelmente, ficaram impactados não só pela *plasticidade* das obras, mas também pela surpreendente facilidade com que *liam* informações e algarismos. Agora, registros desse projeto de excelência estão reunidos neste novo volume da Coleção Arte & Tecnologia.

Com a realização da exposição *Existência Numérica* e com seu desdobramento neste livro, o centro cultural Oi Futuro tenta responder, de maneira singular, ao desafio de atender às demandas da arte contemporânea, da sociedade e dos cidadãos.

Boa leitura.

ROBERTO GUIMARÃES
Gerente Executivo de Cultura do Oi Futuro

The project Existência Numérica (Numerical Existence) was selected in the 2017 Oi Cultural Sponsorships Incentives Program and was part of the programming of our space starting in September 2018, the month that began with the tragedy that devastated the Museu Nacional, one of Brazil's greatest historical and cultural heritages. This coincidence can be considered an apt moment for reflecting on the importance of the generation, preservation and spread of knowledge.

Oi Futuro is a cultural center and also a museum – the Museu das Telecomunicações has the largest telecommunications-related collection in the country – and ever since its creation has been investing in research, encouragement and presentation of works concerning the arts, science and technology. From its opening, in 2005, until today, we have been promoting the convergence between different areas of knowledge and the current multiplicity of artistic expressions.

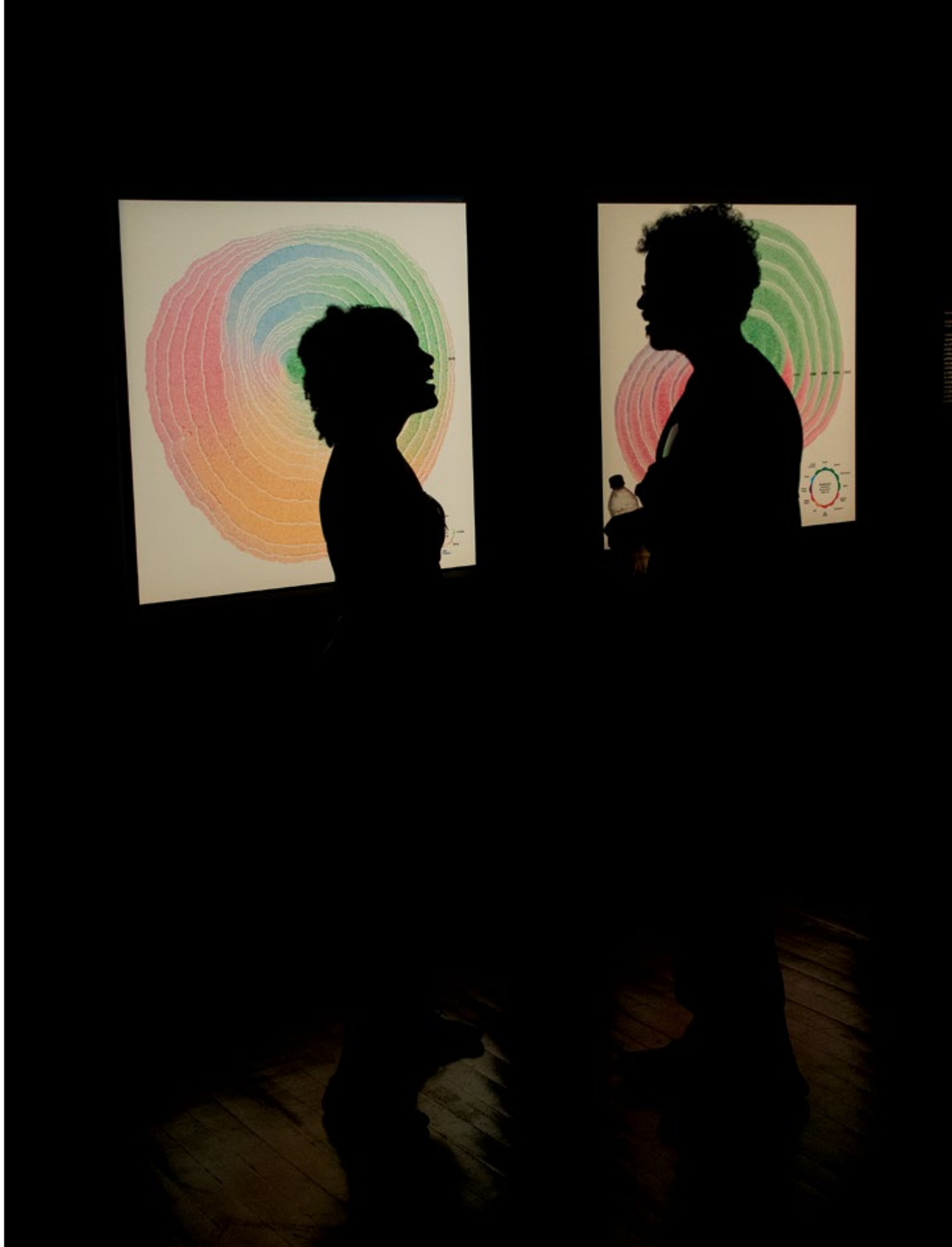
Existência Numérica was curated by Doris Kosminsky, a researcher and professor of the Universidade Federal of Rio de Janeiro (UFRJ) and was the result of intense investigations into the complexity of data visualization and its applications in the world of the visual arts. In this group show, artists from Brazil and abroad showed works in which they used numbers and statistics to develop creative systems, measuring realities such as the use of bicycles in large cities, the migratory flows in Rio de Janeiro, and investment in science and technology in Brazil.

The show ran from September 17th to November 18th and attracted thousands of visitors, who were invariably impacted not only by the *plasticity* of the works, but also by the surprising ease with which they read information and numerals. Now, a record of this excellent project is featured in this new volume of the *Coleção Arte & Tecnologia*.

With the holding of the exhibition *Existência Numérica*, and with its unfolding in this book, the Oi Futuro cultural center seeks to respond, in a singular way, to the challenge of meeting the demands of contemporary art, of society and of the citizens.

Good reading.

ROBERTO GUIMARÃES
Executive Manager of Culture
of Oi Futuro



APRESENTAÇÃO

O avanço dos números sobre nossas vidas tem sido tema de ampla discussão na contemporaneidade, tendo em vista o exponencial aumento no volume de dados produzidos e compartilhados diariamente. Textos, imagens, informações, músicas e filmes, entre outros artefatos culturais, são digitalizados e traduzidos em números dentro de nossos pequenos retângulos de comunicação. Esses dados, somados aos que produzimos continuamente a cada interação digital — mensagem, postagem, *like*, deslocamento, pesquisa ou compra, on-line ou não —, produzem fluxos digitais em que ora navegamos, ora submergimos.

Petabytes, zettabytes, yottabytes... O próprio dimensionamento dessa massa de dados representa dificuldades. Quem é capaz de calcular a quantidade de dados produzida a cada dia? Como, então, dar conta de compreender esse universo de dados? Somem-se ainda as questões éticas, relativas à privacidade e ao emprego de dados, como auxiliar na revelação de desejos, tendências e também nas tomadas de decisão. Vivemos um tempo em que os algoritmos assumem, em segundos, decisões capazes de causar impacto à vida de milhares de pessoas. Por mais que se deseje acreditar no contrário, algoritmos e números não são artefatos neutros, e sim criações humanas, portanto falíveis e tendenciosas. De que forma essa nova realidade de dados pode mudar nossas vidas?

Para além das modificações na vida cotidiana, dados têm sido usados como tema e estrutura material para a criação de obras de arte. A arte sempre esteve relacionada a materiais e tecnologias do seu tempo, assim como a seu momento sociopolítico. Mas como a informação pode ser convertida em arte? Há tempos, o mundo já não é representado apenas por formas visíveis. Uma nova percepção é hoje oferecida com base na visualização de dados, capaz de fazer visível o invisível. Se os dados compõem a textura de nossa rotina, talvez sua visualização possa nos conduzir a novos posicionamentos e atitudes. É tempo de ouvir a voz dos números para traçar as estratégias necessárias à navegação em meio ao *tsunami* de dados

da contemporaneidade, tempo de transcender o aspecto utilitário da representação e permitir encontrar uma poética nos dados.

A exposição Existência Numérica busca revelar a potência invisível de um cotidiano impregnado de dados que registram os hábitos de nossos contemporâneos, seres imersos na cultura digital. A exposição esteve em cartaz entre os dias 17 de setembro e 18 de novembro de 2018, no Centro Cultural Oi Futuro, no Rio de Janeiro.

A curadoria de Doris Kosminsky propôs uma seleção abrangente sobre obras de visualização de dados ao investigar questões contemporâneas como imigração, transportes alternativos, incentivos financeiros em ciências e redes sociais, entre outros. A exposição contou com diversos artistas internacionais e brasileiros, como Alice Bodanzky, Barbara Castro, Luiz Ludwig, Till Nagel e Christopher Pietsch, com destaque para o português Pedro Miguel Cruz.

O presente livro amplia a noção de um catálogo expositivo para incluir trechos de publicações relevantes no campo da existência digital e, especificamente, da visualização de dados e informações. Encontra-se dividido em duas partes. Na primeira, são apresentados trechos dos artigos organizados em três seções. Na segunda, há imagens e informações sobre as obras exibidas, além de biografias e entrevistas realizadas com os artistas participantes da exposição.

A primeira seção das publicações, *Visualização*, aborda de forma direta a visualização de dados e informações. Em *O que é visualização?* (2010), Lev Manovich apresenta definições e princípios fundamentais da prática de visualização de informações. *Design e redesign em visualização de dados* (2015), de Fernanda Viégas e Martin Wattenberg, discute aspectos específicos da crítica e da visualização de dados e o emprego do *redesign* no papel da avaliação. Em *Visualização de dados: materialidade e mediação* (2011), Sara Diamond expõe a importância do acesso às fontes de dados e do emprego das ferramentas adequadas à sua análise, além da necessidade de pensar a visualização como uma tecnologia. Ben Fry, no artigo *Aprendendo com Lombardi* (2009), apresenta o artista conceitual Mark Lombardi, que, entre 1994 e 2000, criou diagramas, chamados de Estruturas Narrativas (*Narrative Structures*), em que representava temas complexos como falências bancárias, corrupção governamental e crime organizado.

A segunda seção, *Questionamentos*, ocupa-se de questões paralelas, normalmente abordadas em outros campos do conhecimento, mas relacionadas à sociedade digital e à visualização de dados. Em *Abordagens das ciências humanas para exibição gráfica* (2011), Johanna Drucker trata do desafio de repensar as ferramentas digitais de visualização com base nos princípios das humanidades. Mimi Onuoha, em *Sobre conjuntos de dados ausentes* (2015), levanta questionamentos acerca de dados que não chegam a ser coletados. *Como seria a visualização de dados feminista?* (2015), de Catherine D'Ignazio, considera que a visualização de dados é construída do ponto de vista do conhecimento socialmente situado, do

qual mulheres e minorias são excluídos. Hermano Vianna, ao abordar os impactos culturais da inteligência artificial no Brasil, em *Inteligência artificial antropófaga* (2017), investiga a possibilidade de uma forma de pensar brasileira.

A terceira seção, *Existência*, se estende sobre as questões do corpo, da individualidade, da subjetividade e das identidades no ambiente digital, buscando novas abordagens e perspectivas baseadas no humano. Em *Humanismo de dados, a revolução será visualizada* (2017), Giorgia Lupi aborda a visualização de dados sobre o aspecto da personalização. No artigo *A vida no banco de dados: a visibilidade do corpo informacional e a previsão de individualidades* (2005), César Pimentel e Fernanda Bruno discorrem sobre o corpo do ponto de vista de um sistema informacional, cuja morada seria o banco de dados. Roy Ascott, em *A ambiguidade do self: vivendo em uma realidade variável* (2009), aborda a transitoriedade do eu. Em *Consciência numérica* (2018), Guto Nóbrega discorre sobre a capacidade humana de experienciar o mundo com base em atravessamentos e amplificações oferecidos pelas tecnologias da informação e por suas redes. No artigo *O flâneur da informação: um novo olhar sobre a busca de informações* (2011), Marian Dörk, Sheelagh Carpendale e Carey Williamson procuram ir além de analogias e metáforas empregadas nas ciências da computação e da informação, de forma a desenvolver uma nova perspectiva pela curiosidade, pela reflexão e pela imaginação. Nesse contexto, o *flâneur* dos estudos culturais fornece uma perspectiva inspiradora, centrada no ser humano.

Ainda que números e algoritmos estejam em franca ascendência sobre a natureza e a humanidade, é importante não deixar de compreendê-los como tecnologias de construção de mundos. Apesar de os dados serem gerados e processados por meio da computação, procuramos evidenciar sua natureza humana e criativa com a presente seleção de textos. A coleta e a visualização de dados estão impregnadas pela experiência, pela história e pelo ponto de vista de seus criadores, e podem ser vistas como um processo autoral. Esperamos que o conjunto desses textos contribua para revelar a nossa visão sobre a visualização de dados enquanto linguagem de criação artística como apresentada na exposição *Existência Numérica*.

DORIS KOSMINSKY
BARBARA CASTRO
LUIZ LUDWIG

FOREWORD

The ubiquity of numbers over our lives has been the theme of extensive discussion in contemporaneity, in light of the exponential increase in the volume of data produced and shared daily. Texts, images, information, songs, films and other cultural artifacts are digitalized and translated into numbers within those small rectangles we use for communication. These data, added to those we continuously produce at each digital interaction – when we send or post messages, give “likes”, move around, research or make purchases, whether online or not – produce digital flows in which we sometimes navigate and sometimes submerge.

Petabytes, zettabytes, yottabytes... Even the dimensioning of this massive data presents difficulties. Who is able to calculate the quantity of data produced each day? How, then, can we come to understand this world of data? There are also ethical questions related to privacy and the use of data, as an aid in the revelation of desires, trends and also decision-making. We live at a time in which algorithms make decisions, in seconds, that can impact the life of thousands of people. For as much as one may wish to believe the opposite, algorithms and numbers are not neutral artifacts, but rather human creations and therefore fallible and biased. In what way can this new reality of data change our lives?

Beyond the modifications in our daily life, data have been used as a theme and material structure for the creation of artworks. Art has always been related to the materials and technologies of its time, as well as its social and political moment. But how can information be converted into art? For some time now, the world is no longer represented only by visible forms. A new perception is offered today based on data visualizations, capable to make the invisible visible. If data comprises the texture of our routine, perhaps its visualization can lead us to new stances and attitudes. It is time to listen to the voice of the numbers to trace the strategies needed for navigation amidst this tsunami of data in contemporaneity. It is time to transcend the utilitarian aspect of this representation in order to find poetics in the data.

The exhibition *Existência Numérica* seeks to reveal the invisible power of a daily life impregnated with data that register the habits of our contemporaries – beings immersed in the digital culture. The exhibition ran from September 17th to November 18th, 2018, at Centro Cultural Oi Futuro, in Rio de Janeiro.

The curatorship by Doris Kosminsky proposed a wide-ranging selection of works of data visualization to investigate contemporary questions such as immigration, alternative transportation, financial incentives in the sciences and social networks, among other issues. The exhibition enjoyed the participation of different international and Brazilian artists, such as Alice Bodanzky, Barbara Castro, Luiz Ludwig, Till Nagel and Christopher Pietsch, with a special highlight on Portuguese artist Pedro Miguel Cruz.

The present book enlarges the notion of an exhibition catalog to include passages of relevant publications in the field of digital existence and, specifically, of the visualization of data and information. It is divided into two parts. The first part contains passages from articles, organized in three sections. The second part presents images and information on the works shown, as well as biographies and interviews conducted with the show's participating artists.

The first section, featuring the publications, entitled *Visualization*, takes a direct approach to the visualization of data and information. In *What Is Visualization?* (2010), Lev Manovich presents definitions and key principles of the visualization of information. *Design and Redesign in Data Visualization* (2015), by Fernanda Viégas and Martin Wattenberg, discusses specific aspects of the criticism and visualization of data and the use of redesign in the role of evaluation. In *Data Visualization: Materiality and Mediation* (2011), Sara Diamond explains the importance of access to data sources and the use of suitable tools in their analysis, as well as the need to think about visualization as a technology. Ben Fry, in the article *Learning from Lombardi* (2009), introduces the conceptual artist Mark Lombardi, who, from 1994 to 2000, created diagrams called narrative structures, in which he represents complex themes such as bank failures, governmental corruption and organized crime.

The second section, *Questionings*, is concerned with parallel questions, usually dealt with in other fields of knowledge, but related to digital society and the visualization of data. In *Humanities Approaches to Graphic Display* (2011), Johanna Drucker considers the challenge of rethinking the digital visualization tools based on humanities principles. Mimi Onuoha, in *On Missing Data Sets* (2015), poses questions about data that are never collected. *What Would Feminist Data Visualization Look Like?* (2015), by Catherine D'Ignazio, considers that the visualization of data is constructed from the point of view of the socially established knowledge, from which women and minorities are excluded. Hermano Vianna, approaching the cultural impacts of artificial intelligence in Brazil, in *In Defense of an Anthropophagic Artificial Intelligence* (2017), investigates the possibility of a form of Brazilian thinking.

The third section, *Existence*, concerns questions about the body, individuality, subjectivity and identities in the digital environment, seeking new approaches and perspectives based on humans. In *Data Humanism, the Revolution Will Be Visualized* (2017), Giorgia Lupi approaches the visualization of data on the aspect of personalization. In the article *Life in the Database: The Visibility of the Informational Body and the Prediction of Individualities* (2005), César Pimentel and Fernanda Bruno discuss the body from the point of view of an informational system, whose dwelling is the database. Roy Ascott, in *The Ambiguity of the Self: Living in a Variable Reality* (2009), approaches the ambiguity and transitoriness of the self. In *Numeric Consciousness* (2018), Guto Nóbrega discusses the human capacity to experience the world based on the intercrossings and enlargements offered by the information technologies and networks. In the article *The Information Flaneur: A Fresh Look at Information Seeking* (2011), Marian Dörk, Sheelagh Carpendale and Carey Williamson seek to go beyond analogies and metaphors employed in the sciences of computing and information, to develop a new perspective on curiosity, reflection and imagination. In this context, the *flâneur* of the cultural studies furnishes an inspiring perspective, centered on the human being.

Currently, as numbers and algorithms are in rapid ascendancy over nature and humanity, it is important to understand them as technologies for world building. Despite the fact that data are generated and processed by computers, we have sought to evidence their human and creative nature with the present selection of texts. The collection and visualization of data are impregnated by experience, history and the point of view of their creators, and can be seen as an authorial process. We hope that this collection of texts contributes toward revealing why we treat data visualization as a language of artistic creation in the exhibition *Existência Numérica*.

DORIS KOSMINSKY
BARBARA CASTRO
LUIZ LUDWIG

TEXTOS | TEXTS

NOTA DOS ORGANIZADORES

Este livro ultrapassou o conceito de catálogo de exposição. Ele contempla trechos de textos de importantes pesquisadores brasileiros e estrangeiros. Por se tratarem de textos não inéditos, no presente volume, as versões originais estão publicadas, de acordo com a sua versão original, sem qualquer alteração.

NOTE FROM THE ORGANIZERS

This book has exceeded the concept of catalog of exhibition. It includes excerpts from important Brazilians and foreigners researchers. As they are not original texts, in this volume, the original versions are published according to their original versions, without any change.

COMO SERIA A VISUALIZAÇÃO DE DADOS FEMINISTA? [2015][1]

Catherine D'Ignazio

Embora exista muita divulgação sobre a visualização de dados e muitas novas ferramentas para fazê-lo (meu colega Rahul Bhargava e eu contamos mais de 500!), menos pessoas estão pensando de uma forma crítica sobre a política e a ética da representação. Isso, combinado com um público geral intimidado pelos gráficos, significa que as visualizações de dados exercem um enorme poder retórico. Mesmo quando sabemos racionalmente que as visualizações de dados não representam "o mundo inteiro", esquecemos esse fato e aceitamos os gráficos como fatos, uma vez que que eles se encontram disseminados, científicos, e parecem apresentar um ponto de vista técnico e neutro.

Qual é o problema? A teoria do ponto de vista feminista diria que o problema é que todo o conhecimento é socialmente situado, e que as perspectivas de grupos oprimidos, incluindo mulheres, minorias, entre outros, são sistematicamente excluídas do conhecimento "geral". A crítica cartográfica diria que os mapas são fontes de poder e produzem mundos que estão intimamente ligados a esse poder. Como Denis Wood e John Krygier observam, a escolha do que colocar num mapa "[...] revela o problema do conhecimento de uma forma inescapável, assim como a simbolização, generalização e classificação". Até reconhecermos esse poder de inclusão e exclusão, e desenvolvermos alguma linguagem visual para isso, precisamos reconhecer a visualização de dados como mais uma ferramenta de opressão poderosa e falha.

Podemos dizer isso de uma forma mais apurada? Donna Haraway, em seu artigo seminal Saberes Localizados, apresenta uma façanha extraordinária ao criticar não apenas a representação visual, mas também o extremo e perverso privilégio dos olhos sobre o corpo que

1 Versão para português de trechos do texto originalmente publicado em inglês no *MIT Center for Civic Media:* https://civic.mit.edu/2015/12/01/feminist-data-visualization/

domina o pensamento ocidental. Se você puder, caro leitor, leia esta citação em voz alta, pois ela realmente soa como uma peça de arte performática:

Os olhos têm sido usados para significar uma capacidade perversa — aperfeiçoada na história da ciência ligada ao militarismo, ao capitalismo, ao colonialismo e à supremacia masculina — de distanciar o sujeito cognoscente de todos e de tudo no interesse do poder desmesurado. Os instrumentos de visualização na cultura multinacional e pós-moderna compuseram esses significados de des-corporificação.

As tecnologias de visualização aparentemente não têm limites. Os olhos de um primata comum como nós podem ser infinitamente aprimorados por sistemas de sonografia, ressonância magnética, sistemas de manipulação gráfica ligados à inteligência artificial, microscópios eletrônicos, tomografias computadorizadas, técnicas de aprimoramento de cor, sistemas de vigilância por satélite, terminais de vídeo domésticos e de escritório, câmeras para todos os fins, desde filmar a mucosa que reveste a cavidade intestinal de um verme marinho que vive nos gases do respiradouro de uma falha tectônica entre placas continentais até mapear um hemisfério planetário em outras partes do sistema solar.

A visão nesse banquete tecnológico torna-se uma gula descontrolada; tudo parece não ser miticamente apenas sobre o truque de Deus de ver tudo a partir de lugar nenhum, mas da transformação do mito na prática comum. E, como o truque de Deus, este olho fode o mundo para criar tecno-monstros (Donna Haraway, "Situated Knowledges: The Science Question in Feminism and the Privilege of Partial Perspective/Feminist Studies", 1988).

O truque de Deus! Não são essas a premissa retórica e a promessa sedutora da maior parte da visualização de dados? A de enxergar da perspectiva de ninguém, de nenhum corpo? Nosso apetite por tais perspectivas é feroz e "guloso", como Haraway o caracteriza.

No entanto, existem maneiras de fazer uma representação mais responsável. Existem maneiras de "situar" a visualização de dados e localizá-la em corpos e geografias concretos. Cartógrafos críticos, artistas de contramapeamento, mapeadores indígenas e outros têm experimentado esses métodos por anos, e podemos aprender com eles.

1. INVENTAR NOVAS FORMAS DE REPRESENTAR INCERTEZAS, EXTERIORES, DADOS AUSENTES E MÉTODOS DEFEITUOSOS

Enquanto algumas visualizações — particularmente as populares e públicas — são ótimas para apresentar mundos inteiramente contidos, elas não são tão boas na representação visual de suas limitações. Onde estão os lugares que a visualização não vai e não pode ir? Podemos colocá-los? Como representamos os dados que estão ausentes? Andy Kirk deu uma palestra incrível sobre o *design do nada* que examina o campo no que diz respeito a como os designers tomam decisões sobre a representação

da incerteza, incluindo zeros, nulos e espaços em branco. Podemos convencer mais designers a levarem esses métodos em consideração? Podemos solicitar que os nossos dados apontem para seus lados de fora?

Além de simplesmente ter uma indisponibilidade de dados, de que modo investigaremos a proveniência dos dados como um subcampo da visualização semelhante ao trabalho de repórter na verificação de fatos? Podemos coletar e representar os dados que nunca foram coletados? Podemos encontrar a população que foi excluída? Podemos localizar o instrumento defeituoso que todos acreditavam que estivesse funcionando? Podemos examinar criticamente os métodos de um estudo em vez de aceitar o JSON, CSV ou API como estão? Isso pode parecer que não é trabalho do designer. Alguém antes dele no fluxo de trabalho fará essa tarefa investigativa enfadonha relacionada à antropologia de dados. Mas se os visualizadores de dados não assumirem essa responsabilidade, quem irá?

2. INVENTAR NOVAS FORMAS DE REFERENCIAR A ECONOMIA MATERIAL POR TRÁS DOS DADOS

Semelhante a essa questão de proveniência de dados, também precisamos perguntar sobre a economia material por trás dos dados. Quais são as condições que possibilitam uma visualização de dados? Quem são os financiadores? Quem coletou os dados? Quem trabalhou nos bastidores e sob quais condições?

O Laboratório Público de Tecnologia Aberta e Ciência (um grupo de ciência cívico do qual sou organizadora), por exemplo, tem uma técnica de mapeamento na qual você pendura uma câmera em uma pipa ou balão para coletar imagens aéreas. Um efeito colateral desse método que a comunidade adotou é que a câmera também captura imagens das pessoas realizando o mapeamento. Esses são os corpos dos coletores de dados, que, muito frequentemente, estão ausentes das representações finais.

As visualizações de dados costumam citar fontes de dados como fatos em uma legenda, mas poderíamos fazer mais. E se pudéssemos visualmente problematizar a proveniência dos dados? Os interesses por trás dos dados? As partes interessadas nos dados? Um único arquivo CSV ou fluxo de *streaming* geralmente não faz referência a nenhum desses elementos materiais mais humanos, mas que são essenciais para entender onde, por que e como existem esses dados.

Talvez uma maneira de resolver isso seria ter, por padrão, ou fazer a coleta por conta própria de metadados bem mais robustos e, intencionalmente, priorizar a exibição visual desses metadados. O objetivo de tais visualizações seria mostrar não apenas "o que os dados dizem", mas mostrar como os dados se conectam com corpos reais, sistemas e estruturas de poder no mundo real.

3. POSSIBILITAR A DISSIDÊNCIA

Embora existam muitas visualizações de dados "interativas", isso normalmente é limitado à seleção de alguns filtros e ao uso de alguns controles deslizantes, de forma a visualizar a passagem de uma imagem estável para outra imagem estável. Esses métodos podem ser poderosos para embrenhar-se num mundo contido feito de imagens estáveis e fatos estáveis. Mas, como sabemos por conta das guerras de edição da Wikipédia e das polêmicas no Google Maps, o mundo não é tão convenientemente delimitado, e "fatos" nem sempre são o que parecem.

Portanto, uma maneira de re-situar a visualização de dados é desestabilizá-la, possibilitando a dissidência. Como podemos criar maneiras de dialogar com os dados? De questionar os fatos? De apresentar visões e realidades alternativas? De contestar e minar até mesmo os princípios básicos da existência e coleta de dados?

Como fazer isso? Visto que a maioria das pessoas que trabalham com dados são homens brancos, pode ser tão simples quanto incluir pessoas diferentes, com perspectivas diferentes, na produção da visualização. Por exemplo, a *Detroit Geographical Expedition and Institute* foi um projeto conjunto entre geógrafos acadêmicos (todos liderados por homens brancos) e jovens das áreas mais pobres de Detroit (liderados por Gwendolyn Warren, uma ativista negra de 19 anos) no final dos anos 1960.

O mapa "Onde motoristas atropelam crianças negras no trecho Pointes-Downtown" foi tecnologicamente avançado para a época e um tanto convencional (aos nossos olhos) em suas estratégias visuais. A dissidência do mapa vem do título, formulado pela juventude negra que fez o mapeamento: "Onde os motoristas atropelam as crianças negras..." Esse não é um título neutro. O mapa poderia ter sido chamado de "Onde os Acidentes Acontecem no Centro de Detroit" (e, provavelmente, teria sido se a cidade tivesse contratado consultores externos de cartografia para mapear os mesmos dados), mas, do ponto de vista das famílias negras cujos filhos estavam sendo mortos, era crucial que as crianças fossem negras, os motoristas, brancos, e os eventos descritos como "matanças" em vez de "acidentes".

Então, pode-se construir dissidência no processo de criação de uma visualização ao incluir diversas vozes, mas como embutir essa divergência no produto final?

ToxicSites.us, de Brooke Singer, cria um relatório sobre cada site de *Superfund* nos Estados Unidos e convida os colaboradores a acrescentar histórias locais, imagens e vídeos que documentam os sites (e, possivelmente, contradizem os dados), bem como possibilitar a organização e esforços de defesa para limpá-los. Essa é uma forma de "responder" aos dados, além de fazer com que a discussão pública seja deslocada dos dados para ações.

Uma visualização é frequentemente fornecida de uma posição afastada. Um designer ou uma equipe com conhecimento especializado encontra alguns dados, faz alguma magia e apresenta seu artefato ao mundo com algumas formas especialmente prescritas para visualizá-lo. Podemos imaginar uma maneira alternativa para incluir mais vozes na conversa? Poderíamos efetuar a visualização de uma forma coletiva, inclusiva, com dissidência e contestação, em escala?

O QUE MAIS?

Essas são apenas três sugestões de design que apontam para uma ética e política feministas de visualização de dados. O que mais? Eu adoraria saber quais outros aspectos da visualização de dados poderíamos repensar para torná-la mais localizada, mais feminista e, finalmente, mais responsável.

REFERÊNCIAS

Certeau, M. & Rendall, S. (1984). *The Practice of Everyday Life*. Berkeley: University of California Press.

Haraway, D. (1988). Situated Knowledges: The Science Question in Feminism and the Privilege of Partial Perspective. *Feminist Studies*, 14(3), 575–599. http://doi.org/10.2307/3178066

Wood, D., & Krygier, J. (2009). *Critical cartography*. The International Encyclopedia of Human Geography. Nova/Londres: Elsevier.

WHAT WOULD FEMINIST DATA VISUALIZATION LOOK LIKE? [2015][1]

Catherine D'Ignazio

While there is a lot of hype about data visualization, and a lot of new tools for doing it (my colleague Rahul Bhargava and I have counted over 500!), fewer people are thinking critically about the politics and ethics of representation. This, combined with a chart-scared general public, means that data visualizations wield a tremendous amount of rhetorical power. Even when we rationally know that data visualizations do not represent "the whole world", we forget that fact and accept charts as facts because they are generalized, scientific and seem to present an expert, neutral point of view.

What's the issue? Feminist standpoint theory would say that the issue is that all knowledge is socially situated and that the perspectives of oppressed groups including women, minorities and others are systematically excluded from 'general' knowledge. Critical cartography would say that maps are sites of power and produce worlds that are intimately bound up with that power. As Denis Wood and John Krygier note, the choice of what to put on a map '[...] surfaces the problem of knowledge in an inescapable fashion as do symbolization, generalization and classification.' Until we acknowledge and recognize that power of inclusion and exclusion, and develop some visual language for it, we must acknowledge data visualization as one more powerful and flawed tool of oppression.

Can we say this more vividly? Donna Haraway, in her seminal essay on Situated Knowledges, offers a brilliant tour-de-force critiquing not just visual representation but the extreme and perverse privileging of the eyes over the body that has dominated Western thought. If you could, dear reader, read this quote aloud as it truly functions as a piece of performance art:

1 Excerpt of text originally published in the MIT Center for Civic Media website: https://civic.mit.edu/2015/12/01/feminist-data-visualization/

The eyes have been used to signify a perverse capacity—honed to perfection in the history of science tied to militarism, capitalism, colonialism, and male supremacy—to distance the knowing subject from everybody and everything in the interests of unfettered power. The instruments of visualization in multinationalist, postmodernist culture have compounded these meanings of disembodiment.

The visualizing technologies are without apparent limit. The eye of any ordinary primate like us can be endlessly enhanced by sonography systems, magnetic resonance imaging, artificial intelligence-linked graphic manipulation systems, scanning electron microscopes, computed tomography scanners, color-enhancement techniques, satellite surveillance systems, home and office video display terminals, cameras for every purpose from filming the mucous membrane lining the gut cavity of a marine worm living in the vent gases on a fault between continental plates to mapping a planetary hemisphere elsewhere in the solar system.

Vision in this technological feast becomes unregulated gluttony; all seems not just mythically about the god trick of seeing everything from nowhere, but to have put the myth into ordinary practice. And like the god trick, this eye fucks the world to make techno-monsters. (Donna Haraway, "Situated Knowledges: The Science Question in Feminism and the Privilege of Partial Perspective/Feminist Studies," 1988.)

The God Trick! Is this not the rhetorical premise and the seductive promise of most data visualization? To see from the perspective of no person, no body? Our appetite for such perspectives is fierce, 'gluttonous,' as Haraway characterizes it.

And yet, there are ways to do more responsible representation. There are ways to 'situate' data visualization and locate it in concrete bodies and geographies. Critical cartographers, counter-mapping artists, indigenous mappers and others have experimented for years with these methods and we can learn from them.

1. INVENT NEW WAYS TO REPRESENT UNCERTAINTY, OUTSIDES, MISSING DATA, AND FLAWED METHODS

While visualizations—particularly popular, public ones—are great at presenting wholly contained worlds, they are not so good at visually representing their limitations. Where are the places that the visualization does not go and cannot go? Can we put those in? How do we represent the data that is missing? Andy Kirk has an incredible talk about the Design of Nothing that surveys the field in regards to how designers make decisions about representing uncertainty, including zeros, nulls and blanks. Can we push more designers to take these methods into consideration? Can we ask of our data that it point to its own outsides?

Beyond simply missing data—how do we dig into data provenance as an entire subfield of visualization akin to the reporter's work of fact-checking and verification? Can we collect and represent the data that was never collected?

Can we find the population that was excluded? Can we locate the faulty instrument that everyone assumed was working? Can we critically examine the methods of a study rather than accepting the JSON, CSV or API as is? This may seem like it's not the designer's job. Someone else prior to them in the pipeline will do that un-sexy investigative work of data anthropology. But if data visualizers don't take on this responsibility, who does?

2. INVENT NEW WAYS TO REFERENCE THE MATERIAL ECONOMY BEHIND THE DATA

Akin to this question of data provenance, we also need to ask about the material economy behind the data. What are the conditions that make a data visualization possible? Who are the funders? Who collected the data? Whose labor happened behind the scenes and under what conditions?

For example, the Public Laboratory for Open Technology and Science (a civic science group with whom I am an organizer) has a technique of mapping where you hang a camera from a kite or balloon in order to collect aerial imagery. One side effect of this method that the community has embraced is that the camera also captures imagery of the people mapping. These are the bodies of the data collectors, so often absent from final representations.

Data visualizations often cite data sources as fact on a legend but we could do more. What if we visually problematized the provenance of the data? The interests behind the data? The stakeholders in the data? A single CSV file or streaming feed often has no reference to any of these more human, material elements that are nevertheless essential to understanding the where, why and how of data.

Perhaps one way to solve this would be to have, by default, or to collect oneself, much more robust metadata and to intentionally prioritize the visual display of that metadata. The goal of such visualizations would be to show not just "what the data says" but to show how the data connects to real bodies, systems and structures of power in the wider world.

3. MAKE DISSENT POSSIBLE

While there are plenty of "interactive" data visualizations what we currently mean by this is limited to selecting some filters, sliding some sliders, and viewing how the picture shifts and changes from one stable image to another stable image as a result. These can be powerful methods for diving into a contained world that consists of stable images and stable facts. But as we know from Wikipedia editing wars and Google Maps Controversies the world is not actually bracketed so conveniently and "facts" are not always what they appear to be.

So one way to re-situate data visualization is to actually destabilize it by making dissent possible. How can we devise ways to talk back to the data? To question the facts? To present alternative views and realities? To contest and undermine even the basic tenets of the data's existence and collection?

How to do this? Given that most people working in data are white guys, it might be as simple as including different people, with different perspectives, in the production of the visualization. For example, the Detroit Geographical Expedition and Institute was a joint project between academic geographers (led by all white men) and inner city youth in Detroit (led by Gwendolyn Warren, a 19-year-old black community activist) in the late 1960s.

The map — "Where Communters Run Over Black Children on the Pointes-Downtown Track" — was technologically advanced for its time and somewhat conventional (to our eyes) in its visual strategies. What gives this map its dissent is the title, formulated by the black youth doing the mapping: "Where Commuters Run Over Black Children..." This is not a neutral title. The map could have been called "Where Accidents Happen in Downtown Detroit" (and likely would have been if the city had hired external cartography consultants to map the same data), but from the standpoint of the black families whose children were being killed, it was significant that the children were black, the commuters white, and the events described as "killings" rather than "accidents".

So one can build dissent into the process of creating a visualization by including diverse voices but how about into the end product?

Brooke Singer's ToxicSites.us creates a report about every superfund site in the USA and invites contributors to add local stories, images and videos that document the sites (and possibly contradict the data) as well as enable organizing and advocacy efforts to clean them up. This is a form of "talking back" to the data as well as moving the public conversation forward from data to action.

A visualization is often delivered from on high. An expert designer or team with specialized knowledge finds some data, does some wizardry and presents their artifact to the world with some highly prescribed ways to view it. Can we imagine an alternate way to include more voices in the conversation? Could we effect visualization collectively, inclusively, with dissent and contestation, at scale?

WHAT ELSE?

These are just three design suggestions that point towards a feminist ethics and politics of data visualization. What else? I'd love to hear what other aspects of data visualization we could re-think to make it more situated, more feminist and ultimately, more responsible.

REFERENCES

Certeau, M. & Rendall, S. (1984). *The Practice of Everyday Life*. Berkeley: University of California Press.

Haraway, D. (1988). *Situated Knowledges*: The Science Question in Feminism and the Privilege of Partial Perspective. *Feminist Studies*, 14(3), 575–599. http://doi.org/10.2307/3178066

Wood, D., & Krygier, J. (2009). *Critical Cartography*. The International Encyclopedia of Human Geography. New York and London: Elsevier.

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL ANTROPÓFAGA [2017][1]

Hermano Vianna

Em agosto, recebi surpreendente convite do laboratório brasileiro da IBM Research para participar de painel no seu Colloquium 2017[2], abordando os impactos culturais da inteligência artificial (IA) em nosso país. Sempre me interessei por inteligência artificial, mas de forma totalmente diletante. Tive menos que dois meses para preparar minha fala. Foi uma correria. Mesmo assim, nem precisava me esforçar para encontrar material de pesquisa pois, quase que diariamente, o assunto estava nas manchetes de jornais e capas de revistas. Deixo aqui anotações que fui colecionando durante o aprendizado mais que intensivo. Como o convite era maluco (por que eu?), achei que exigia uma intervenção maluca. Chegando lá – diante de seleta plateia de centenas de cientistas e engenheiros –, amarelei. Fui bem comedido. Mas, aqui no blog, posso exagerar na maluquice irresponsável (ou talvez responsável demais, dependendo do ponto de vista):

No dia primeiro de setembro, Vladimir Putin proferiu uma "aula aberta" via satélite para abrir o ano letivo russo. Da lição científica presidencial, a frase mais retuitada foi a seguinte: "quem se tornar o líder nessa área [IA], dominará o mundo". Parecia recado para seus coleguinhas, também viciados em testosterona, Donald Trump e Kim Jong-un. Como se dissesse, bancando o mais inteligente: "vocês perdem tempo brincando com mísseis, a batalha mais importante acontece em outro campo e usa outras armas...". Porém, o que mais me chamou a atenção foi algo pouco comentado nos artigos que repercutiram os ensinamentos do professor Putin: o objetivo principal da produção de conhecimento por uma nação não é algo vago como "contribuir para o aumento dos índices de felicidade

1 **Texto originalmente publicado no blog pessoal do autor: https://hermanovianna.wordpress.com/2017/10/21/inteligencia-artificial-antropofaga/**

2 **http://www.brlcolloquium.com.br/event/colloquium-2017/pt [hyperlink no texto original]**

EXISTÊNCIA NUMÉRICA

EQUIPE EXPOSIÇÃO

IDEALIZAÇÃO
Barbara Castro
Luiz Ludwig

CURADORIA
Doris Kosminsky

ASSISTÊNCIA CURATORIAL
Barbara Castro

PROJETO EXPOGRÁFICO E DESIGN 1
Luiz Ludwig

PRODUÇÃO EXECUTIVA
Denise Escudero

ASSISTENTES DE PRODUÇÃO
Artur Amaral
Rodrigo Coutinho

PRODUÇÃO TÉCNICA
Caio Chacal

DESIGN DE LUZ
Luiz Paulo Nenen

CENOTECNIA
Galpão 6Centos

MONTAGEM AUDIOVISUAL
NovaMidia

SUPORTE TÉCNICO
Plínio Marcos

ASSESSORIA DE IMPRENSA
CWeA

MONITORES
Henrique Spitz
Julia Wlyra
Luana Vidinha
Luiz Felipe Ferreira
Shélida Silvério

WEBDESIGN
Lucas Luz

ARTISTAS
Alice Bodanzky
Barbara Castro
Doris Kosminsky e Cláudio Esperança
Luiz Ludwig
Pedro Miguel Cruz
Till Nagel e Christopher Pietch

AGRADECIMENTOS
Annette Hester
Claudio Esperança
Pedro Miguel Cruz
Pedro Reis
Mônica Camões

EQUIPE LIVRO

ORGANIZAÇÃO
Doris Kosminsky
Barbara Castro
Luiz Ludwig

PRODUÇÃO EXECUTIVA
Denise Escudero

ADMINISTRAÇÃO
Jacqueline Pires

PRODUÇÃO EDITORIAL
Juliano Kestenberg

COORDENAÇÃO EDITORIAL
Rio Books

TRADUÇÃO
Algomais Soluções Editoriais
Amber Rignell (pp. 115-119)
Norman Nino Produções
(pp. 141-146, 183-223)

REVISÃO
Algomais Soluções Editoriais

CAPA E PROJETO GRÁFICO
Tereza Bettinardi

GRÁFICA
Edelbra

FOTOGRAFIAS
Cristina Lacerda
Gonzalo Gaudenzi
Mauro Kury
Victor Palatnik

CONSELHO EDITORIAL
Barbara Castro EBA-UFRJ / PUC-Rio
Claudio Esperança COPPE-UFRJ
Doris Kosminsky EBA-UFRJ
Isabel Meirelles OCADU
Jagoda Walny University of Calgary
Luiz Ludwig PUC-Rio
Maria Luiza Fragoso EBA-UFRJ
Pedro Miguel Cruz Northeastern University

PESQUISADORES CONVIDADOS
Ben Fry, Carey Williamson,
Catherine D'Ignazio, César Pimentel,
Fernanda Bruno, Fernanda Viegas,
Giorgia Lupi, Guto Nóbrega,
Hermano Vianna, Johanna Drucker,
Lev Manovich, Marian Dörk,
Martin Wattenberg, Mimi Onuoha,
Roy Ascott, Sara Diamond,
Sheelagh Carpendale

OI FUTURO

CONSELHO GESTOR / MANAGEMENT COUNCIL

PRESIDENTE / PRESIDENT
Eurico de Jesus Teles Neto

CONSELHEIROS / BOARD MEMBERS
Jose Augusto da Gama Figueira
Roberto Terziani
Suzana Gomes Santos

DIRETORIA EXECUTIVA / EXECUTIVE BOARD

DIRETORA PRESIDENTE / PRESIDENT DIRECTOR
Suzana Gomes Santos

DIRETOR VICE-PRESIDENTE / VICE PRESIDENT DIRECTOR
Silvio Roberto Vieira Almeida

DIRETOR / DIRECTOR
Sara Crosman

CULTURA / CULTURE

GERÊNCIA EXECUTIVA DE CULTURA / EXECUTIVE MANAGEMENT OF CULTURE
Roberto Guimarães

GERÊNCIA DE CULTURA / CULTURE MANAGEMENT
Victor D'Almeida

CURADORIA DE ARTES VISUAIS / VISUAL ARTS CURATOR
Alberto Saraiva

COORDENAÇÃO DE CULTURA / CULTURE COORDINATOR
Sérgio Ricardo Pereira

PRODUÇÃO DE ARTES VISUAIS / VISUAL ARTS PRODUCTION
Claudia Leite
Denise Escudero

PRODUÇÃO DE ARTES PERFORMÁTICAS / PERFORMING ARTS PRODUCTION
Zelia Peixoto

PRODUÇÃO LABSONICA / LABSONICA PRODUCTION
Yuri Chamusca

PATROCÍNIOS CULTURAIS / CULTURAL SPONSORSHIPS
Luciana Adão
Joseph Andrade

MUSEOLOGIA / MUSEOLOGY
Bruna Cruz
Leyanne Azevedo

PRODUÇÃO DE MUSEOLOGIA / MUSEOLOGY PRODUCTION
Sandro Rosa

EQUIPE CULTURA / CULTURE TEAM
Jairo Vargas
João André Macena
Juliana Moreira
Marciel Oliveira
Raphael Fernandes

ESTAGIÁRIO / INTERN
Gabriel Brum

ASSESSORIA DE IMPRENSA / PRESS OFFICE
Leticia Duque
Carla Meneghini

CRÉDITOS DAS IMAGENS
IMAGE CREDITS

Gonzalo Gaudenzi e/and Victor Palatnik
pp. 2-5, 8-9, 192-193, 196-197, 210-211, 213-217, 230, 233, 239, 260, 263, 266-267, 269, 270, 275

Mauro Kury
pp. 6-7, 10-11, 19, 187-188, 191, 195, 200-201, 206-207, 209, 218-219, 229, 234, 250-253, 258

Barbara Castro
pp. 184-185, 188, 204, 276-277

Imagens capturadas dos vídeos originais / Captured images from original videos

pp. 199, 202-203, 240-243

ORGANIZADORES
Doris Clara Kosminsky
Barbara Castro
Luiz Ludwig

PRODUÇÃO EDITORIAL
Juliano Kestenberg

EDITORES
Denise Corrêa
Daverson Guimarães

PRODUÇÃO GRÁFICA
Maristela Carneiro

Todos os direitos desta edição são reservados a:
Editora Grupo Rio Books.

Nenhuma parte desta obra pode ser reproduzida por fotocopias ou arquivada em qualquer sistema de banco de dados sem permissão escrita do titular do editor.
Os artigos e as imagens reproduzidas nos textos são de inteira responsabilidade de seus autores.

1a. edição, 2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Kosminsky, Doris; Castro, Barbara; Ludwig, Luiz

Existência Numérica –1ª ed. – Rio de Janeiro: Rio Book's, 2018. 288 p., 19 x 25 cm

ISBN 978-85-9497-035 (Rio Books)
ISBN 978-85-99247-64-8 (Oi Futuro)

1. Arte 2. Cultura digital 3. Visualização de dados 4. Criação I. Título

CDD : 700

Índices para catálogo sistemático:
1. 700

Rio Books
Av. Pedro Calmon, 550 – Térreo
Rio de Janeiro – RJ
Tel. (21) 2252-0084
CEP 21941-901
Rio de Janeiro – RJ
contato@riobooks.com.br
www.riobooks.com.br

PATROCÍNIO

REALIZAÇÃO

Ambos &&

Ars Cênica

APOIO INSTITUCIONAL

A exposição Existência Numérica traz para o Oi Futuro a visualização de dados com o objetivo de discutir questões presentes na sociedade atual e no avanço tecnológico, tais como: subjetividade, vigilância e a própria noção de verdade. A visualização de dados enquanto linguagem artística emergente, ao distanciar-se de uma prática pragmática, permite que se aborde poeticamente a complexidade e as ambiguidades da sociedade. Esse livro expande o propósito da exposição e reúne textos de importantes pesquisadores no campo da visualização de dados e da arte.

The exhibition Existência Numérica (Numerical Existence) brings data visualization to Oi Futuro with the aim of discussing questions posed by current society and the advance of technology, such as: subjectivity, surveillance and the very notion of truth. By distancing itself from pragmatic practice, as an emerging artistic language, data visualization allows for poetic approaches to the complexity and ambiguities of society. This book expands the purpose of the exhibition and brings together texts from leading researchers in the field of data visualization and media art.

Oi Futuro
ISBN 978-85-99247-6-48

Rio Book's
ISBN 978-85-9497-035

RIO BOOKS