

An abstract painting with thick, textured brushstrokes in various colors including blue, green, yellow, orange, and dark brown. The colors are layered and blended, creating a complex, organic feel.

A interseção da *IA e arte*

Mapeando a controvérsia acerca das ferramentas generativas de IA como produtoras de obras de arte na década de 2020.

A interseção da IA e da arte: Mapeando a controvérsia acerca das ferramentas generativas de IA como produtoras de obras de arte na década de 2020.



FAUUSP



POLITECNICO
MILANO 1863

Carolina Giacomini da Silva - 9811290

Orientador FAU USP: Leandro Velloso

Orientador POLIMI: Maria de Angeles Briones

Curso de Design

Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo
e Politecnico di Milano

São Paulo, Dezembro 2024

Imagem da capa: gerada com o Adobe Firefly

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.

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

Giacomin da Silva, Carolina

A interseção da IA e Arte: mapeando a controvérsia acerca das ferramentas generativas de IA como produtoras de obras de arte na década de 2020 / Carolina Giacomin da Silva; orientador Leandro Velloso. – São Paulo, 2024.
114 p. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Design) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo e de Design da Universidade de São Paulo.

1. DESIGN. 2. DESIGN GRÁFICO . 3. VISUALIZAÇÃO. 4. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL. 5. ARTE. I. Velloso, Leandro, orient. II. Título

Abstract

Com a rápida disseminação de modelos generativos no início da década de 2020, marcada pelo lançamento de ferramentas como ChatGPT, DALL-E, Midjourney e Stable Diffusion, o debate sobre imagens geradas por IA tornou-se um tópico importante na mídia. Esta tese explora esse debate, concentrando-se especificamente na Inteligência Artificial Generativa como criadora de obras de arte, muitas vezes chamada de “AI Art”. Por meio de um projeto de visualização de dados, este estudo tem o objetivo de comunicar as complexidades desse debate ao público.

A pesquisa aborda três questões centrais: Como a cobertura da mídia sobre esse tópico evoluiu ao longo do tempo? Quem são os principais indivíduos e instituições envolvidos? E quais são suas posições no debate? Para responder a essas perguntas, aplico a metodologia de Controversy Mapping (mapeamento de controvérsias), utilizando ferramentas de métodos digitais para mapear a discussão. Depois de mapeado, proponho um projeto de design que visualiza o debate e suas conclusões.

O impacto de novas tecnologias como essas é revolucionário e coloca em evidência não apenas questões práticas, mas também reflexões profundas e filosóficas sobre a natureza da arte. Entre as áreas mais contestadas estão as questões de direitos autorais, preocupações éticas e legais em torno dos modelos de texto para imagem (LTGMs) em larga escala, o impacto sobre o setor artístico, questões de autoria e autenticidade e como a IA remodela nossa compreensão da criatividade e da própria arte.

Como parte desta tese, coletei e analisei 100 artigos para formar a base de visualizações de dados que capturam e comunicam a controvérsia. Esse sistema de artefatos impressos, apresentado como um arquivo, comunica o debate em vários níveis de detalhes. O objetivo é informar, aumentar a conscientização e envolver ainda mais os atores e observadores, não apenas na comunidade artística, mas também pesquisadores, sociólogos e outros interessados no futuro da arte na era da IA.

With the rapid spread of generative models in the early 2020s, marked by the launch of tools like ChatGPT, DALL-E, Midjourney, and Stable Diffusion, the debate around AI-generated images has become a significant topic in the media. This thesis explores this debate, focusing specifically on Generative Artificial Intelligence as a creator of works of art, often referred to as “AI Art.” Through a data visualization project, this study aims to communicate the complexities of this debate to the public.

The research addresses three central questions: How has media coverage of this topic evolved over time? Who are the key individuals and institutions involved? And what are their positions in the debate? To answer these, I apply the methodology of Controversy Mapping, utilizing Digital Methods tools to map the discussion. Once mapped, I propose a design project that visualizes the debate and its findings.

The impact of new technologies like these are revolutionary and puts in evidence not only practical questions but profound and philosophical reflections about the nature of art. Among the most contested areas are copyright issues, ethical and legal concerns surrounding large-scale text-to-image models (LTGMs), the impact on the art industry, questions of authorship and authenticity, and how AI reshapes our understanding of creativity and art itself.

As part of this thesis, I collected and analyzed 100 articles to form the foundation of data visualizations that capture and communicate the controversy. This system of printed artifacts, presented as an Archive, communicates the debate across multiple levels of detail. The goal is to inform, raise awareness, and further engage actors and observers, not only in the artistic community, but also researchers, sociologists, and others interested in the future of art in the age of AI.

Sumário

Introdução	10	3.3. Coleta de dados	57
1. Contextualizando a IA na arte	14	3.4. Protocolos	59
1.1. Tecnologia e arte	15	3.4.1. Como o debate evolui ao longo do tempo?	60
1.2. Dimensões culturais	22	3.4.2. Quem está participando do debate público online?	64
2. Metodologia: Mapeamento de controvérsias e visualização de dados	26	3.4.3. O que esses atores defendem?	84
2.1. Mapeamento de controvérsias (Controversy mapping)	27	4. AI-Art Archive of Controversies	90
2.1.1. O que são controvérsias	27	4.1. Objectives	91
2.1.2. Mapeando para entender a controvérsia	29	4.2. Público-alvo e contexto	92
2.1.3. Controvérsias como atores-rede	30	4.3. O projeto	94
2.1.4. Usando métodos digitais para o mapeamento de controvérsias	32	4.3.1. the AI and art debate in the news over time - A linha do tempo	96
2.2. Visualizando e comunicando controvérsias	35	4.3.2. Who is participating in the AI and art debate? - O mapa de rede	98
2.2.1 Análise visual de redes: Mapas de rede como uma ferramenta exploratória	35	4.3.3. AI and art through news quotes - o livro de citações	102
2.2.2 O papel do design de informações na comunicação visual de controvérsias	40	Conclusão	106
2.2.3. Referências de projetos de visualização de dados	46	Agradecimentos	108
3. Processo de pesquisa	54	Notas	110
3.1. Questões de pesquisa	55	Referências	112
3.2. Abordagem metodológica	56		

Introdução

Em uma era em que o digital já se tornou parte da sociedade, a Inteligência Artificial (IA) está permeando muitos aspectos de nossas vidas. Com seu avanço, muitas atividades humanas foram questionadas, desde o atendimento ao cliente até os serviços de transporte. A Tesla, por exemplo, está aprimorando constantemente seus veículos autônomos, com planos de lançar um serviço de “robotáxi”, que possivelmente substituirá os serviços tradicionais de direção sob demanda (Dudley-Nicholson, 2024). Da mesma forma, os chatbots alimentados por IA se tornaram uma parte significativa de nossa experiência on-line, especialmente no comércio eletrônico. A Klarna, uma empresa líder em fintech, integrou amplamente a inteligência artificial, especialmente por meio de um chatbot com IA que executa tarefas equivalentes às de 700 agentes de atendimento ao cliente (Cerullo, 2024).

Com o lançamento do ChatGPT e a popularização dos Modelos de Linguagem Grande (LLM) e das ferramentas de Inteligência Artificial Generativa no início da década de 2020, surgiram discussões sobre seus perigos e impactos (Turchi et al., 2023; Thorp, 2023; Solaiman et al., 2023). Diferentemente de outros aplicativos de IA no setor, a IA generativa - incluindo conversação, modelos de texto e geradores de imagens - questiona a atividade intelectual, mais do que apenas processos operacionais. As ferramentas de IA são capazes de criar conteúdo escrito, arte visual, vídeos e até mesmo música, tradicionalmente o domínio da criatividade humana.

No domínio da criação visual, à medida que modelos de geração de texto para imagem (LTGMs) em larga escala, como Midjourney, Dall-E e Stable Diffusion, tornam-se disponíveis para o público em geral, a preocupação aumenta: Como essas ferramentas afetam as atividades de criação? Como isso afetará o mundo da arte?

“While claims about AI’s “creativity” might be overblown – there is no true originality in image generation, only very skilled imitation and pastiche – that doesn’t mean it isn’t capable of taking over many common “artistic” tasks long considered the preserve of skilled workers, from illustrators and graphic designers to musicians, videographers and, indeed, writers. This is a huge shift. AI is now engaging with the underlying experience of feeling, emotion and

mood, and this will allow it to shape and influence the world at ever deeper and more persuasive levels."

"The stupidity of AI" from James Bridle for The Guardian. (Bridle, 2023)

A IA começou a redefinir o processo criativo, desafiando as noções tradicionais de arte e autoria. À medida que as tecnologias digitais se tornam cada vez mais integradas ao mundo da arte, é fundamental documentar e analisar como esses avanços estão remodelando as práticas artísticas, a criação de obras de arte e a própria identidade do artista.

Inspirando-me no conceito da "Collezione Algoritmi Quotidiani"¹ (Coleção de Algoritmos Cotidianos), desenvolvi uma série de artefatos que capturam a atual interseção de IA e Arte, com o objetivo de aumentar a conscientização sobre o papel da tecnologia na sociedade. Essas peças foram projetadas tanto para participantes quanto para pesquisadores desse cenário - artistas, críticos e especialistas em arte, sociólogos, tecnólogos, acadêmicos que pesquisam questões sociotécnicas -, dando conhecimento das partes envolvidas e incentivando-os a refletir sobre elas. Como um museu, este projeto busca coletar, preservar, interpretar e comunicar esse fenômeno sociotécnico para estudo e educação pública, em uma possível colaboração com exposições sobre o tema, museus, bibliotecas universitárias e centros de pesquisa. É um privilégio, bem como uma responsabilidade, como designers, capturar e comunicar um momento tão transformador e sem precedentes na história, em que a IA não está apenas influenciando, mas também desafiando as noções tradicionais de criatividade e autoria. Coletar opiniões e discursos públicos, dando voz aos mais diversos tipos de atores, também é uma ferramenta de defesa em favor da comunidade artística, ajudando-a a entender o cenário em que se encontra.

Esses artefatos servirão como uma representação tangível de como as tecnologias de IA estão influenciando e interagindo com os processos e resultados artísticos. Ao adotar uma abordagem interdisciplinar que incorpora elementos de sociologia, estudos de ciência e tecnologia e design de informações, explorarei os impactos multifacetados da IA tanto na produção quanto na percepção da arte.

A tese está estruturada da seguinte forma: O Capítulo 1 apresenta a Inteligência Artificial e sua relação com a Arte. Uma breve linha do tempo é exposta, trazendo também exemplos de marcos importantes no desenvolvimento de tecnologias e pesquisas no campo da IA. Também é apresentado um panorama dos impactos e influências da IA na arte e na comunidade criativa e, de modo geral, na sociedade. O Capítulo 2 explora a metodologia do Mapeamento de Controvérsias, apresentando como ela é usada para analisar questões sociotécnicas. Ainda no capítulo 2, abordo a dupla função do design de informações e da visualização de dados nessa metodologia, que serve tanto como ferramenta de análise quanto de comunicação. No capítulo 3, descrevo o processo de pesquisa usado para responder às perguntas propostas nesta

tese e o processo de criação dos artefatos finais que o comunicam, além de apresentar as descobertas que surgiram na análise dos dados. Finalmente, no Capítulo 4, apresento o projeto final do sistema de artefatos, o AI-Art Archive of Controversies. Para encerrar a tese, apresento um capítulo de Conclusão, com considerações finais e resultados.

1. *Contextualizando a IA na arte*

Neste capítulo, apresento uma visão geral das tecnologias de IA generativa, o que elas são e como evoluíram ao longo do tempo. Especificamente, vou me concentrar no lançamento de modelos de geração de texto para imagem em grande escala (LTGM) no início de 2020. Começo expondo a relação entre os modelos de texto para imagem e a arte, e coloco questões sobre os aspectos criativos da IA. Posteriormente, menciono os efeitos que esses novos modelos têm na produção de imagens, falando sobre como a democratização dessas ferramentas se relaciona com as dimensões culturais da sociedade. Entrando em aspectos mais práticos, apresento aspectos legais e éticos relativos a essas ferramentas, bem como algumas possíveis limitações. Finalizo este capítulo colocando o principal debate desta tese e do projeto de pesquisa: como a IA pode impactar a vida dos artistas e da indústria criativa em geral, e como eles percebem a disseminação da IA, quais são suas preocupações e expectativas.

1.1. Tecnologia e arte

O rápido surgimento de novas ferramentas de geração de imagens que podem produzir imagens cada vez mais refinadas e de alta qualidade causou ansiedade entre os artistas sobre o futuro de sua profissão e a trajetória mais ampla da própria arte. Essas preocupações ecoam um exemplo histórico do século XIX: a invenção da câmera fotográfica. Como o teórico Walter Benjamin discute em seu ensaio *The Work of Art in the Age of Mechanical Reproduction* (Benjamin, 1935), a reprodução em massa de obras de arte carece de sua “aura” - o valor único ligado à originalidade, presença e singularidade da peça física. A crítica de Benjamin à reprodução mecânica oferece percepções valiosas sobre o cenário contemporâneo, em que a digitalização dos processos artísticos e o surgimento da IA desafiam as noções tradicionais de originalidade e autoria.

No artigo “Work of Art in the Age of Its AI Reproduction” (Kalpokas, 2023), o autor revisita o argumento de Benjamin para analisar como a arte gerada por IA complica ainda mais nossa compreensão do valor artístico. Assim como a câmera já ameaçou o sustento dos pintores, as ferramentas de IA agora interrompem os processos criativos, colocando questões práticas e existenciais para os artistas de hoje. Essas preocupações não são inéditas; ansiedades semelhantes surgiram com a digitalização dos processos criativos, desde a introdução do Photoshop até o desenvolvimento de outras ferramentas de edição digital. Historicamente, cada nova onda de tecnologia tem perturbado as formas de arte tradicionais, remodelado as práticas artísticas e até mesmo criado gêneros totalmente novos.

No entanto, como argumentam Epstein et al. (2023), esses períodos de ruptura tecnológica não ditaram o “fim da arte”. Em vez disso, eles deram origem a resultados mais diversos, transformando as funções dos criadores e, ao mesmo tempo, evoluindo a estética e os meios de expressão artística. Neste capítulo, exploramos os paralelos entre essas mudanças históricas e os desenvolvimentos atuais na arte da IA, considerando os desafios que os artistas contemporâneos podem enfrentar.

→ A interseção da inteligência artificial e da arte

De acordo com o Dicionário Oxford, Inteligência Artificial é “a teoria e o desenvolvimento de sistemas de computador capazes de realizar tarefas que normalmente exigem inteligência humana, como percepção visual, reconhecimento de fala, tomada de decisões e tradução entre idiomas”. Em outras palavras, é a tecnologia que visa a criar computadores capazes de reproduzir o pensamento humano. As ferramentas de IA generativa são criadas com base em modelos de aprendizado de máquina (ML) e aprendizado profundo (DL) (What Is Artificial Intelligence (AI)? | IBM, n.d.). Atualmente, a IA é adotada em suas várias formas como parte dos processos em muitos setores, como saúde, serviços financeiros, cadeia de suprimentos, tecnologia e outros. Seu desenvolvimento, no entanto, começou há muito tempo, com os primeiros algoritmos, e está evoluindo rapidamente, também no campo da criatividade. A Figura 1 ajuda a entender como esses conceitos estão organizados

“As máquinas podem pensar?” é a pergunta inicial feita no início do artigo de Alan Turing ‘Computing Machinery and Intelligence’, publicado em 1950 (Turing, 1950). Turing explora essa pergunta, lançando as bases para o que mais tarde se tornaria o campo da Inteligência Artificial. Ele criou o Teste de Turing na década de 1950 para substituir essa pergunta. De um lado, o artigo de Turing é frequentemente visto como o marco do “início” da inteligência artificial (IA), com o Teste de Turing (TT) considerado seu objetivo final. Na outra ponta

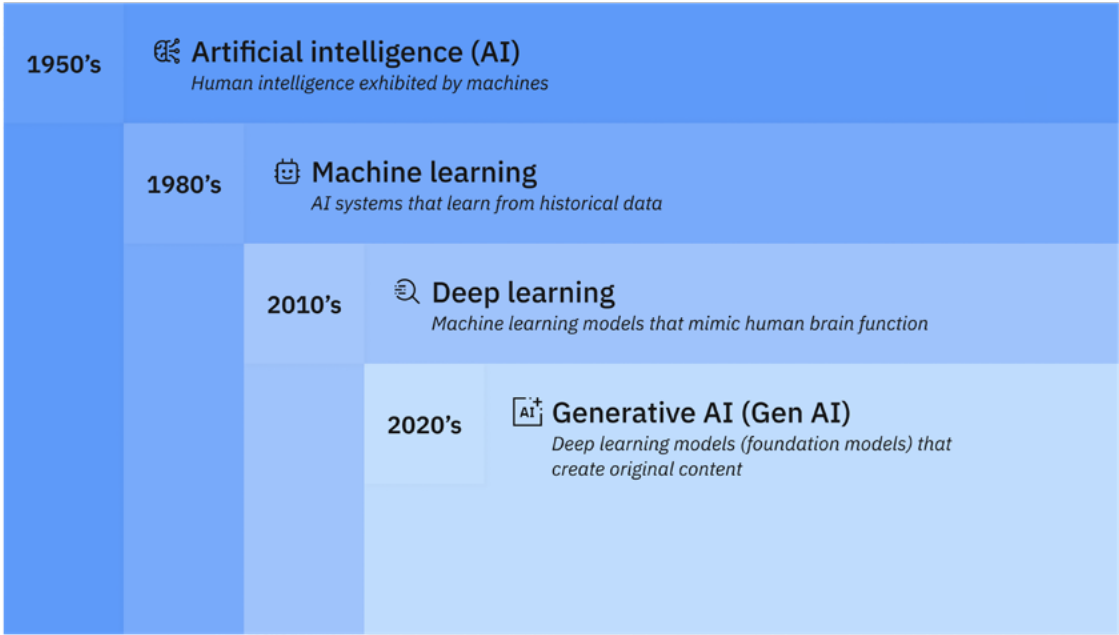


Figura 1: Evolução e hierarquia das tecnologias de IA. Fonte: IBM.

do espectro, o TT foi rotulado como prejudicial e inútil (Pinar Saygin et al., 2000). É inquestionável, porém, que esse evento estabeleceu um precedente para os avanços da tecnologia.

Desde o final da década de 1960, os artistas começaram a usar máquinas para produzir arte (Cengel, 2024). Com inovações contínuas no final do século XX, os desenvolvimentos no campo da arte de IA começaram a se ramificar e a se sobrepor, com chatbots e arte generativa. Além dos chatbots, os artistas começaram a usar redes neurais em seu processo de criação.

Em 2014, ocorreu um marco significativo na inteligência artificial: o desenvolvimento das Redes Adversárias Generativas (GANs) por Ian Goodfellow. As GANs, conforme explicado por (Goodfellow et al., 2020), são algoritmos de inteligência artificial criados para resolver o problema de modelagem generativa. Seu principal objetivo é analisar uma coleção de exemplos de treinamento e aprender a distribuição de probabilidade subjacente que os gerou. De acordo com (Cheng, 2022), os GANs introduziram os primeiros modelos de geração de imagens em grande escala, permitindo a produção de resultados com resoluções de até 512 × 512 pixels.

Alguns artistas usaram esses algoritmos generativos treinando-os em estilos visuais específicos. Esse processo permitiu uma variação substancial na profundidade estética e conceitual. Por exemplo, alguns artistas, como Anna Ridler, treinam algoritmos usando conjuntos de dados derivados de seu próprio trabalho, como suas fotografias. Outro exemplo notável de GANs na arte contemporânea é o retrato “Portrait of Edmond de Belamy”, criado pelo coletivo francês Obvious, que foi vendido por US\$ 432.000 na Christie’s em 2018 (Obvious and the Interface between Art and Artificial Intelligence, 2018), acendendo a chama para o surgimento do debate sobre a originalidade da arte sendo ameaçada pela Inteligência Artificial, que ganharia a mídia principal apenas alguns anos depois com a disponibilidade de ferramentas de IA generativas para o público.

Enquanto Anna Riddler e outros artistas treinaram GANs com conjuntos de dados personalizados, surgiu um desenvolvimento paralelo seguindo o mesmo princípio de categorizar e estudar imagens dentro de conjuntos de dados: ImageNet. O ImageNet é um conjunto de dados de imagens organizado de acordo com a hierarquia do WordNet (ImageNet, n.d.) e fornece imagens anotadas por humanos para algoritmos de treinamento. Esses conjuntos de dados contêm imagens semelhantes às que o algoritmo encontrará em aplicativos do mundo real. Enquanto os modelos não supervisionados normalmente dependem de conjuntos de dados não rotulados, os modelos supervisionados usam conjuntos de dados de imagens rotuladas para treinamento e teste. Entretanto, como a rotulagem é uma tarefa humana, ela introduz subjetividade, o que gera preocupações sobre como as imagens, especialmente as de pessoas, são classificadas.

Essas preocupações são exploradas em “Excavating AI”², um artigo de Trevor Paglen e Kate Crawford que explora os problemas com o ImageNet e outros

conjuntos de dados de treinamento. Eles destacam como o ImageNet categoriza as pessoas em um amplo espectro de atributos, incluindo raça, nacionalidade, profissão, status econômico, comportamento, caráter e moralidade. Apesar das alegações de neutralidade, a seleção e a classificação de imagens costumam ser tendenciosas de forma a refletir perspectivas de gênero, raça, capacidade e idade. Para ilustrar esses preconceitos, eles e um grupo de pesquisadores desenvolveram o ImageNet Roulette³, uma ferramenta criada para expor como os sistemas de aprendizado de máquina classificam os seres humanos. Ela utiliza uma rede neural treinada nas categorias “Person” do ImageNet, que inclui mais de 2.500 rótulos para classificar imagens de pessoas (Fig. 2). Esse exemplo mostra como a IA pode perpetuar representações errôneas prejudiciais.

Alguns outros projetos são igualmente interessantes quando expõem de forma crítica o papel da IA e dos conjuntos de dados de treinamento. Joy Buolamwini e Timnit Gebru examinaram os vieses nos sistemas de reconhecimento facial da IA em seu estudo “Gender Shades”, revelando taxas de erro significativamente mais altas para as mulheres, especialmente aquelas com tons de pele



Figura 02: Captura de tela do site Imagenet Roulette com um exemplo de como a IA está classificando as pessoas

mais escuros.⁴ Paralelamente, o ‘Feminist Data Set’⁵ de Caroline Sindors é um projeto de arte em andamento que integra palestras e workshops, defendendo a coleta de dados feministas⁶ como uma forma de intervenção na aprendizagem de máquina. O objetivo desse conjunto de dados é desafiar os preconceitos incorporados ao aprendizado de máquina e propor a coleta de dados como uma prática feminista.

Em 2018, Cristóbal Valenzuela começou a desenvolver o Runway como um projeto de tese: era uma plataforma criativa que fornecia a artistas, designers e criadores ferramentas acessíveis de aprendizado de máquina. Ela fornecia uma biblioteca de modelos e seu principal objetivo era “tornar o processo de uso de um modelo de aprendizado de máquina de última geração o mais fácil possível” (Valenzuela, 2019). Outros avanços nos modelos de texto para imagem aproveitaram as técnicas de processamento de linguagem natural (PLN) para processar entradas textuais complexas. Em 2019, a pesquisa da OpenAI adaptou a arquitetura GPT-2, um modelo de linguagem grande (LLM), para gerar uma sequência de valores de pixel que poderia ser montada em uma imagem (Radford et al., 2019). No mesmo ano, a RunwayML de Cristóbal tornou-se pública como uma empresa, que mantém sua pesquisa focada principalmente na geração de vídeo.

Essa inovação culminou na criação do DALL-E⁷ original, que utiliza a arquitetura GPT-3 para produzir imagens RGB de 256 × 256 com base em solicitações de linguagem natural. O projeto e o lançamento dos modelos de difusão latente por Rombachh et al. (2021) prepararam o terreno para a introdução, um ano depois, do modelo de difusão estável pela Stability AI (User, 2023). Também em 2022, a OpenAI lançou o DALL-E 2. Os modelos atuais de geração de imagens, particularmente aqueles baseados em Stable Diffusion, são normalmente pré-treinados em conjuntos de dados LAION⁸ ou suas variantes.

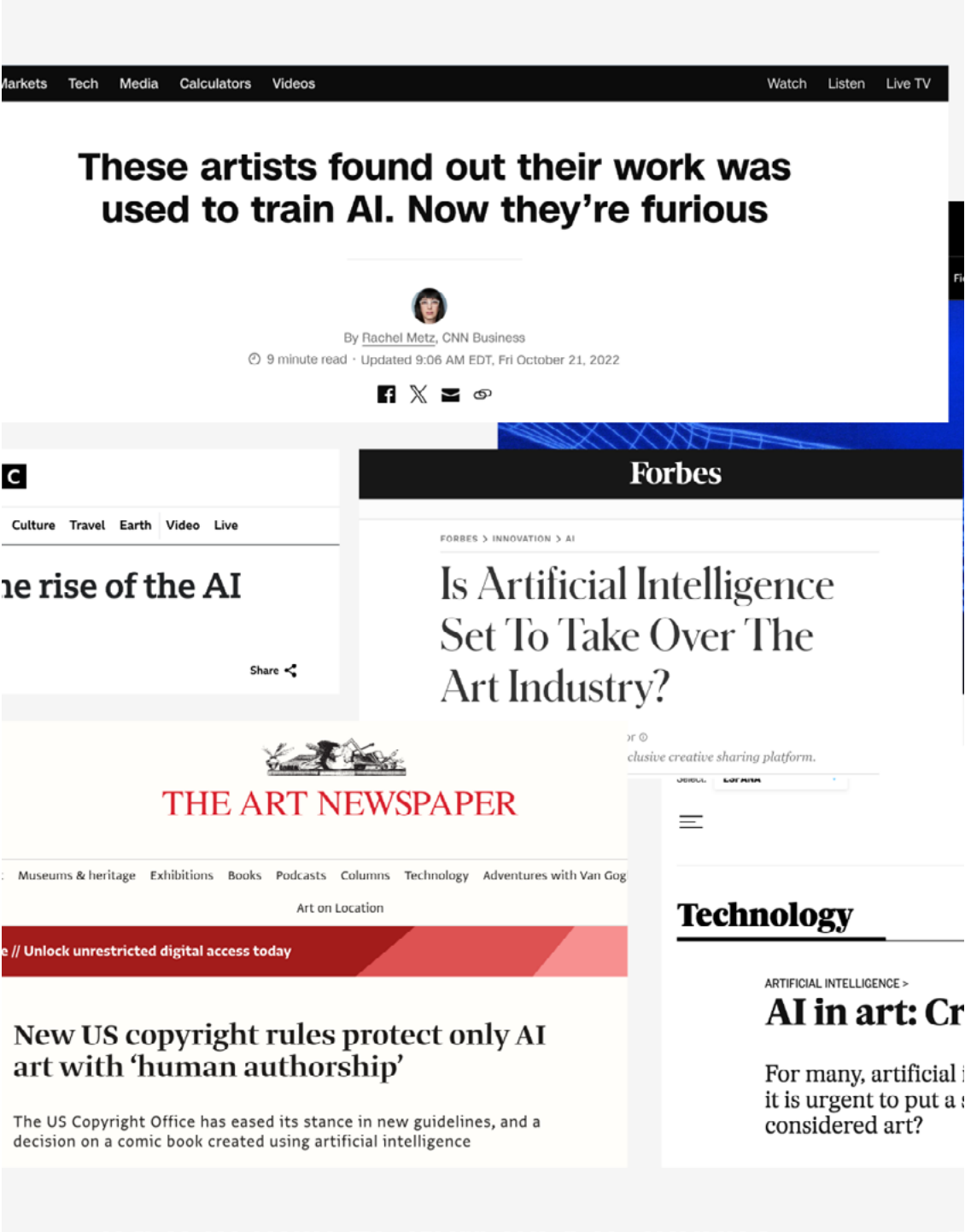
Esse foi o ponto de virada - e o tema principal desta tese: O surgimento da difusão estável e dos modelos relacionados levou a um aumento nas ferramentas de geração de imagens comerciais e não comerciais. Isso levou a uma grande adoção dessas ferramentas pelo público, que começou a explorar e gerar imagens com moderação, em segundos, já que era fácil e acessível, sem precedentes, criar imagens a partir de entradas de texto. Com a ausência de regras para criar (e publicar) imagens geradas por IA, sem a necessidade de crédito ou identificação de sua precedência, essas imagens começaram a inundar a Internet, em redes de mídia social, comunidades de arte como DeviantArt e Artstation, fóruns como o Reddit. Imagens que “pareciam” ter sido feitas por Picasso, Van Gogh ou qualquer outro artista do mundo começaram a preocupar os artistas, principalmente aqueles que tinham seu estilo replicado em outras imagens sem nenhum conhecimento sobre isso. Isso gerou um debate, no qual as pessoas discordavam sobre os impactos, problemas e benefícios dessas ferramentas para o cenário artístico.

De acordo com esse relatório de 2024 da TechReports (Sukhanova, 2024), os principais participantes do mercado de geradores de imagens com IA são Midjourney, Dall-E, Nightcafe, StarryAI e Stable Diffusion. Cheng lista que esse ecossistema em expansão apresenta várias outras plataformas, como Adobe Firefly⁹, Fotor¹⁰, Dream by WOMBO¹¹, ArtBreeder¹², Deep Dream Generator¹³, Runway ML¹⁴, entre outras. Algumas dessas plataformas anunciam abertamente o uso de técnicas baseadas em difusão, enquanto outras fornecem informações mínimas sobre seus modelos.

Os modelos de geração de texto para imagem em larga escala (LGTMs), um conceito introduzido por Ko et al. (2023), incluem alguns dos modelos de IA mencionados anteriormente e outros treinados em escala, e estão sendo adotados em grande parte por usuários da Internet, sejam eles profissionais criativos ou não, como discutirei mais adiante neste capítulo. Desde a geração de paisagens detalhadas até composições abstratas, cada plataforma se destaca em áreas distintas. Essas plataformas democratizaram a arte digital, permitindo que qualquer pessoa com acesso à Internet crie imagens quase sem restrições. Uma estatística da Everypixel em 2023 (Valyaeva, 2024) mostra que mais de 15 bilhões de imagens criadas por IA foram geradas usando Stable Diffusion, Adobe Firefly, Midjourney e DALL-E-2. Um relatório da Adobe em julho de 2022 mostra que os usuários do Firefly geraram mais de um bilhão de imagens desde seu lançamento, três meses antes¹⁵. Um artigo da OpenAI de setembro de 2022 afirmava que mais de 1,5 milhão de usuários estavam criando mais de 2 milhões de imagens por dia com o DALL-E.¹⁶

A democratização de texto em grande escala para modelos de geração de imagens (LGTMs) representa uma questão sociotécnica que suscitou discussões ricas e controversas em várias plataformas de mídia, desde revistas acadêmicas até redes de mídia social: alguns exemplos de manchetes de jornais ilustram o debate (Fig. 3). Por exemplo, a página da Wikipedia sobre "Inteligência Artificial Generativa"¹⁷ destaca preocupações sociais sobre o tema, como perda de empregos, preconceito racial e de gênero, deepfakes, crimes cibernéticos, dependência de gigantes do setor, energia e meio ambiente, qualidade do conteúdo, uso indevido no jornalismo. Além disso, a página dedica uma seção separada a questões legais e regulatórias, com foco especial nas implicações de direitos autorais.

Essas preocupações são originárias e levam a perguntas: Como a IA generativa afetará o mundo da arte? A IA é criativa? Ela é legal? Ela substituirá os artistas? Esta tese não tem o objetivo de responder a essas perguntas; em vez disso, busca explorá-las compreendendo quem as está fazendo, quem as está respondendo e quais são as partes envolvidas.



1.2. Dimensões culturais

Early AIs didn't know much about the world, and academic departments lacked the computing power to exploit them at scale. The difference today is not intelligence, but data and power.

"The stupidity of AI" from James Bridle for The Guardian. (Bridle, 2023).

A democratização das ferramentas criativas digitais, combinada com a adoção generalizada de plataformas de mídia social como o TikTok, levou a um crescimento no consumo e na produção de conteúdo. Conforme discutido em The TikTok Challenge - How AI Art Won Social Media (Tailor, 2023), essas plataformas incentivam comportamentos que se alinham à produção de conteúdo gerado por IA, moldando diretamente a estética contemporânea e a cultura visual. No entanto, isso levanta questões críticas sobre a criatividade na era dos modelos de texto para imagem. Como diz Oppenlaender (2022), se qualquer pessoa pode gerar imagens digitais que se assemelham a obras de arte simplesmente inserindo instruções de texto, esses resultados podem ser considerados realmente criativos?

Isso leva à questão da originalidade e da homogeneidade estética. Lev Manovich argumenta que as imagens geradas por IA podem ser comparadas ao classicismo, visando a representações realistas (Manovich, 2023). Epstein et al. (2023) concordam, observando que muitos desses modelos são projetados para produzir resultados em um estilo estético hiper-realista. No entanto, Manovich também destaca a natureza "kitsch" desses resultados - um termo usado originalmente no século 19 para descrever arte popular, mas de baixa qualidade. "O kitsch, em outras palavras, é melodramático, mostra apenas estereótipos e carece de originalidade" (Manovich, 2023). Se todos estão usando modelos semelhantes para produzir arte, o que acontece com a diversidade e a riqueza das imagens culturais?

Enquanto alguns argumentam que a IA generativa poderia democratizar a arte ao permitir que mais pessoas se envolvam em práticas criativas, outros enfatizam as limitações impostas por conjuntos de dados tendenciosos e estéticas homogêneas. Como observam Epstein et al. (2023), as normas culturais incorporadas a esses modelos inevitavelmente moldam seus resultados, dificultando a obtenção de uma diversidade genuína na expressão artística.

O debate sobre a capacidade criativa das ferramentas de IA também se cruza com questões de autoria e ética. Manchetes como "IA na arte: Criatividade ou Plágio?" do El País (Egea, 2024) refletem preocupações generalizadas sobre se a IA deve ser vista como um agente criativo ou simplesmente como uma ferramenta. A esfera jurídica também está envolvida nesse debate. Conforme relatado pelo The Art Newspaper, as novas regras de direitos autorais dos EUA só protegem a arte gerada por IA se ela demonstrar "autoria humana". (Grant, 2023) Isso levou a disputas sobre quem detém os direitos das obras geradas por IA: a plataforma, o usuário que digitou o prompt ou os artistas cujo trabalho foi usado para treinar os conjuntos de dados?

Os artistas estão cada vez mais resistindo a essas ambiguidades. Empresas como a Ascendant Art introduziram uma nova ferramenta de IA que paga royalties aos artistas cujo trabalho é usado em conjuntos de dados de treinamento, destacando um reconhecimento crescente da necessidade ética de compensação e crédito.¹⁸

Ainda com relação às questões éticas, há outra camada de complexidade: os conjuntos de dados de imagens. Os conjuntos de dados que alimentam os modelos generativos de grande porte (LGTMs), como o Stable Diffusion e o Midjourney, são enormes, geralmente contendo bilhões de imagens. Por exemplo, o ImageNet¹⁹ contém mais de 14 milhões de imagens, rotuladas com uma das 21.000 categorias; e o LAION-5B²⁰ contém 5,85 bilhões de pares imagem-texto filtrados por CLIP e é usado pelo Stable Diffusion, Midjourney e DreamUp (Chayka, 2023). Essas coleções de imagens, no entanto, estão repletas de questões éticas. Elas incluem obras protegidas por direitos autorais, imagens com preconceitos de gênero e raça e até mesmo conteúdo ilegal, como dados médicos privados. Alguns artistas, incluindo Kelly McKernan e Karla Ortiz, entraram com ações coletivas contra empresas de IA pelo uso não autorizado de seu trabalho no treinamento desses modelos. (Schrader, 2023a).

Em resposta, surgiram contramedidas tecnológicas. Ferramentas como "Have I Been Trained?"²¹, desenvolvida pelo coletivo Spawning, permite que os artistas pesquisem seus nomes e vejam se suas imagens foram usadas sem consentimento. Além disso, ferramentas de envenenamento de dados como Glaze²² e Nightshade²³ modificam os pixels da imagem para confundir os modelos de IA durante o treinamento, como uma tentativa de resistir à exploração não autorizada.

A comercialização é outra faceta significativa do debate em torno da arte gerada por IA, principalmente em relação aos Tokens Não Fungíveis (NFTs),

que ganharam destaque em 2020 e 2021. Os NFTs fornecem um meio de tokenizar obras digitais, dando a elas uma identidade exclusiva e rastreável no blockchain. Entre as principais preocupações nessa interseção estão como as imagens geradas por IA podem afetar a raridade dos NFTs, além da falta de originalidade, autoria e outras questões éticas.

Além disso, a presença crescente de prompts pré-fabricados e ferramentas automatizadas como o ChatGPT desestimula ainda mais a criatividade, transformando a arte em um processo padronizado em vez de uma exploração pessoal. Isso levou alguns artistas a se refugiarem em comunidades fechadas, compartilhando seu trabalho em particular para evitar a exploração por modelos de IA. Artistas e estudantes de arte, de acordo com o artista Steven Zapata em uma Conferência TEDx (TEDx Talks, 2023), não estão mais compartilhando suas criações publicamente on-line. Eles estão postando em comunidades privadas e fechadas, com medo do uso injusto de suas obras de arte para treinar modelos generativos. As pessoas estão sendo desencorajadas a produzir arte. E isso fica ainda mais automatizado com o ChatGPT ajudando você a escrever o prompt, ou com as milhares de planilhas e documentos de prompts “prontos para usar” que estão sendo disponibilizados ou até mesmo vendidos.

Concluindo, a ascensão da arte gerada por IA traz à tona tensões sobre criatividade, autoria e ética. À medida que essa tecnologia continua a evoluir, ela desafia as noções tradicionais de originalidade e levanta questões críticas sobre o futuro da produção cultural. O fato de a IA se tornar uma ferramenta para expandir as possibilidades criativas ou um mecanismo para homogeneizar a cultura visual depende muito de como essas questões serão resolvidas e de como as práticas éticas serão integradas ao desenvolvimento desses modelos.

2.

Metodologia: Mapeamento de controvérsias e visualização de dados

Para desdobrar esse debate e comunicá-lo, eu o abordo usando uma das metodologias desenvolvidas pelo antropólogo Bruno Latour, chamada Controversy Mapping (Mapeamento de Controvérsias), como uma versão didática da Teoria Ator-Rede. Neste capítulo, apresentarei a estrutura usada para coletar os dados e analisar o debate. Depois disso, abordarei a visualização de dados como um meio de representar e comunicar a pesquisa e como ela serve como uma ferramenta de exploração também na fase de pesquisa.

2.1. Mapeamento de controvérsias (Controversy mapping)

2.1.1. O QUE SÃO CONTROVÉRSIAS

"Controversies are situations where actors disagree (or better, agree on their disagreement)." The notion of disagreement is to be taken in the widest sense: controversies begin when actors discover that they cannot ignore each other and controversies end when actors manage to work out a solid compromise to live together. Anything between these two extremes can be called a controversy."

(Venturini, 2010)

O debate sobre IA e arte se espalha à medida que as ferramentas de IA generativa se tornam mais acessíveis ao público. Em setembro de 2022, quando o Dall-E ficou disponível ao público pela primeira vez, 2 milhões de imagens de IA foram geradas por dia com sua ajuda (Sukhanova, 2024) e, desde então, mais de 194 mil pessoas se juntaram a uma comunidade do Reddit para compartilhar e discutir imagens geradas pelo DALL-E.²⁴

Ao ler artigos de revistas para saber mais sobre a discussão em torno do tema, devo ser capaz de caracterizar esse debate como uma controvérsia social. De acordo com Venturini (2010), as controvérsias sociais têm cinco características essenciais, que podem ser articuladas no debate sociotécnico sobre IA e arte que estou explorando nesta tese:

- As controvérsias envolvem todos os tipos de atores, não apenas seres humanos e grupos humanos. O debate sobre IA envolve empresas, artistas, desenvolvedores, pesquisadores, produtos on-line, casas de leilão, além de artefatos como NFTs, tecnologias como GANs, eventos e até mesmo obras de arte.
- As controvérsias mostram o social em sua forma mais dinâmica. Por exemplo, presume-se que um conjunto tão poderoso de ferramentas emergentes poderia ameaçar o papel dos artistas na criação de artefatos visuais, o que poderia nos levar a pensar que todos os artistas se oporiam à sua operacionalidade. No entanto, vejo que há uma classe de artistas que usam a Inteligência Artificial como colaboradora. Alguns artistas fazem experiências com ferramentas geradoras de IA, outros as utilizam como parte do processo criativo, outros as personalizam com seus próprios conjuntos de dados de imagens. E, de acordo com Ko et al. (2023), não apenas artistas, mas também entusiastas de tecnologia e outros tipos de criativos.
- As controvérsias são resistentes à redução. Além de não ser possível reduzir o debate a qual é a posição dos atores em relação ao uso da IA na arte, é difícil definir a extensão do debate, pois os atores também discordarão sobre questões mais filosóficas, como “O que é arte?” ou “Se o trabalho operacional do artista pode ser substituído por uma ferramenta, o próprio artista não é uma ferramenta?” Uma controvérsia não pode ser resumida em uma única pergunta unificada.
- As controvérsias são debatidas. Discussões em mídias sociais como X, Facebook, em fóruns on-line como Reddit, ou até mesmo a existência do assunto em revistas de relevância mundial como The Guardian ou The New York Times, mostram como a questão está estabelecida na sociedade (pelo menos nos países de cultura ocidental, já que a pesquisa foi feita usando o idioma inglês).
- As controvérsias são conflitos. De discussões de menor escala a grandes eventos, como o processo movido pela Getty Images contra a Stable Diffusion (Schrader, 2023a), essa controvérsia não diz respeito apenas a artistas e empresas de tecnologia, mas há uma série de questões sociais e econômicas que afetam uma série de pessoas e setores.

À medida que o debate cresce, surgem diferentes opiniões e pontos de vista, juntamente com novos atores que integram a discussão e novas alianças que são feitas. Como dito, as controvérsias envolvem todos os tipos de atores, sejam eles humanos ou não. É possível extrair informações valiosas ao visualizar como os seres humanos, os produtos, as empresas e até mesmo as obras de arte se relacionam entre si.

2.1.2. MAPEANDO PARA ENTENDER A CONTROVÉRSIA

Aqui estão algumas definições e características da cartografia de controvérsias, ou mapeamento de controvérsias:

“The cartography of controversies is a set of techniques to explore and visualize issues. It was developed by Bruno Latour as a didactic version of Actor-Network Theory to train college students in the investigation of contemporary socio-technical debate.”

(Venturini, 2010)

“The cartography of controversies is the exercise of crafting devices to observe and describe social debate especially, but not exclusively, around technoscientific issues.”

(Venturini, 2010)

Outra característica importante diz respeito à função de visualização no mapeamento de controvérsias:

The cartography of controversies aims at overcoming some of the limits of the traditional textual narrative description by exploiting the potentialities of the information visualization and of the information design to observe social phenomena.

(Ricci, 2010)

Documentar questões sociais é um desafio devido às constantes mudanças na sociedade. A rápida evolução da tecnologia e o lançamento diário de novas ferramentas, tudo facilitado por meios digitais, tornam esse mapeamento ainda mais difícil, pois as informações podem ficar desatualizadas rapidamente. No entanto, ele continua sendo um trabalho valioso, pois coleta e informa sobre a questão naquele determinado período (Marres, 2015).

Então, como se mapeia uma controvérsia? Como Latour respondeu certa vez: “Apenas observe e descreva-a”. Isso significa permanecer aberto a todas as perspectivas, e também que a cartografia social não exige nenhuma teoria ou metodologia específica. Ao evitar a imposição de qualquer filosofia ou procedimento específico, a cartografia de controvérsias incentiva os acadêmicos a utilizar quaisquer ferramentas de observação disponíveis e a combiná-las livremente (Venturini & Munk, 2022).

Outra característica essencial de um mapa é a quantidade de detalhes que deve ser incluída na representação. Venturini argumenta que um mapa que

é um traçado completo e literal da realidade não é, na verdade, um mapa - o mapa não é o território (observado), nem deveria ser. Por outro lado, um mapa muito simplificado não terá utilidade - ao pensar em um território, desenhar dois pontos e uma linha entre eles não é a melhor maneira de indicar um caminho para alguém. Trabalhar com controvérsias é lidar com os trade-offs de um mapeamento: “a tensão entre o desejo de observar as controvérsias em sua complexidade não reduzida e o desejo de torná-las compreensíveis para um público mais amplo” (Venturini et al., 2015). Para ter alguma utilidade, os mapas sociais precisam ser menos confusos e complicados do que as disputas coletivas. Eles não podem apenas espelhar a complexidade das controvérsias: eles precisam tornar essa complexidade legível.” (Venturini, 2012)

2.1.3. CONTROVÉRSIAS COMO ATORES-REDE

O mapeamento de controvérsias (Controversy mapping) não é apenas um método, é uma lente por meio da qual posso examinar a complexa rede de atores, alianças e desacordos que compõem uma questão social. Ele nos permite ver como diferentes grupos se unem ou entram em conflito, formando um cenário dinâmico de debate. Essa abordagem é fortemente influenciada por duas áreas principais de estudo: a teoria do ator-rede (ANT) e os métodos digitais. (Venturini & Munk, 2022)

Os métodos digitais (Rogers, 2013) representam uma implementação da postura metodológica peculiar introduzida pela ANT, que é uma mistura de duas tradições acadêmicas distintas: etnografia e semiótica. A ANT argumenta que uma rede de atores, incluindo pessoas, tecnologias e até mesmo ideias, desempenham um papel na formação da controvérsia. O mapeamento de controvérsias reflete isso ao focar as relações entre esses atores e como eles se influenciam mutuamente.

De acordo com Venturini e Munk (2022, pp. 116-118), os métodos de coleta de dados na pesquisa etnográfica podem ser organizados em três operações principais: vivenciar, indagar e examinar, que corresponderiam à observação participante, entrevistas e trabalho de arquivo (Venturini & Munk, 2022). Esta tese se limita a esta última: examinar, ou seja, fazer o trabalho de arquivo, que é coletar e analisar os documentos produzidos naquele período. Documentos, inscrições e registros fazem parte do tecido de nossa vida coletiva tanto quanto as interações face a face (Venturini & Munk, 2022). Isso é especialmente verdadeiro em nosso atual mundo hiperconectado, onde eles deixam um rastro mais extenso e “permanente”.

Embora a coleta de observações de pesquisa seja crucial, seu verdadeiro valor está em como elas são organizadas e interpretadas. Venturini usa o termo “classificação” para enfatizar a manipulação de registros materiais. A Teoria Ator-Rede (ANT) fornece uma estrutura para organizar essas observações. A primeira etapa é identificar as entidades envolvidas no fenômeno coletivo.

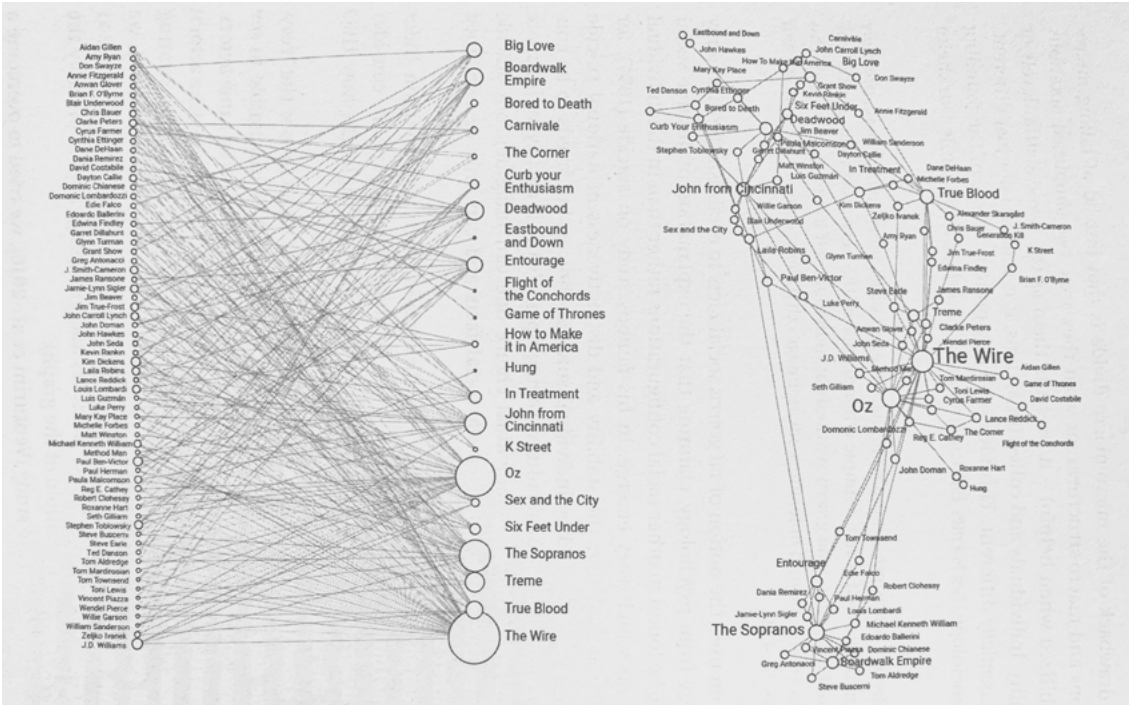
Essas entidades podem ser pessoas, instituições, tecnologias ou até mesmo ideias. Uma vez identificadas, os cartógrafos podem organizá-las com base em suas funções dentro da “narrativa” da controvérsia.

“ANT is not a theory of actors and networks, but a way to describe actors as networks and vice-versa. [...] An actor is a network of associations and a network is an ensemble of entities acting together. In ANT, then, “actors” and “networks” are just two different ways of looking at action both as a unit and as a union.”

(Venturini & Munk, 2022)

A Figura 4, de Venturini (2022), mostra como a representação de atores e instituições como uma rede, em vez de listas separadas, permite uma compreensão diferente. Ela revela não apenas o número de conexões que cada entidade tem, mas também o alcance dessas conexões dentro do “espaço social”. A visualização dessas conexões nos permite ver como as entidades se agrupam, quem interage com quem e quão distantes ou próximas elas estão dentro da controvérsia. A figura abaixo mostra dois tipos de rede com os mesmos dados: eles representam os atores escalados para a série da HBO. A da esquerda representa separadamente os atores e as séries, e a da direita mostra os atores e as séries no mesmo nível. Embora a imagem da esquerda ofereça mais insights no nível quantitativo, ela não é tão clara quando se trata de entender as conexões entre eles.

Figura 4: Duas redes que representam o mesmo banco de dados. Fonte (Venturini & Munk, 2022, p. 138).



2.1.4. USANDO MÉTODOS DIGITAIS PARA O MAPEAMENTO DE CONTROVÉRSIAS

Os Métodos Digitais (Digital Methods) (Rogers, 2013) representam o principal conjunto de ferramentas cartográficas usadas no mapeamento de controvérsias (Venturini & Munk, 2022). Essas ferramentas estão principalmente ligadas ao terceiro dos três métodos de pesquisa mencionados no subcapítulo anterior, o exame ou “trabalho de arquivo”.

Esses métodos usam ferramentas e conceitos que são inerentes ao nosso mundo social atual, que é significativamente moldado por tecnologias digitais como arquivos, mecanismos de busca e plataformas de mídia social. Venturini e Munk (2022) destacam a importância de usar ferramentas digitais relevantes para estudar e entender os fenômenos sociais em uma sociedade influenciada digitalmente.

Embora possa ser chamado de métodos quali-quantitativos, não se trata de combinar métodos quantitativos e qualitativos, mas de desenvolver novas maneiras de investigar redes de ação que não sejam por meio dessas duas estratégias clássicas. Os cartógrafos devem tratar a mídia digital não apenas como um objeto de estudo, mas como um meio de investigação. Os dados coletados, registros digitais, só se tornam dados de pesquisa por meio de um processo de extração e refinamento. Richard Rogers afirma que os registros digitais devem ser adaptados aos nossos interesses de pesquisa, o que exige um esforço significativo. (Venturini & Munk, 2022)

A mídia digital deve ser considerada um ator, pois faz uma enorme diferença nos debates públicos, aumentando notavelmente o número de pessoas que se interessam por eles. (Venturini & Munk, 2022) Na verdade, estamos vivendo em uma era em que a Internet ofereceu algo sem precedentes na história da mídia, a comunicação “de muitos para muitos” (Bruckman, 2004, conforme citado em Venturini & Munk, 2022). Mas isso não significa uma mídia democrática sem falhas.

Na verdade, dados os protocolos e a infraestrutura dos mecanismos de busca, os algoritmos das redes de mídia social, por exemplo, os pesquisadores devem ter cuidado ao usá-los, sempre informando as condições em que os dados são coletados. A mídia coletada não está isenta de vieses, considerando que é quase impossível coletar todas as páginas da Web de um determinado sujeito e o fato de que o próprio acesso às tecnologias digitais difere de região e classe social. (Marres, 2015)

O fluxo de trabalho dos métodos digitais pode ser agrupado em quatro operações principais: coleta de registros digitais, curadoria em um corpus de dados, análise do corpus e divulgação da pesquisa (Fig. 5) (Venturini & Munk, 2022).

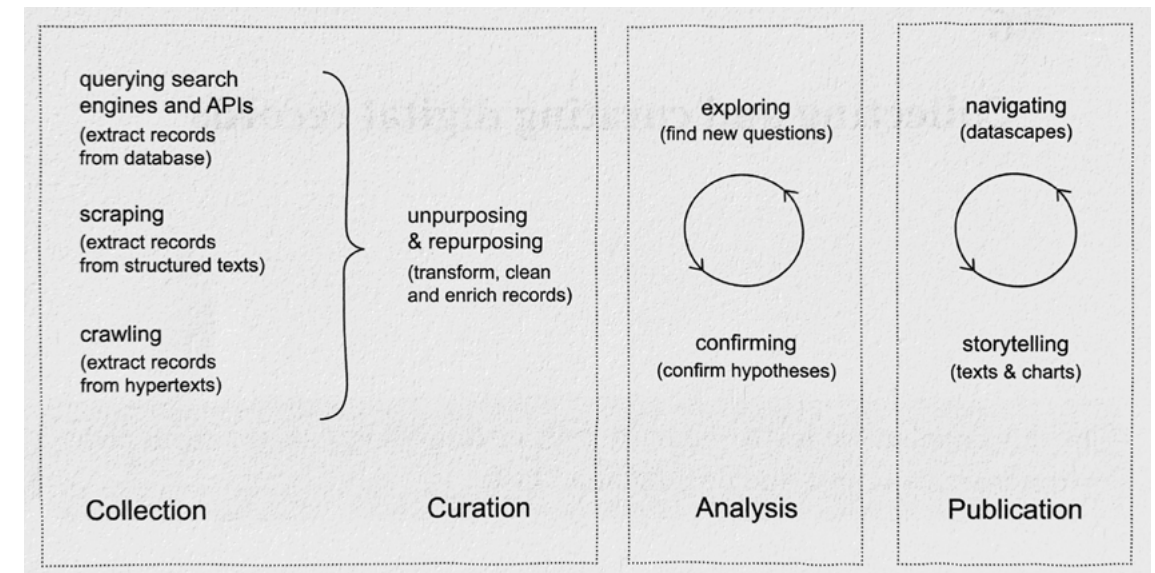


Figura 5: Diagrama dos processos de pesquisa de métodos digitais. Fonte (Venturini & Munk, 2022, p. 164, tradução nossa).

Observemos a primeira operação. A coleta de registros digitais é o resultado de uma série de etapas menores. A primeira etapa para coletar registros digitais é a Consulta, ou seja, a busca de informações relevantes usando palavras-chave. Isso pode ser feito principalmente em mecanismos de pesquisa ou em plataformas como mídia social, fóruns etc. Há todo um campo de estudo sobre a criação de consultas, procurando o grupo de palavras mais eficaz para usar como termo de pesquisa. De acordo com (Rogers, 2013), “o design de consultas é a prática de formular uma consulta de modo que os resultados possam ser interpretados como indicações e descobertas [...] em oposição a meras informações recuperadas ou otimização e manipulação expostas”. De acordo com (Venturini & Munk, 2022), “as consultas eficazes são compostas por palavras-chave inequívocas e específicas do assunto, conectadas por operadores em expressões altamente estruturadas. [...] Consultas não estruturadas e ambíguas devem ser usadas somente quando o objetivo do pesquisador for expor essa ambiguidade.” No caso da presente tese, a consulta utilizada foi “Artificial Intelligence Art” por vários motivos, que serão mais detalhados na seção Projeto.

Ainda dentro do processo de consulta, há medidas de preparação que os pesquisadores devem tomar para erradicar rastros e vieses, liberando o navegador de cookies, preferências e dados do histórico. (Rogers, 2013). Abordei isso seguindo as diretrizes do Public Data Lab, chamadas “Setting up a research browser”²⁵ (Configurando um navegador de pesquisa), que estão dentro de uma série chamada “Recipes” (Receitas), que é “uma reunião de métodos digitais e ‘how-tos’ para pesquisa [...]”.

A consulta é um ponto de partida para a próxima etapa, o rastreamento da Web, que no nosso caso foi feito pela Pesquisa do Google, que é “um mecanismo de pesquisa totalmente automatizado que usa softwares conhecidos como rastreadores da Web que exploram a Web regularmente para encontrar páginas a serem adicionadas ao nosso índice”²⁶. De acordo com a Wikipedia, “um rastreador da Web, [...] muitas vezes abreviado como rastreador, é um bot da Internet que navega sistematicamente na World Wide Web e que normalmente é operado por mecanismos de busca com a finalidade de indexação da Web”.²⁷

Em seguida, como próxima etapa, os pesquisadores devem extrair os resultados. “Web scraping, web harvesting ou web data extraction é a raspagem de dados usada para extrair dados de sites”, de acordo com a Wikipedia²⁸. Os documentos resultantes, sejam eles um único parágrafo de uma publicação de mídia social, uma publicação de blog ou um longo recurso acadêmico, devem ser selecionados e reordenados; em nosso caso, optei por coletar manualmente o conteúdo - artigos de jornais e revistas on-line.

A curadoria é a segunda operação. Para transformar a coleção em dados relevantes, é necessário fazer a curadoria, ou seja, extrair, limpar, compilar, deduplicar e indexar os dados, transformando-os em um corpus. Os dados relevantes vêm da limpeza e, obviamente, quanto maiores os dados coletados, maiores serão os esforços para limpá-los. Embora o trabalho de curadoria de conjuntos de dados possa ser chamado de mineração de dados, o trabalho não é tão simples, o que significa que nós, como pesquisadores, não sabemos exatamente quais informações são relevantes e quais não são no momento em que abordamos o conjunto de dados. Não é trivial onde traçar a linha para separar o conteúdo útil do não útil, o que mudará dependendo do objetivo de cada pesquisa e da fase da investigação. Como os métodos digitais nos permitem coletar mais dados com mais rapidez, lidar com uma escala muito maior de conteúdo pode ser um desafio para criar novas formas de curadoria. (Venturini & Munk, 2022)

A fase de curadoria consome a maior parte do tempo e dos recursos, pois exige transformação e incorporação ativas. Além disso, implica trabalho interpretativo, pois é necessário um ser humano para determinar o que é ou não útil, lembrando mais uma vez que o processo de mapeamento de uma controvérsia não está isento de crenças e opiniões pessoais, permanecendo um processo parcialmente subjetivo.

Quanto às etapas de Análise e Publicação, elas serão abordadas, respectivamente, no Capítulo 2.2.1 Visualização de controvérsias e no Capítulo 2.2.2 O papel do design de informações na comunicação visual de controvérsias.

2.2. Visualizando e comunicando controvérsias

Uma maneira possível de explorar e representar controvérsias é sua tradução visual, e o Design de Comunicação é um campo de pesquisa que permite isso por meio de artefatos visuais (Mauri & Ciuccarelli, 2016). Neste subcapítulo, apresentarei a função dupla do mapeamento de problemas, como ele pode ser usado tanto para explorar o problema, servindo como uma ferramenta de pesquisa, quanto para comunicar o problema ao público.

2.2.1 ANÁLISE VISUAL DE REDES: MAPAS DE REDE COMO UMA FERRAMENTA EXPLORATÓRIA

As redes são objetos matemáticos e visuais. Os gráficos de rede são apreciados pelos insights que oferecem, mas também desacreditados por causa de sua ambiguidade: diferente dos gráficos de relações simples, como árvores ou tabelas, eles não oferecem um reconhecimento fácil dos elementos e de suas relações. Juntamente com as métricas e os modelos normalmente empregados pela ciência das redes e pela análise de redes sociais, existe uma prática chamada Análise Visual de Redes (‘Visual Network Analysis’ - VNA), que permite explorar a riqueza dos conjuntos de dados relacionais e explorar sua ambiguidade inerente (Decuypere, 2020; Venturini et al., 2021). Portanto, pode-se dizer que a análise de rede desempenha um papel central no mapeamento de controvérsias; seus aspectos visuais podem ser usados para compreender dados complexos. A VNA oferece um rico campo de estudo que aumenta nossa compreensão quando aplicada à análise de controvérsias. Por definição, a VNA é uma técnica para analisar redes por meio da leitura de suas características visuais. Seu objetivo é transformar a matriz de associações em uma imagem que possa ser interpretada visualmente (Venturini & Munk, 2022). Em outras palavras, ela oferece uma maneira de explorar visualmente as conexões entre os atores em uma questão, usando propriedades de visualização de rede como

clusters (agrupamentos), centros, periferias, pontes e outros aspectos topológicos, permitindo uma compreensão mais profunda das relações entre os atores.

Por definição, as redes (ou gráficos) são conjuntos de nós (pontos) e arestas (linhas) que os conectam. Suas arestas podem ser direcionadas ou não - dependendo da existência de uma relação recíproca entre os pontos - e podem ser “ponderadas” se tiverem forças diferentes.

A VNA emprega três variáveis visuais para representar graficamente os recursos de uma rede: posição, tamanho e matiz. (Venturini et al., 2021; Venturini & Munk, 2022) A posição é a mais importante, traduzindo as características matemáticas do mapa; o tamanho está relacionado aos valores ordinais, mostrando diferenças quantitativas entre os nós ou arestas; e a tonalidade está frequentemente relacionada à sua categorização. A construção de um mapa de rede é um processo iterativo, que exige vários ajustes para torná-lo legível. De acordo com Venturini et al. (2021), “em muitos aspectos, ler uma rede e torná-la legível é a mesma operação”.

→ Ajuste do layout dos nós

Posicionamento dos nós: Outra característica importante da VNA é a implementação de layouts direcionados por força, em que os nós sofrem uma força repulsiva que os afasta, enquanto as arestas aplicam uma força atrativa que aproxima os nós conectados. Ele coloca os nós que têm uma conexão mais forte mais próximos uns dos outros e repele os que não têm. É isso que cria clusters, vazios estruturais e outras representações topológicas que são valiosas para o VNA.

Dimensionamento de nós: Normalmente, o tamanho do nó em um mapa de rede reflete quantas arestas estão conectadas a ele (grau) ou quantas são direcionadas a ele (grau interno). Mas há outras variáveis que podem ser interessantes, que foi a escolha neste projeto: como cada nó é um ator mencionado nos artigos coletados, o tamanho foi proporcional ao número de artigos que mencionaram esse ator específico, em vez de quantas conexões ele tem.

Coloração de nós: a cor pode ser usada de forma diferente em diferentes fases da investigação. Ela pode ser usada, por exemplo, de acordo com a categoria em que se enquadram os nós; em nosso caso, seriam os quatro tipos de atores que coletei: Pessoas, empresas, produtos e obras de arte. O objetivo é encontrar padrões que nos ajudem a entender a topologia. Como as categorias estão razoavelmente misturadas, pode ser útil usar, por exemplo, a categorização baseada no tempo ou no gênero, no caso de pessoas, ou até mesmo usar recursos do Gephi para nos ajudar, como a modularização, que permite identificar comunidades de nós dentro de uma rede que compartilham conexões entre si. Um aspecto negativo, porém, é que atualmente o algoritmo de classe de modularidade retorna comunidades bem definidas, enquanto na realidade muitas áreas da rede podem ser ambíguas, como já discutido (DensityDesign

Lab I Recap of the “Gephi Week” at SciencePo: Inquiring the Community Detection Algorithm of Gephi, n.d.). A imagem abaixo (Fig. 4) mostra maneiras de colorir os nós de acordo com suas classes e atributos, ajudando a identificar possíveis padrões dentro da rede.

Conforme mencionado anteriormente, a aplicação de um layout dirigido por força na rede nos permite identificar regiões de interesse. Isso pode ser feito importando o conjunto de dados para o Gephi, um software de visualização e análise de rede de código aberto, e aplicando um algoritmo de layout de força. Os algoritmos de força seguem um princípio simples: os nós vinculados se atraem uns aos outros e os nós não vinculados são afastados. É possível, então, identificar “vazios estruturais”, que são as áreas mais vazias do gráfico. A partir daí, é possível passar para a identificação de zonas mais densas na rede.

A Figura 6a exemplifica como o ajuste da posição pode ajudar na próxima etapa da análise. Trata-se de uma rede de músicos de jazz, usada por Venturini et al. (2021) para ilustrar a VNA. Ela exemplifica uma rede espacializada de três layouts diferentes: (a) com o algoritmo proposto por Fruchterman e Reingold (1991), (b) com o ForceAtlas2 (com parâmetros padrão) e (c) com o ForceAtlas2 com parâmetros ajustados para o modo LinLog e a gravidade.

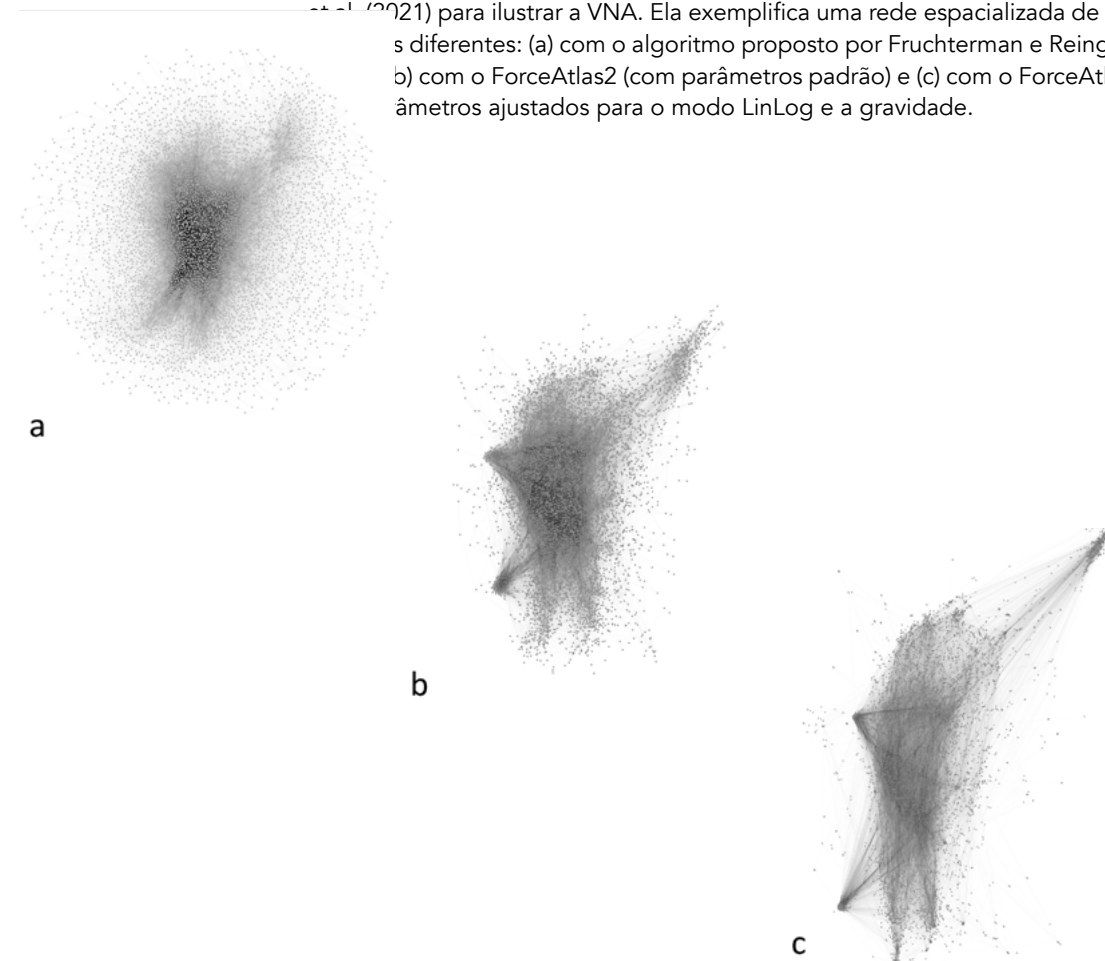


Figura 6a: os tratamentos de posição na mesma rede fornecem insights sobre seu conteúdo.

A Figura 6b exemplifica isso com o uso de cores. Os nós são coloridos de acordo com parâmetros como ano de nascimento (a), nacionalidade (b), grupo étnico (c) e gênero (d). É possível observar, por causa de (a), que a polarização vertical da rede corresponde ao tempo.

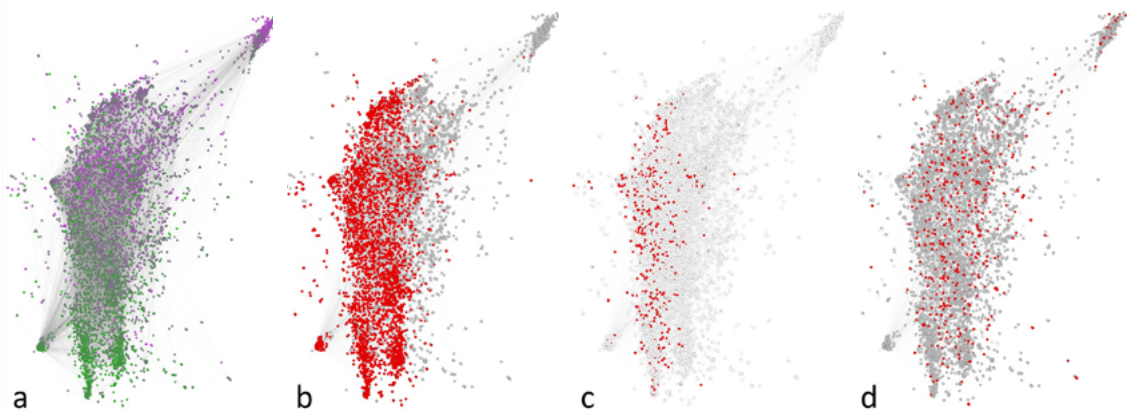


Figura 6b: os tratamentos de cores na mesma rede fornecem informações sobre seu conteúdo.

→ Identificação de clusters, subclusters, centros e pontes

O uso do layout dirigido por força nos permite identificar regiões de interesse. Embora exista um nível de ambiguidade, com limites vagos e grandes sobreposições, Venturini enfatiza que os pesquisadores devem aceitar essa ambiguidade em vez de impor uma ordem arbitrária muito cedo, especialmente no contexto das ciências humanas e sociais, em que a complexidade dos assuntos muitas vezes desafia a precisão exigida pelas estatísticas confirmatórias. Essa aceitação da ambiguidade é um dos motivos pelos quais as visualizações de rede ganharam popularidade na exploração de tópicos complexos - essa ambiguidade visual reflete a incerteza empírica presente nos fenômenos que estão sendo estudados, como as estruturas de comunidade notoriamente ambíguas dentro das redes. (Venturini et al., 2021).

Outra leitura importante em um mapa de rede é a análise de centros e pontes. A centralidade pode ser global ou local, dependendo se ela se refere a toda a rede de um único cluster. Os nós são globalmente centrais se estiverem uniformemente ligados a todas as regiões da rede e localmente centrais se estiverem predominantemente ligados a outros nós dentro de seu cluster (Fig. 7). As posições centrais (locais ou globais) também podem ser ocupadas por clusters

ou subclusters inteiros. (Venturini & Munk, 2022). As pontes, por outro lado, são nós ou clusters que estão ligados a duas ou mais regiões da rede, mas não a todas. Elas permitem que assuntos relacionados se mantenham conectados ao cluster central por meio delas, como veremos melhor no Capítulo 3, quando analisarei a rede desenvolvida para esta tese.

Para fazer a transição da discussão sobre a análise da rede visual para o papel da comunicação visual no mapeamento de controvérsias, é importante reconhecer como essas propriedades da rede contribuem para a compreensão e a comunicação de controvérsias complexas. Como vimos, a identificação de grupos, centros e pontes em uma rede revela a estrutura e a dinâmica do debate, destacando os principais atores e seus relacionamentos. No entanto, a eficácia

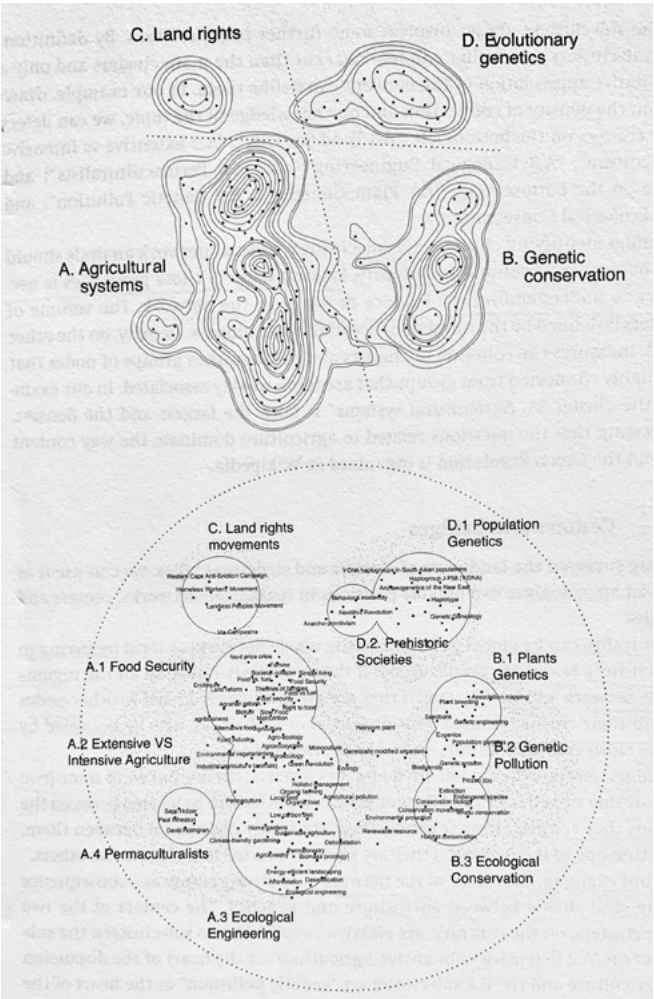


Figura 7: Duas renderizações da mesma rede permitem o reconhecimento de vazios estruturais e mapa de calor acima; clusters e subclusters abaixo. Fonte: (Venturini & Munk, 2022, p. 195).

dessas percepções depende de quão bem elas são comunicadas. A análise visual de redes não é apenas uma ferramenta de exploração; é também um meio de contar histórias. A forma como apresentamos essas redes pode influenciar significativamente a maneira como os outros interpretam a controvérsia. Isso nos leva ao próximo aspecto crucial: o papel da comunicação visual em tornar essas redes complexas acessíveis, envolventes e significativas para um público mais amplo.

2.2.2 O PAPEL DO DESIGN DE INFORMAÇÕES NA COMUNICAÇÃO VISUAL DE CONTROVÉRSIAS

A capacidade do design de comunicação de criar linguagens e ferramentas, especialmente as visuais, também deve se concentrar no desenvolvimento de artefatos de conexão. Esses artefatos visam a conectar várias perspectivas, contextos sociais e interesses diversos, que são elementos essenciais de um sistema social complexo (Ricci, 2010).

“Visual models could help in describing, in a tangible manner, the different positions assumed by the actors of a complex system and their point of view, developing mutable explanations of the reasoning processes as well as the data cognition processes paths, which underpin their assertions.”

(Ricci, 2010)

Conforme defendido por Cairo (2013), “O primeiro e principal objetivo de qualquer gráfico e visualização é ser uma ferramenta para que seus olhos e cérebro percebam o que está além de seu alcance natural.” Se alguém ler um artigo de jornal, talvez no final consiga se lembrar de alguns nomes, mas e depois de ler 10 deles? Ou 100 deles? A comunicação visual dos dados ajuda os seres humanos a entender as informações além dos dados. Ela fornece insights sobre o que aconteceu e os ajuda a identificar padrões.

Mas é claro que tentar comunicar uma grande quantidade de dados pode acabar não comunicando nada. Neste ponto, evoco o mesmo problema mencionado anteriormente neste capítulo, ou seja, encontrar a quantidade correta de detalhes e informações para realmente comunicar em um mapa. “Nos gráficos de informações, o que você mostra pode ser tão importante quanto o que você esconde” (Cairo, 2013). Ao projetar o mapa de rede dos atores presentes no debate sobre IA e arte, deparei-me com esse mesmo problema. Uma das maneiras de resolver a grande quantidade de informações a serem apresentadas é usar a hierarquia. (Cairo, 2013). A mesma recomendação é válida para o mapeamento de controvérsias. Como afirma Venturini (2012), “você deve atri-

buir a cada ator uma visibilidade proporcional ao seu peso”, ou seja, os atores não têm todos a mesma importância. Eles desempenham papéis diferentes, alguns são mais centrais e influentes, outros são mais periféricos. Todos eles, porém, moldam a controvérsia.

→ Dos dados ao conhecimento

“From a designer’s perspective, visualizations represent the process that moves from data to knowledge, where each visualization is seen as a transformation artifact within the data–information–knowledge continuum (DIK)”

(Masud et al., 2010)

Como Masud et al (2010) argumentam no artigo, as visualizações têm a capacidade de coletar dados, informações ou conhecimento como entradas e, por meio do ato de visualizar, transformam esse conteúdo em informações, gerando novos conhecimentos para o visualizador; portanto, as visualizações não são apenas um resultado, mas um processo de transformação (Fig. 8). Outro diagrama, proposto por Alberto Cairo (Fig. 9), explica como os dados não estruturados podem se tornar conhecimento por meio do design (Cairo, 2013).

Informações não estruturadas significam a realidade. O dado é o primeiro nível de codificação, é o registro da observação: nesta tese, são os dados extraídos dos artigos e colocados na planilha. As informações estruturadas seriam a representação desses dados de forma significativa, a forma dada aos dados. Conhecimento é quando a informação é consumida pelo público e passa a fazer sentido. O público consegue reconhecer padrões e significados nos dados. E, por fim, a sabedoria é alcançada quando os leitores obtêm uma compreensão mais profunda dos dados, sendo capazes de inseri-los em sua realidade e dar sentido a eles juntamente com outras experiências pessoais.

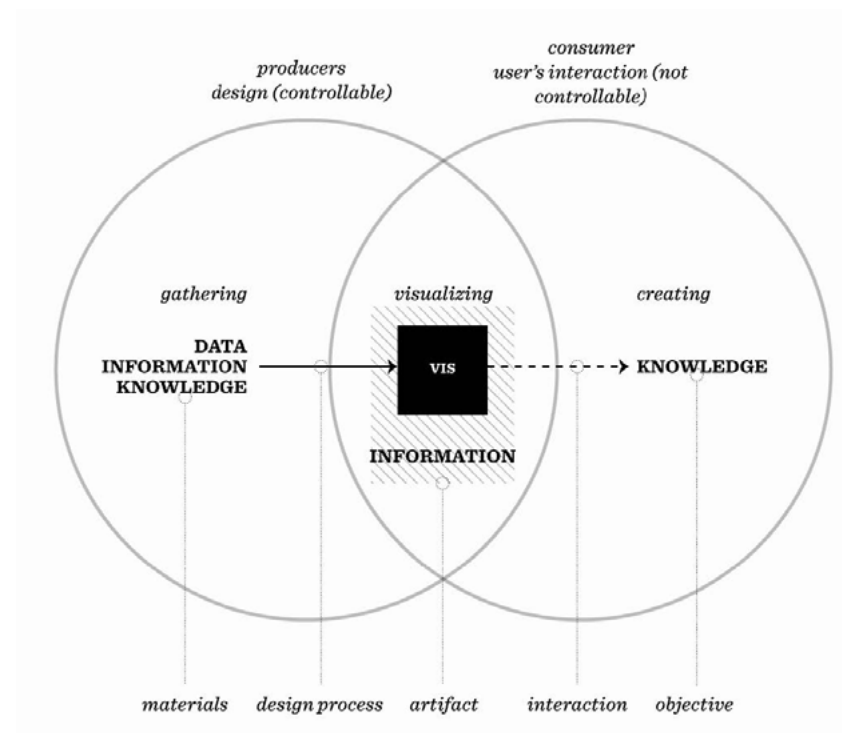


Figura 8: Estrutura proposta por Masud et al., 2010.

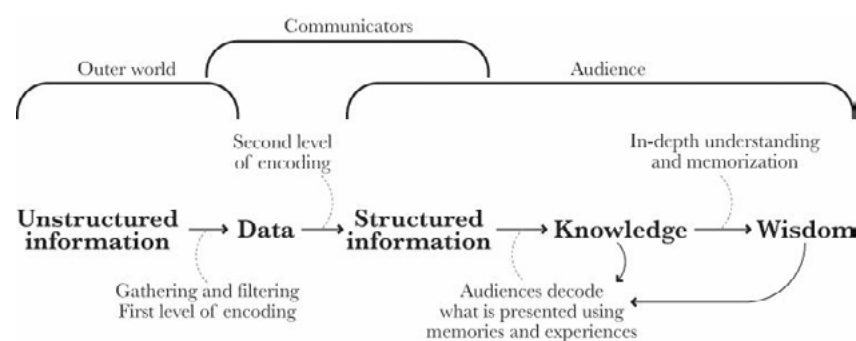


Figura 9: Estrutura proposta pelo Cairo, 2013.

→ Um olhar sobre a visualização de dados

A visualização de dados é a representação visual dos dados, desempenhando um papel crucial na transformação de informações complexas em artefatos visuais acessíveis e informativos. Encontramos tabelas e gráficos em todos os lugares - em jornais, mídias sociais, publicidade e muito mais -, e essa presença é reforçada pela era digital em que vivemos, demonstrando como a visualização se tornou parte integrante de nossa compreensão do mundo (Gray et al., 2016). No entanto, teóricos como Edward Tufte e Alberto Cairo enfatizam que as visualizações de dados eficazes não se referem apenas à estética, mas à comunicação clara de informações para orientar os espectadores em questões complexas.

Tufte é uma figura central nesse campo, conhecido por suas contribuições como o livro *The Visual Display of Quantitative Information* (1983), que lançou as bases para os princípios modernos de visualização de dados. Ele introduziu conceitos como a "data-ink ratio" (proporção dados-tinta), que se concentra na minimização de elementos não essenciais, e "chartjunk" (lixo gráfico), que critica os recursos decorativos que desviam a atenção da mensagem principal. A abordagem de Tufte prioriza a clareza e a integridade no design, garantindo que as informações permaneçam em primeiro plano. O diagrama de Nightingale (Fig. 10) visualizou as causas da mortalidade na Guerra da Crimeia e é um dos primeiros exemplos de visualização de dados usados para influenciar a política de saúde pública. É um exemplo famoso entre os designers de dados,

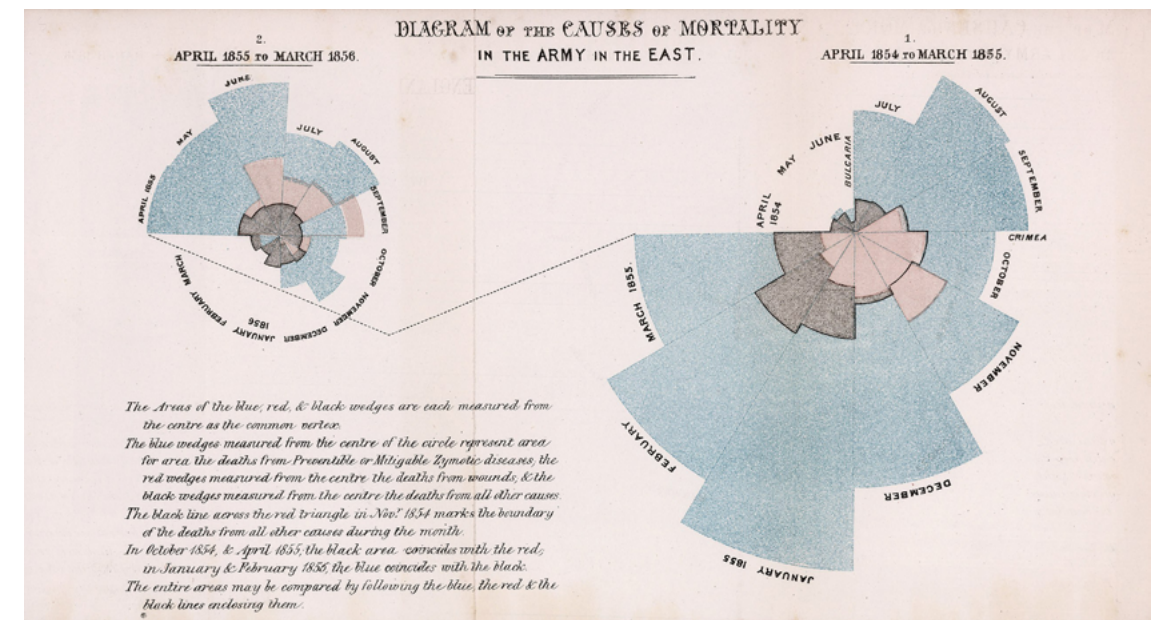


Figura 10: "Diagrama de Coxcomb" de Florence Nightingale (1858). Fonte: Tufte, 1983.

e Tufte o menciona, pois o design claro e impactante reflete sua ênfase no uso de recursos visuais para informar e persuadir sem enfeites desnecessários.

Com base nesses fundamentos, Robert E. Roth amplia a discussão por meio do processo de codificação visual, transformando dados em elementos visuais como posição, tamanho, forma, cor e transparência (Roth, 2017). O trabalho de Roth se baseia nas teorias seminais de Jacques Bertin apresentadas em *Semiology of Graphics* (1967), refinando ainda mais as maneiras pelas quais as variáveis visuais podem ser organizadas para transmitir informações de forma eficaz. Juntas, essas ideias enfatizam que escolhas de design claras e objetivas são cruciais para tornar dados complexos compreensíveis. Ele se baseia na ideia de que as variáveis visuais podem ser usadas de acordo com o tipo de informação que codificam: matiz, orientação e forma da cor são não ordenadas, para informações nominais; valor e saturação da cor e transparência para informações ordenadas, mas não quantitativas; e localização e tamanho para representar principalmente informações quantitativas e numéricas (Fig. 11).

Em *Envisioning Information* (1990), Tufte faz demonstrações práticas desses conceitos. Em capítulos como “Micro/Macro Readings” (Leituras micro/macro) e “Layering and Separation” (Camadas e separação), ele mostra como um design cuidadoso reduz a confusão e torna os dados mais legíveis. Como ele diz, “Confusão e desordem são falhas de design, não atributos da informação” (Tufte, 2013). Isso destaca o desafio contínuo de equilibrar a quantidade certa de informações com um design que as comunique de forma suave e eficaz.

Em última análise, a visualização eficaz de dados consiste em encontrar o equilíbrio entre clareza e complexidade. Conforme demonstrado por Tufte e outros, o objetivo não é apenas apresentar dados, mas revelar insights e, ao mesmo tempo, minimizar a confusão. Ao projetar cuidadosamente cada elemento visual, podemos criar visualizações que não apenas informam, mas também engajam, tornando visíveis e compreensíveis as relações ocultas nos dados. No último subcapítulo do Capítulo 2, apresentarei alguns exemplos de artefatos de visualização de dados nos quais podemos ver algumas dessas teorias.

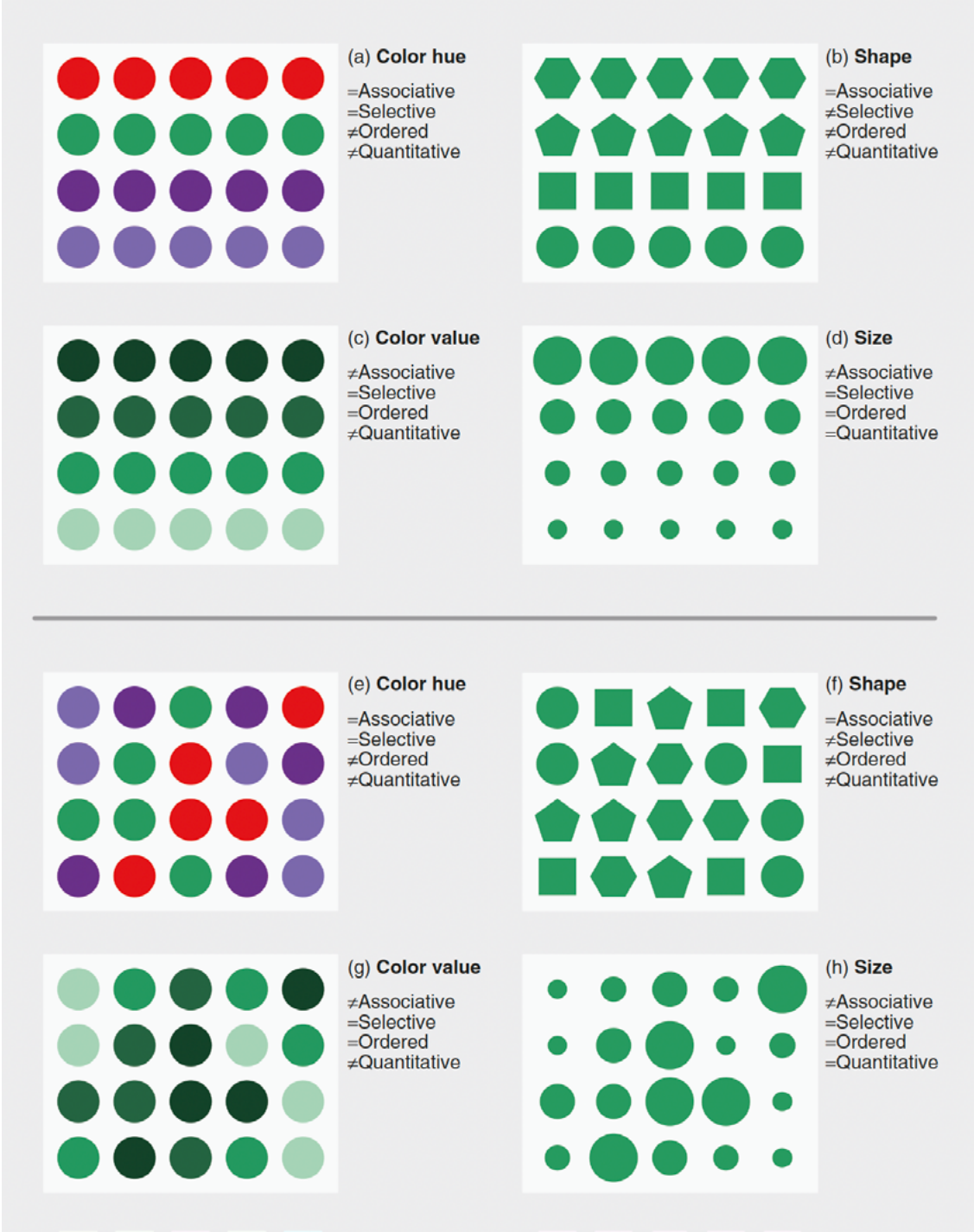


Figura 11: Níveis de organização das variáveis visuais. As figuras (a)-(d) e (e)-(h) mostram as mesmas informações de atributos. Figura baseada em Bertin (1967/1983). Fonte: Roth, 2017.

2.2.3. REFERÊNCIAS DE PROJETOS DE VISUALIZAÇÃO DE DADOS

Ao desenvolver este projeto, pesquisei trabalhos de design de comunicação que pudessem oferecer insights sobre a representação de controvérsias. Concentrei-me em dois: EMAPS, da DensityDesign, e Collezione Algoritmi Quotidiani, do Museo Nazionale Scienza e Tecnologia Leonardo da Vinci a Milano. Ambos os projetos se envolvem com o mapeamento e a comunicação de controvérsias, mas analisei cada um com objetivos diferentes. O EMAPS fundamentou minha abordagem ao processo de mapeamento e à comunicação das descobertas, enquanto o Collezione serviu de referência por seu foco temático, materialidade e público-alvo.

→ EMAPS e Climaps, por DensityDesign

O projeto EMAPS, financiado pelo programa FP7 "Science in Society", teve como objetivo explorar como a Web e a mídia social podem ser usadas para aprimorar a comunicação participativa entre cientistas e o público.

O DensityDesign Lab participou da fase de pesquisa - coleta e análise de dados - e do projeto de interfaces e visualizações para comunicar os resultados de forma eficaz. O projeto traz à tona duas grandes controvérsias: o envelhecimento da população na Europa e a adaptação às mudanças climáticas. No EMAPS, eles trabalharam com Métodos Digitais como um meio de informar e moldar debates públicos. Uma inovação importante foi o desenvolvimento de "sprints", inspirados em hackathons, especificamente para coletar e analisar rastros digitais. Um aspecto importante desse projeto é que os pesquisadores usaram visualizações como parte das atividades conduzidas com especialistas no processo de desenvolvimento - o objetivo do design aqui não é apenas visualizar a questão, mas mobilizar o debate. Por exemplo, em uma das reuniões, eles pediram aos participantes que tentassem usar os mapas e se localizar neles, em vez de apenas analisá-los. Com uma série de iterações nos mapas, por meio de design participativo - validações e testes de usuários -, eles conseguiram aprimorar os artefatos finais (Venturini et al., 2015).

Um primeiro resultado foi um atlas, uma série de mapas realizados sobre o tópico “Envelhecimento da população”. Eles estão disponíveis em um álbum no Flickr²⁹. Um segundo resultado é a plataforma Climaps.eu³⁰, que também traz um atlas, dessa vez focado no tópico de Mudança Climática.

Os primeiros resultados do EMAPS continham, em sua maioria, mapas de rede (Fig. 12a), em que os nós representam sites e são categorizados por país,

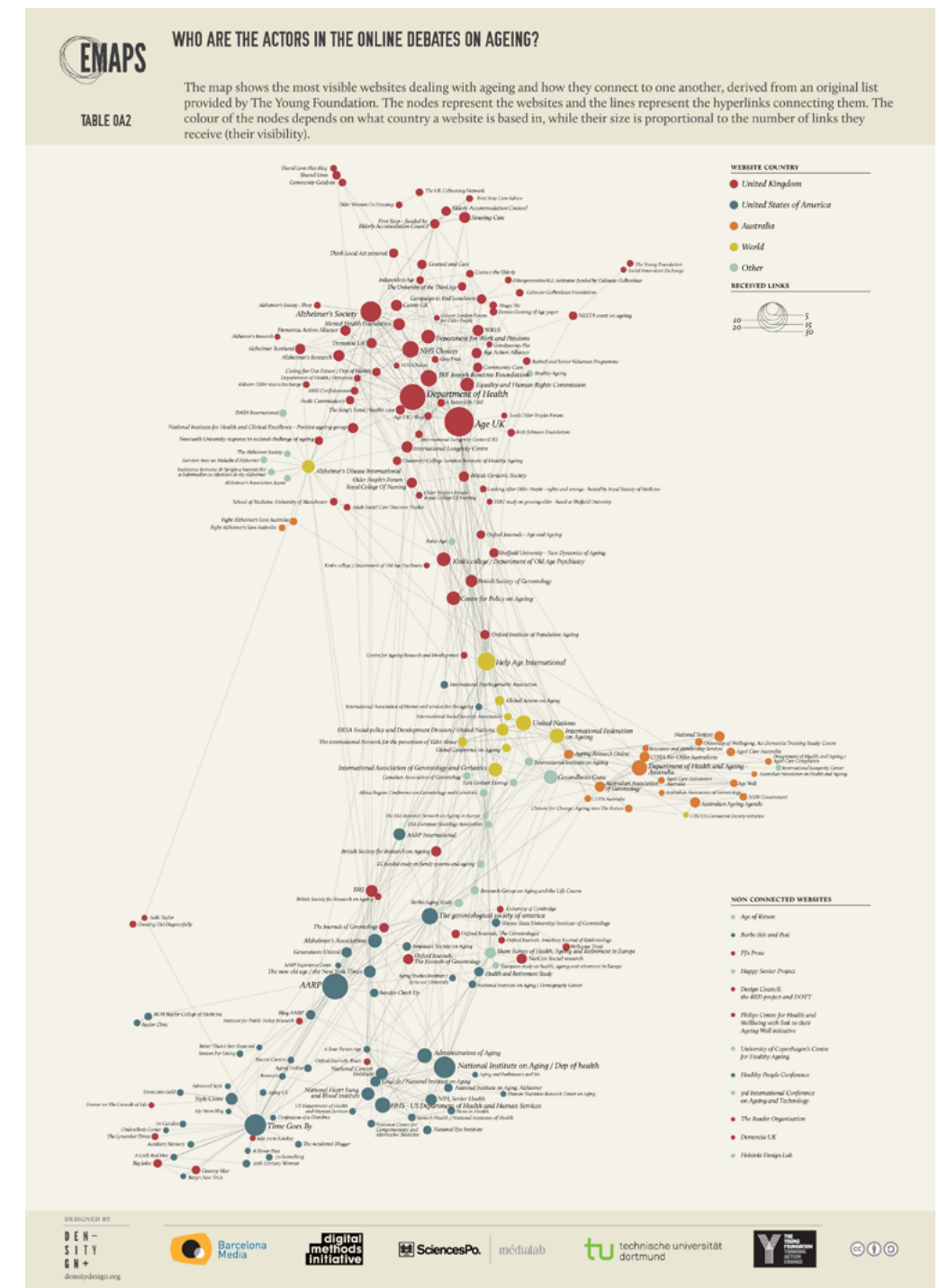


Figura 12a: Mapa da rede “Who are the actors in the online debate on ageing?” (Quem são os atores no debate online sobre envelhecimento?). Fonte: DensityDesign Lab at Flickr. <https://www.flickr.com/photos/densitydesign/>

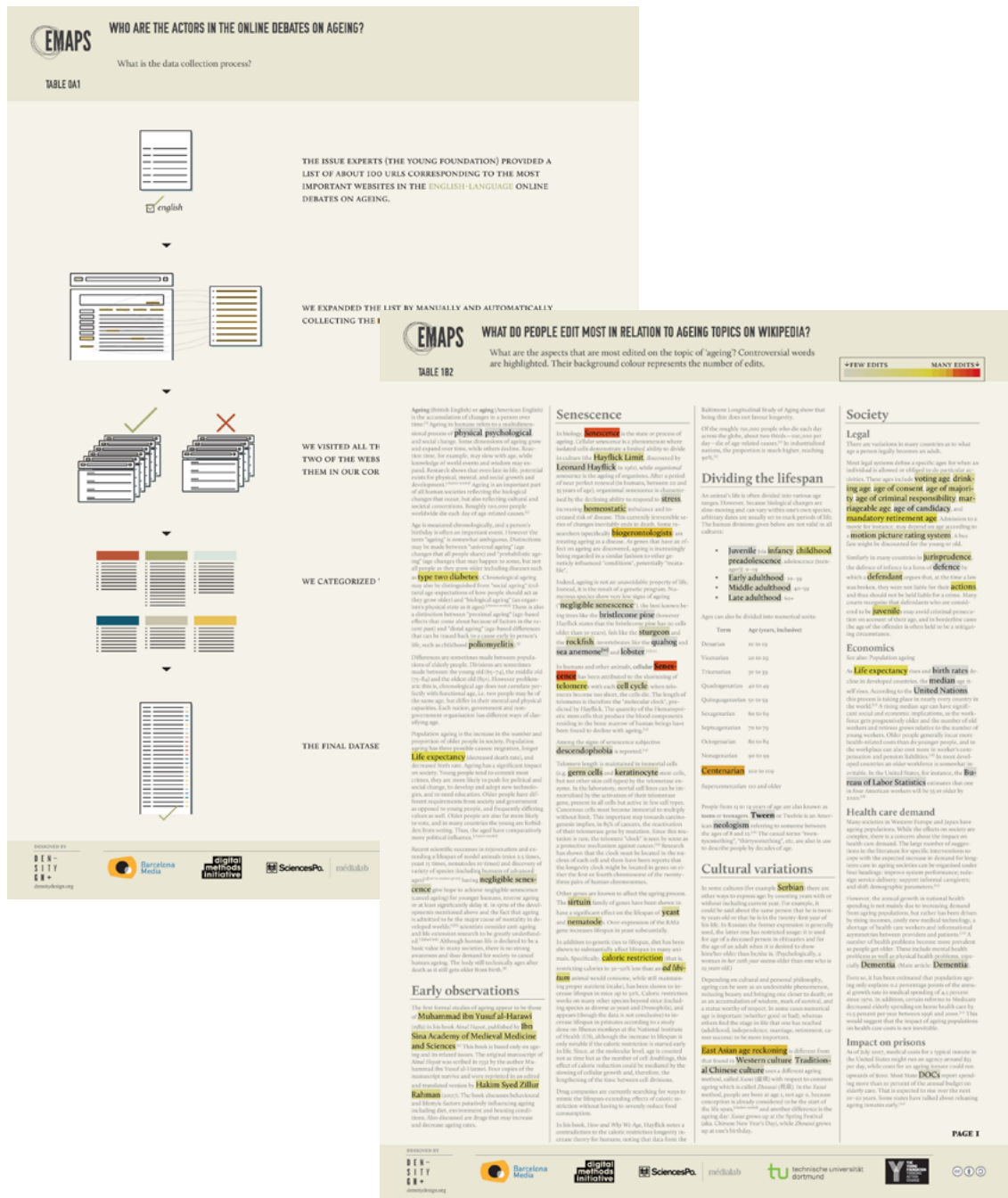


Figura 12b: “Qual foi o processo de coleta de dados?”. Fonte: DensityDesign Lab no Flickr. <https://www.flickr.com/photos/densitydesign/>

Figura 12c: “O que as pessoas mais editam em relação aos tópicos sobre envelhecimento na wikipedia?”. Fonte: DensityDesign Lab no Flickr. <https://www.flickr.com/photos/densitydesign/>

respondendo quem são os atores. A abordagem de perguntas e respostas é semelhante à deste projeto de tese. Além disso, eles fornecem diagramas simples que explicam os dados e o processo de design (Fig. 12b), que também foram usados como referência para minha tese. Explicar o processo por meio de diagramas permite que os leitores leiam e entendam muito mais rápido do que ler um texto completo. Outro artefato interessante é o gráfico “what do people edit the most in relation to ageing topics on wikipedia?” (o que as pessoas mais editam em relação a tópicos de envelhecimento na Wikipédia?), (Fig. 12c) no qual foram destacadas palavras-chave controversas de acordo com o número de edições, ajudando o usuário a entender onde a controvérsia está mais presente, e também é apresentado o índice de todos os blogs que discutiram o tema, entre os que foram coletados, fornecendo, dessa forma, rastreabilidade às fontes. Outros resultados incluem redes de palavras mais usadas nos documentos e uma tabela que mostra as co-ocorrências de palavras com base no tipo de fonte do documento.

O Climaps.eu, por outro lado, integra algumas visualizações de dados quantitativos e outros tipos de gráficos para explorar correlações, hierarquias, proporções, etc.

O site fornece uma lista dos mapas (Fig. 13a). Ao clicar para abrir um mapa, o usuário é redirecionado para uma página que também contém descrições sobre o mapa. Há seções: “Como ler o mapa”, ‘Como o mapa é construído’, juntamente com ‘Descobertas’ sobre o mapa. Alguns dos modelos visuais usados para construir esses mapas são: diagrama aluvial, gráfico de bolhas, gráfico de vapor, gráfico de matriz, mapa cartográfico, mapa de árvore, rede e outros. Um benefício de tê-los online é a possibilidade de torná-los interativos (Fig. 13b), o que permite que eles tenham diferentes camadas de dados e sempre mantenham o gráfico limpo.

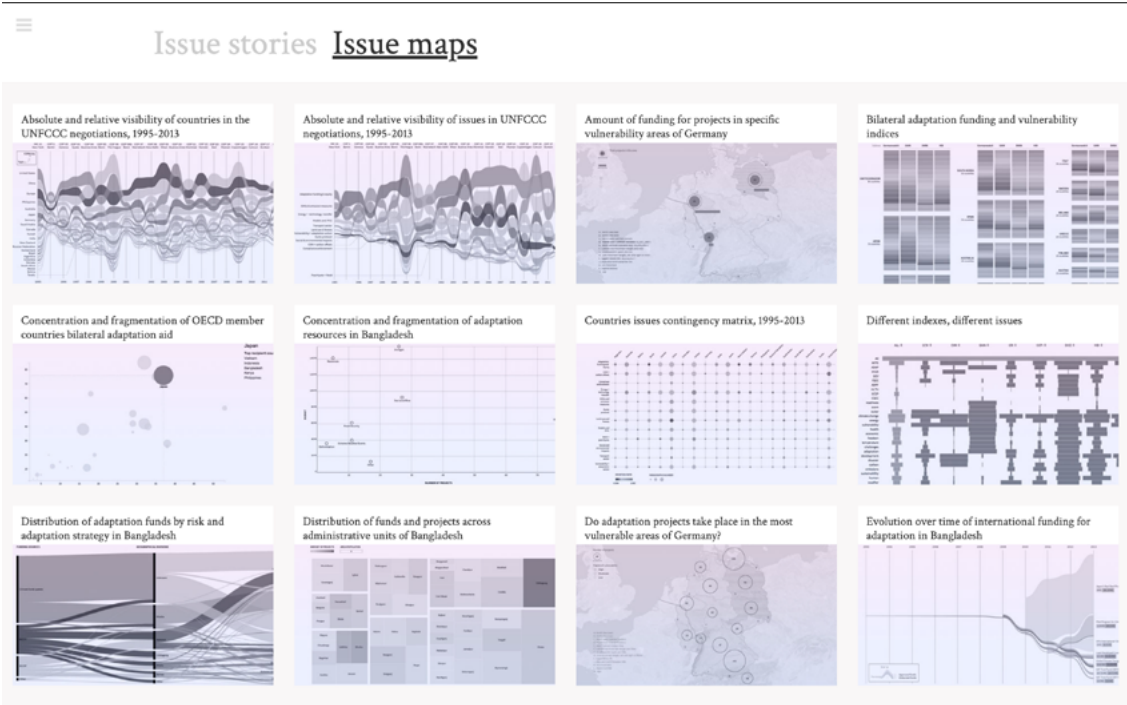
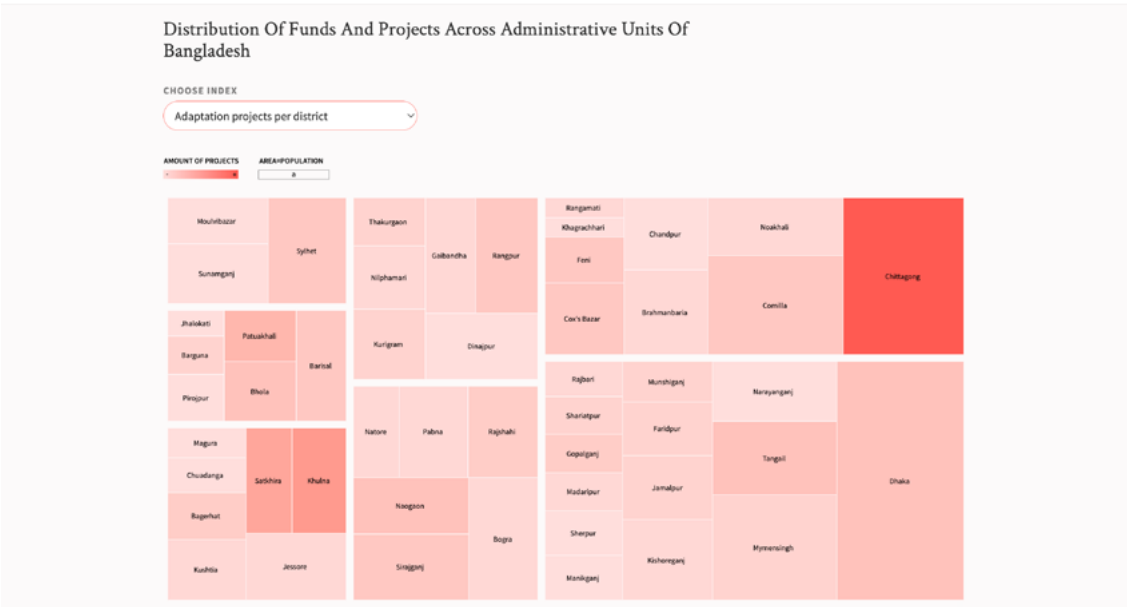


Figura 13a: Seção “Issue Maps” da página inicial do Climaps.eu.



These treemaps present the distribution of adaptation projects in different divisions and districts of Bangladesh. The diagram reveals an extremely skewed distribution of funds and projects in the different districts. The data has been extracted from the websites of different national and international institutions and has been manually cleaned and merged.

HOW TO READ THE MAP

These treemaps represent Bangladesh as a large rectangle whose surface is divided in smaller rectangles corresponding to the 7 divisions or to the 51 districts of the country. The surfaces of each rectangle is proportional to the population size of the corresponding region (division or district).

The shade of the color of the rectangles varies according to two different variables:

- the number of adaptation projects to be implemented in each region (red)
- the total amount of funds pledged for adaptation projects in each region (blue)

Use the drop-down menu above the map to choose different combinations of geographical division (division / district) and the funding variable (number of project / amount of budget).

HOW THE MAP IS BUILT (MAP BUILDING PROTOCOL)

The data visualized in this map has been collected manually from five online sources:

1. BCCTF (Bangladesh Climate Change Trust Fund)
2. BCCRF (Bangladesh Climate Change Resilience Fund)
3. PKSF-CCCP (Palli Karma-Sahayak Foundation Community Climate Change Project)
4. Climate Funds Update (multilateral funds and UK and Japan bilateral funds)
5. WeAdapt (database of adaptation projects)

In order to make the data exploitable, extensive data cleaning and normalization was necessary and in particular:

AUTHORS

Bernhard Rieder (Digital Methods Initiative, University of Amsterdam), Michele Mauri, Giovanni Magni (Density Design, Politecnico di Milano), Peter Gerry (Young Foundation), Sukaina Bharwani (weADAPT, Stockholm Environment Institute), Tom Turnbull (School of Geography and the Environment, University of Oxford)

DATA TIME-STAMP

EMAPS Oxford Sprint, 22-26 April 2014

DATA SOURCES

- BCCTF (Bangladesh Climate Change Trust Fund)
- BCCRF (Bangladesh Climate Change Resilience Fund)
- PKSF-CCCP (Palli Karma-Sahayak Foundation Community Climate Change Project)
- Climate Funds Update (retrieved on 6 January 2014)
- WeAdapt API (retrieved on 6 December 2013)

DATA FILES

Projects in Bangladesh

CODE

The maps presented in this platform are static and have been designed manually. However, the maps are complemented with an information dashboard that dynamically draws data from a Google spreadsheets that can be updated by the experts.

Figura 13b: Um dos mapas de emissão do Climaps.eu “Distribution of Funds and Projects Across Administrative Units of Bangladesh” (Distribuição de fundos e projetos entre unidades administrativas de Bangladesh). O mapa de árvore interativo permite que o usuário escolha o índice no qual os dados serão mostrados.

→ “Collezione Algoritmi Quotidiani” (Coleção de Algoritmos Cotidianos), por Museo Nazionale Scienza e Tecnologia Leonardo da Vinci, Milano.

A exposição “³¹Collezione Algoritmi Quotidiani” no “Museo Nazionale della Scienza e della Tecnica Leonardo da Vinci”, em Milão, é um exemplo convincente de como a visualização de dados pode ser usada para explorar, preservar e apresentar questões sociais complexas relacionadas à IA e aos algoritmos. O museu colaborou com o projeto de pesquisa “Algocount. Public Perception of Algorithms in Society: Accounting for the Algorithmic Public Opinion”³² (Percepção pública de algoritmos na sociedade: Contabilização da opinião pública algorítmica). Ao apresentar uma gama diversificada de visualizações interativas não digitais, a exposição tem o objetivo de aumentar a conscientização sobre a influência generalizada dos algoritmos em nossa vida cotidiana e suas possíveis implicações. Embora uma análise detalhada exija uma visita presencial, com base nas informações disponíveis é possível dizer que a exposição conta com três artefatos, dos quais detalharei dois:

“Anastasio F’s Algorithmic Traces,” dendrograma, 2021-2022: essa representação visual, em formato de pergaminho, ilustra os processos passo a passo envolvidos na tomada de decisões algorítmicas. Ela representa um experimento de engenharia reversa do algoritmo do Facebook, um método usado na sociologia digital para entender o funcionamento interno da plataforma. Ele ilustra a interação entre um novo usuário do Facebook e o algoritmo do Feed de notícias, que seleciona o conteúdo com base em um cálculo complexo de relevância. O experimento foi conduzido pelo grupo de pesquisa Algocount usando um usuário fictício chamado Anastasio Fiorentini. Ao seguir as recomendações do algoritmo depois de pesquisar “no mask” (sem máscara), Anastasio foi rapidamente categorizado como antivacina e crítico das medidas de saúde do governo. O artefato físico se assemelha a um pergaminho antigo, embora tenha sido criado com materiais modernos, simbolizando a preservação histórica desse experimento que documenta o sistema de recomendação do Facebook. O relatório³³ sobre o projeto explica o processo e os resultados (Fig. 14a).

“The collection of algorithmic glitches”, baralho de tarô, 2021 - 2022: Esse artefato foi criado com base em citações de usuários do facebook - coletadas durante um sprint no projeto Algocount - que relatavam glitches, falhas da matriz da plataforma, momentos em que perceberam a existência de algoritmos enquanto utilizavam o feed de notícias do facebook, o que deveria ser imperceptível. Cada cartão contém uma citação, e o verso do cartão contém uma imagem de IA, gerada por meio de prompts que contêm palavras-chave presentes na citação. O objetivo do artefato não é apenas mostrar os dados da pesquisa, mas servir como um “traço mnemônico do tempo presente e uma fonte histórica para os usuários do Museu”, literalmente, um artefato de museu (Fig. 14b).

Além dos aspectos visuais e da criação de artefatos com base em dados de pesquisa provenientes de uma questão social, é essencial destacar seu objetivo de preservar um assunto intangível, de transformar o virtual em físico. Os museus

costumam coletar e preservar objetos e, quando se fala em tecnologia, preservam máquinas e hardwares, mas como preservar, como imortalizar um software? Meu projeto se identifica com esse propósito, já que a controvérsia não é algo tangível, mas uma questão social, que pretendo materializar.

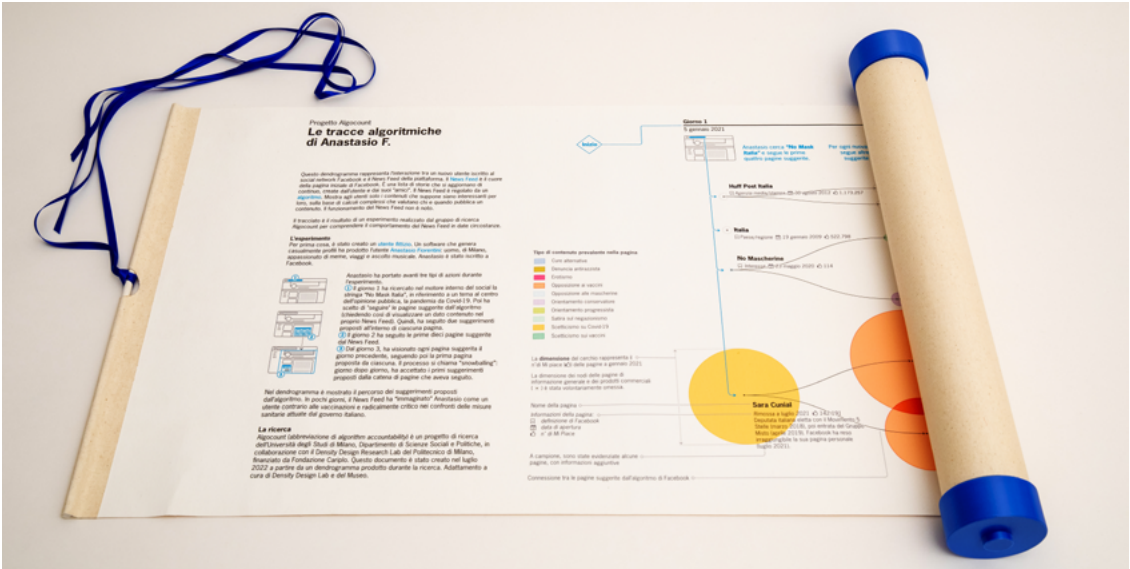


Figura 14a: ‘The Algorithmic Traces of Anastasius F’, dendrograma, 2021 - 2022. Fonte: Museu Nacional de Ciência e Tecnologia Leonardo da Vinci, Milão. <https://www.museoscienza.org/it/collezioni/collezione-algoritmi-quotidiani>



Figura 14b: ‘The collection of algorithmic glitches’, baralho de tarô, 2021 - 2022. Fonte: Museu Nacional de Ciência e Tecnologia Leonardo da Vinci, Milão. <https://www.museoscienza.org/it/collezioni/collezione-algoritmi-quotidiani>

3.

Processo de pesquisa

O objetivo desta pesquisa é mapear a controvérsia em torno da IA e da arte, fornecendo uma visão geral do uso da IA no mundo da arte. Dada a grande quantidade de informações disponíveis on-line sobre esse debate, o projeto se concentra especificamente nos serviços de IA de geração de imagens e seu impacto sobre artistas e criativos, desde questões práticas até questões mais abstratas e filosóficas.

Para isso, é empregada a abordagem de Controversy Mapping (Mapeamento de controvérsias), conforme explorado no Capítulo 2. Esse método é enriquecido com a utilização de ferramentas de Métodos Digitais, que são comumente associadas ao mapeamento de controvérsias para coleta e análise de dados. O foco principal é identificar e entender os indivíduos envolvidos na discussão: quem são eles, suas opiniões e seus papéis na sociedade. Além disso, a pesquisa visa descobrir como esses indivíduos se conectam com organizações e produtos relacionados à IA no campo da arte.

Nesta seção, proponho uma questão de pesquisa, na verdade composta de três subquestões; depois disso, explorarei a metodologia empregada, o processo de coleta de dados e os métodos de análise dos dados para cada uma das questões de pesquisa. Por fim, apresento as conclusões para cada uma das perguntas.

3.1. Questões de pesquisa

A principal pergunta de pesquisa desta tese é “Qual é a discussão sobre as ferramentas de texto para imagem como produtoras de obras de arte?”. Para entender a discussão, é essencial responder a essas subperguntas:

“Como o debate evolui ao longo do tempo?”: Sobre o que a mídia está falando? A partir de que ponto o debate se tornou mais relevante?

“Quem está participando do debate público online?”: Quem são os atores envolvidos na discussão? Qual a relação entre eles?

“O que esses atores defendem?”: Qual é a opinião das entidades humanas envolvidas na controvérsia?

Essas perguntas levarão a três artefatos diferentes que serão projetados para funcionar como um sistema, aprimorando a compreensão do público sobre a controvérsia.

3.2. Abordagem metodológica

Conforme discutido no Capítulo 2, os Métodos Digitais não se conformam estritamente aos paradigmas quantitativos ou qualitativos. Em vez disso, representa uma abordagem distinta para a coleta de dados, enfatizando a análise de documentos e a extração de entidades. Esse debate está presente em todas as esferas da Web e, hoje, mais do que nunca, nas redes sociais. Apesar disso, depois de pesquisar em plataformas sociais como Instagram, X, Facebook, LinkedIn; fóruns como Reddit; e comunidades de arte online, como DeviantArt e ArtStation; o objetivo da minha pesquisa foi melhor correspondido por artigos de notícias online, principalmente de revistas.

Optar por esse tipo específico de fonte de dados em uma rede de grandes quantidades de informações disponíveis na Internet hoje certamente não nos permite ter o nível máximo de granularidade, não é o meio mais representativo, pois não contém as opiniões individuais e pessoais da maioria dos usuários da Internet. Ele se concentra nos eventos mais relevantes para o tópico, em um número limitado de menções a pessoas, mas nos fornece dados suficientes para mapear o cenário do debate. Fora isso, lidaremos com as especificidades desse meio de comunicação, que nos trouxe mais benefícios do que o contrário, mas reconhecemos que há vieses a serem considerados, desde o algoritmo do mecanismo de busca até a subjetividade de cada revista ou fonte de publicação, de notícias globais a locais.

A metodologia geral foi (1) coletar dados, (2) analisar os dados coletados, (3) comunicá-los por meio de visualizações em artefatos de design.

3.3. Coleta de dados

Para coletar os artigos mais relevantes para esta pesquisa, houve algumas etapas de preparação e ajustes nos parâmetros durante a consulta ao Google.

Para reduzir a influência dos cookies e das sugestões personalizadas para a navegação, o DataLab produziu um documento chamado Digital Recipes (Receitas Digitais), do qual segui o “Setting up a research browser” (Configurando um navegador de pesquisa)³⁴. A partir daí, consultei o Google com a entrada (query) “Artificial Intelligence Art”, que é uma combinação dos tópicos. Algumas outras consultas foram inseridas (“text to image AI”, “text to image artificial intelligence”, “text to image AI art”, “can AI replace artists?”, “generative AI image artists”, “what artists think about AI art”, “is AI changing art?”, “how is AI changing art”), que, após uma análise dos primeiros resultados, não apresentaram um bom conteúdo, mas em vez disso, trouxeram artigos de marketing, guias, instruções etc. Não foram boas queries para o meu objetivo, e por isso me mantive na primeira query.

Depois disso, configurei os filtros para os resultados: Filtrei por Notícias e, o mais importante, o intervalo de tempo: de janeiro de 2021 até a data da coleta, março de 2024. O intervalo de tempo foi escolhido após uma análise de interesse feita com o Google Trends. (Fig. 15) Ela mostrou que 2022 foi o ano dos



Figura 15: Comparação do interesse ao longo do tempo entre os tópicos mencionados, de 2020 até hoje, usando o Google Trends.

primeiros lançamentos das LGTMs mais famosas e do ChatGPT. (Em fevereiro ocorreu o lançamento da primeira versão do Midjourney, em agosto, o lançamento do Stable Diffusion, em setembro, a segunda versão do DALL-E, e em novembro o lançamento do ChatGPT). Os tópicos de tendência passaram por uma curva crescente.

Depois disso, eu tinha uma lista de resultados que atendia bem às necessidades. Então, coletei os primeiros 100 artigos manualmente, copiando e colando o seguinte conteúdo em uma planilha para cada um dos artigos: Link, fonte, data de publicação, título do artigo, texto da página e tópico do artigo (que foi definido apenas pelos títulos, já que o artigo pode conter mais de um tópico). Um diagrama ilustra o processo (Fig. 16). Esse banco de dados foi o ponto de partida para outras extrações e análises, descritas na próxima seção “3.4. Protocolos”.

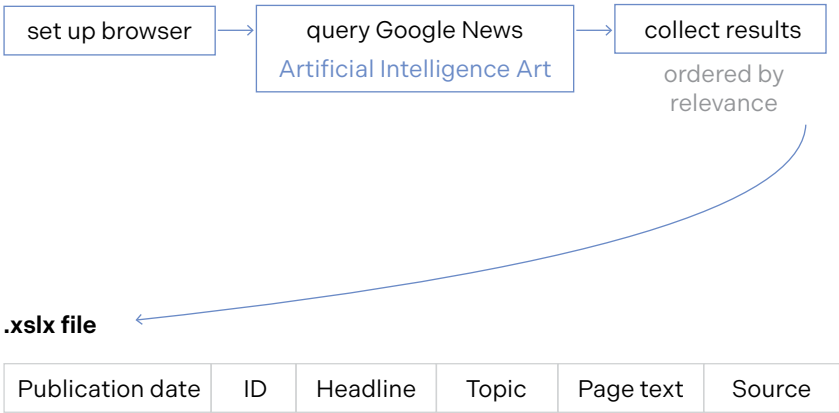


Figura 16: diagrama do processo de coleta

3.4. Protocolos

Para responder a cada uma das três perguntas, criei protocolos a serem seguidos dentro dos dados coletados, que se tornarão três artefatos de design para o projeto. A Figura 17 é um diagrama que mostra as perguntas e os artefatos derivados delas. Depois disso, apresento com mais detalhes o processo de desenvolvimento de cada artefato.

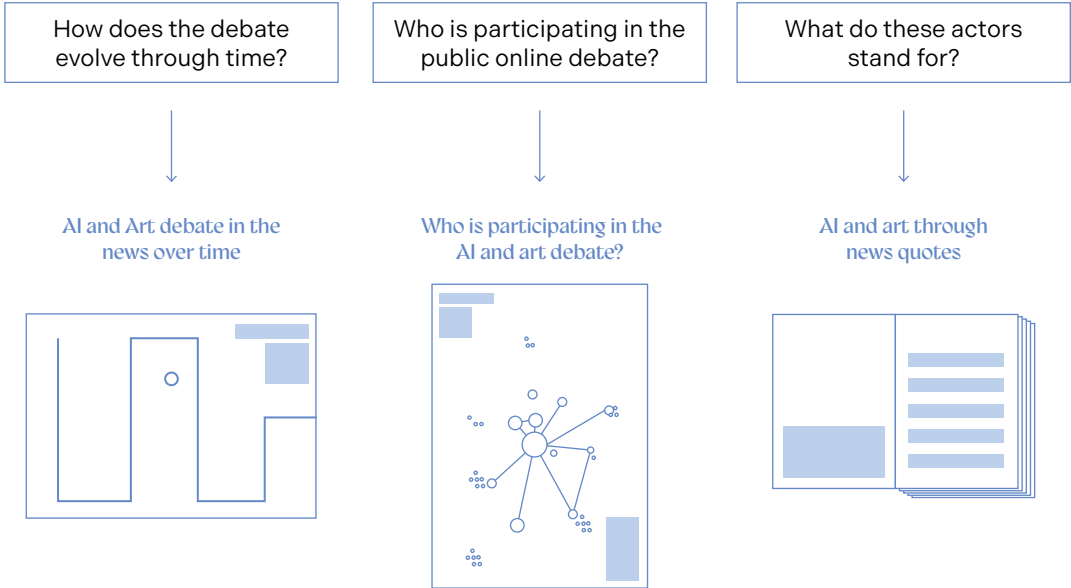


Figura 17: Diagrama com os protocolos de pesquisa, análise e comunicação do projeto.

3.4.1. COMO O DEBATE EVOLUI AO LONGO DO TEMPO?

→ Objetivos

A objetivo é ver como a mídia cobre o debate ao longo do tempo selecionado. Entender a distribuição dos artigos publicados ao longo do tempo, os tópicos abordados, as fontes de publicação e como isso se relaciona com o desenvolvimento da tecnologia e com o próprio debate.

→ Seleção de dados

Dentro dos dados coletados, para a linha do tempo são usados os seguintes itens: Data de publicação, ID, Título e Fonte.

→ Metodologia

As colunas de dados selecionados foram copiadas e coladas em uma ferramenta de visualização de dados, o Rawgraphs³⁵. O software permite que o usuário escolha entre quase 30 modelos visuais, entre os quais escolhi o Beeswarm Plot, para obter uma visualização do tipo linha do tempo.

As variáveis usadas para as dimensões foram: A data está definindo o eixo X, enquanto o ID é o marcador. As dimensões de tamanho não estão sendo usadas, pois todos os artigos têm a mesma importância. Na versão final, a cor e a forma dos nós representavam o tópico do artigo (com base na manchete), mas outros atributos dos artigos foram usados no processo de desenvolvimento, como a classificação da fonte mais publicada ou colorida por tipo de fonte, mas os melhores resultados foram obtidos com a identificação do tópico que o artigo estava abordando. Isso foi então inserido no Adobe Illustrator para que eu pudesse criar anotações e fazer análises. Ao adicionar eventos importantes, como lançamentos de produtos, consegui entender melhor os tópicos e a distribuição dos artigos. A Figura 18 mostra o diagrama do processo, enquanto a

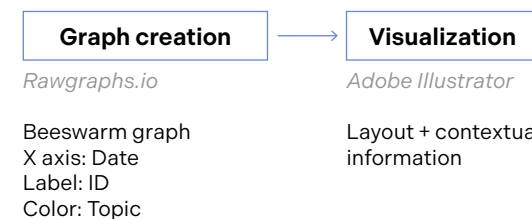


Figura 18: Diagrama da metodologia

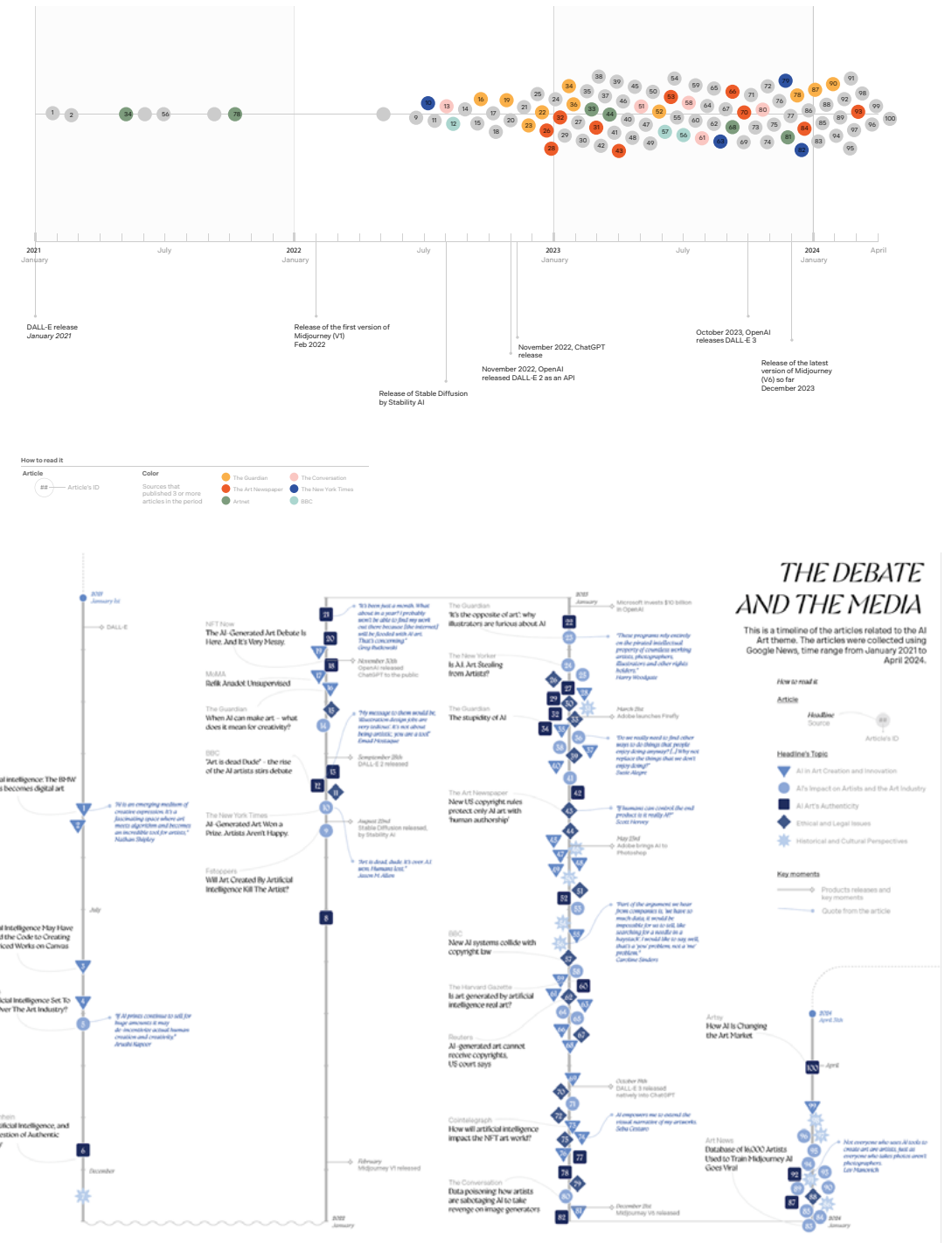


Figura 19: O gráfico exportado do Rawgraphs e anotado e, em seguida, a linha do tempo expandida em forma de S, permitindo a inserção de mais informações.

Figura 19 mostra a primeira análise do gráfico e o desenvolvimento posterior do design.

→ Análise dos dados

Podemos ver uma variação nos tópicos e na quantidade de artigos ao longo do tempo. De janeiro de 2021 a julho de 2022 (em 1 ano e meio), houve apenas 8 artigos. Com os principais lançamentos de 2022 (na primeira versão do Midjourney, Stable Diffusion, a segunda versão do DALL-E e o lançamento do ChatGPT), o debate também ganhou relevância. Algumas dessas imagens até concorreram e ganharam prêmios, despertando maior atenção à medida que as revistas cobriam esses eventos controversos. As notícias provocaram uma série de reações - algumas pessoas ficaram surpresas, outras indignadas, como os próprios artigos mencionam em suas manchetes. No entanto, o resultado mais significativo foi a forma como essas histórias provocaram fortes respostas dos leitores e dos participantes do evento, ampliando a presença do tópico na mídia e criando um efeito de bola de neve.

Até o final de 2022, havia pouco debate sobre questões de direitos autorais, um cenário que mudou radicalmente em 2023. O ano de 2023 foi repleto de artigos relacionados ao tema, mencionando ações judiciais de artistas (e empresas) contra as LGTMs, visto que elas usaram imagens no treinamento do conjunto de dados que nunca foram consentidas. Muitos dos artigos mencionavam o uso de nomes de artistas contemporâneos na solicitação para gerar imagens em seus estilos. Outros artigos relataram a questão de a própria IA poder ser proprietária de direitos autorais sobre suas criações juntamente com o usuário prompter de texto. Mesmo assim, em 2023, os artigos abordaram os mais diversos tópicos dentro do tema, desde direitos autorais e ética até a autenticidade dos resultados da IA, passando pelo tema dos impactos na comunidade artística e nas empresas de arte.

Os primeiros dias de 2024 foram marcados por um evento: o vazamento de uma lista, chamada "Exhibit J", que continha mais de 16.000 nomes de artistas cujas obras estavam sendo usadas para treinar o Midjourney. Quatro dos onze artigos de janeiro de 2024 tinham esse evento em suas manchetes.

O fim do intervalo de tempo para a coleta de dados foi abril de 2024. Como coletamos os 100 primeiros artigos do período por relevância, não havia tempo disponível nas últimas semanas dentro do intervalo de tempo para tornar um artigo relevante. Esse é um dos motivos pelos quais vemos uma aparente diminuição no número de artigos nesse período final.

3.4.2. QUEM ESTÁ PARTICIPANDO DO DEBATE PÚBLICO ONLINE?

→ Objetivos

Mapear todas as entidades mencionadas nos artigos, classificá-las em categorias e criar um mapa de rede conectando-as para entender sua relação e posição no debate.

→ Seleção de dados

Entre os dados coletados, estou usando como ponto de partida os IDs dos artigos e o texto da página.

→ Metodologia

O processo envolve algumas fases: [1] Extração e categorização de entidades do texto e [2] espacialização em um mapa de rede (network map). Depois disso, é feita uma análise da rede [3] e o design do mapa para o público [4], que será um dos artefatos finais (Fig. 20).

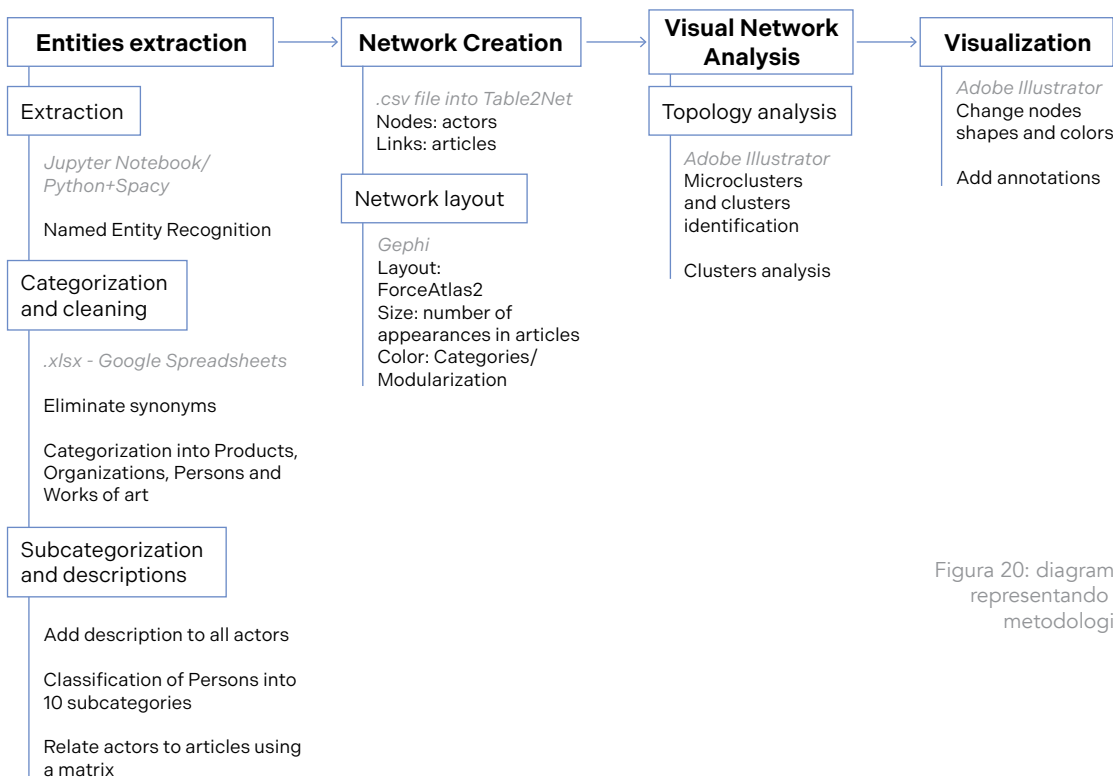


Figura 20: diagrama representando a metodologia

→ 1. Extração e categorização de entidades

Extração

Coloquei todos os textos das páginas em um único arquivo do Word, usando o ID do artigo como o título de cada um. Usei a linguagem de programação Python dentro do Jupiter Notebook, juntamente com a biblioteca spaCy para extrair identidades. SpaCy é “uma biblioteca de software de código aberto para processamento avançado de linguagem natural, escrita nas linguagens de programação Python e Cython”³⁶. Para isso, foi usado o NER (Named Entity Recognition, ou Reconhecimento de Entidades Nomeadas), um recurso de modelo de linguagem presente na biblioteca Spacy. Há dois modelos de linguagem para o inglês e, como eu queria uma análise mais precisa, o pipeline escolhido para o texto foi o TRF. As informações foram baixadas em um arquivo .csv, que foi importado para uma planilha e reunido em uma única coluna de dados, resultando em 4.981 entidades, rotuladas com as seguintes categorias, entre as quais, para criar um network map, selecionei as quatro categorias que melhor representariam a controvérsia: Pessoas, Organizações, Produtos e Obras de Arte. A Tabela 1 mostra os tipos de entidades reconhecidas pela biblioteca.

PERSON	Pessoas, inclusive fictícias.
NORP	Nacionalidades ou grupos religiosos ou políticos.
FAC	Edifícios, aeroportos, rodovias, pontes, etc.
ORG	Empresas, agências, instituições, etc.
GPE	Países, cidades, estados.
LOC	Locais não-GPE, cadeias de montanhas, corpos d'água.
PRODUCT	Objetos, veículos, alimentos, etc. (não serviços).
EVENT	Nome de furacões, batalhas, guerras, eventos esportivos, etc.
WORK_OF_ART	Títulos de livros, músicas, etc.
LAW	Documentos nomeados transformados em leis.
LANGUAGE	Qualquer idioma nomeado.
DATE	Datas ou períodos absolutos ou relativos.
TIME	Tempos menores que um dia.
PERCENT	Porcentagem, incluindo “%”.
MONEY	Valores monetários, inclusive a unidade.
QUANTITY	Medidas, como de peso ou distância.
ORDINAL	primeiro, “segundo”, etc.
CARDINAL	Numerais que não se enquadram em outro tipo.

Tabela 1: Tipos de entidades reconhecidas pela Biblioteca Spacy. Informações extraídas de: <https://www.kaggle.com/code/curiousprogrammer/entity-extraction-and-classification-using-spacy>

Categorização e limpeza

Depois de filtrados, os atores foram distribuídos em suas categorias. Como todas as menções de cada ator foram representadas, às vezes o mesmo ator aparecia várias vezes, seja no mesmo artigo ou não. Para isso, a função “=unique” foi usada no Excel para extrair apenas uma vez cada ator. Passei de 3.867 menções para 1.907. Depois disso, dividi cada categoria em uma nova planilha para facilitar a limpeza. Uma outra etapa necessária foi mesclar o mesmo ator quando ele aparecia em diferentes escritas, o que criava uma entidade adicional “falsa” (Fig. 21).

PERSON	PRODUCT	ORGANIZATION	WORK OF ART
Neelam Tailor	DALL-E	TikTok	Deconstruction
Fabio Comparelli	Midjourney	TikTok	TikTok Boom: The Inside Story of the World's Favorite Ap
Comparelli	Midjourney	Instagram	The Lord of the Rings
Comparelli	DALL-E	TikTok	Have I Been Trained
Lola Holliday	Dall-E 2	TikTok	The Creativity Code: How AI is Learning to Write, Paint a
Holliday	Dall-E	TikTok	Kitsch and Art
Holliday	Imagen Video	the Association of Photographers	Kitsch
James Musto	Make-A-Video	Dead End Gallery	Kitsch
Gaxalactic	Go	the Sony World Photography Awards	Winter Landscape with Skaters and Bird Trap
Musto	Stable Diffusion	TikTok	the Sony World Photography Award
Chris Stokel-Walker	Midjourney	TikTok	Théâtre d'Opéra Spatial
Isabelle Doran	Midjourney	TikTok	SOLO AI AWARD
Doran	Stable Diffusion	Sun	Artificial Aesthetics
Musto	Dall-E 2	OpenAI	A Critical Guide to AI, Media and Design
Edward Sun	Stable Diffusion	Cosmopolitan	The Ultimate AI Masterpiece
Constant Brinkman	Stable Diffusion	Google	Unsupervised
Paul Boekelman	Stable Diffusion	Meta	The Botany of Desire
Comparelli	Stability AI	Google	Lord of the Rings"-style
Boris Eldagsen	Stable Diffusion	MIT Technology Review	Star Wars
Sun	Stable Diffusion	OpenAI	Blurred Lines
Eldagsen	DreamStudio	Spawning	Got to Give It Up
Stokel-Walker	Dall-E	Spawning	Who Owns the Future?
Holliday	Dall-E 2	the Concept Art Association	Théâtre D'opéra Spatial
Sun	Midjourney	CAA	Théâtre D'opéra Spatial
Musto	Midjourney	CAA	Ring
Eldagsen	Midjourney	Stability AI's	La Monnaie

Raw 1-100 By Category UNIQUE_categorized ORG PRODUCT PERSON WORK_OF_ART EVE Contagem: 3.867

PERSON	PRODUCT	ORGANIZATION	WORK OF ART
Neelam Tailor	DALL-E	TikTok	Deconstruction
Fabio Comparelli	Midjourney	Instagram	TikTok Boom: The Inside Story of the World's Favorite Ap
Comparelli	Dall-E 2	the Association of Photographers	The Lord of the Rings
Lola Holliday	Dall-E	Dead End Gallery	Have I Been Trained
Holliday	Imagen Video	the Sony World Photography Awards	The Creativity Code: How AI is Learning to Write, Paint a
James Musto	Make-A-Video	Sun	Kitsch and Art
Gaxalactic	Go	OpenAI	Kitsch
Musto	Stable Diffusion	Cosmopolitan	Winter Landscape with Skaters and Bird Trap
Chris Stokel-Walker	Stability AI	Google	the Sony World Photography Award
Isabelle Doran	DreamStudio	Meta	Théâtre d'Opéra Spatial
Doran	Photoshop	MIT Technology Review	SOLO AI AWARD
Edward Sun	Kitsch	Spawning	Artificial Aesthetics
Constant Brinkman	ArtStation	the Concept Art Association	A Critical Guide to AI, Media and Design
Paul Boekelman	DALL-E 2	CAA	The Ultimate AI Masterpiece
Boris Eldagsen	Discord	Stability AI's	Unsupervised
Sun	Midjourney	Stability AI	The Botany of Desire
Eldagsen	8 Series Gran Coupé	Shutterstock	Lord of the Rings"-style
Stokel-Walker	the BMW 8 Series	Oxford University	Star Wars
RJ Palmer	the BMW 8 Series Gran Coupe	New York Times	Blurred Lines
Kermit	the BMW 8 Series Gran Coupé	Disney	Got to Give It Up
Edvard Munch	Unsupervised	BBC	Who Owns the Future?
Gollum	Arcual	Omdia	Théâtre D'opéra Spatial
Palmer	DreamUp	Accenture	Ring
Bach	Illustrator	ChatGPT	La Monnaie
Picasso	Tokkin Heads	Salon	It's Nice That
Greg Rutkowski	Upscayl	DeviantArt	Illustrator of the Year

Raw 1-100 By Category UNIQUE_categorized ORG PRODUCT PERSON WORK_OF_ART EVE Contagem: 1.907

Figura 21: Antes e depois da deduplicação de atores. Observe que há algumas entidades que ainda aparecem mais de uma vez, devido a erros de ortografia ou outras variações.

Subcategorização e descrições

Para cada categoria, houve uma subcategorização, a fim de aprofundar a investigação. Isso foi feito em duas etapas: primeiro, a entidade recebeu uma breve descrição, de acordo com a fonte do artigo, ou pelo meu conhecimento, ou mesmo por uma rápida pesquisa no Google. Com isso, pude entender, por exemplo, quem de fato eram as pessoas envolvidas, se eram artistas, CEOs de alguma empresa, pesquisadores, desenvolvedores, professores de universidades e assim por diante. O mesmo foi feito com as outras três categorias de entidades. Como essa descrição era muito detalhada e específica, gerando, por exemplo, uma lista de 200 descrições exclusivas para as 600 pessoas, era necessário fazer uma clusterização maior, mais macro, para entender quantitativamente os grupos de pessoas. Portanto, a segunda etapa foi atribuir subcategorias para cada entidade (Fig. 22).

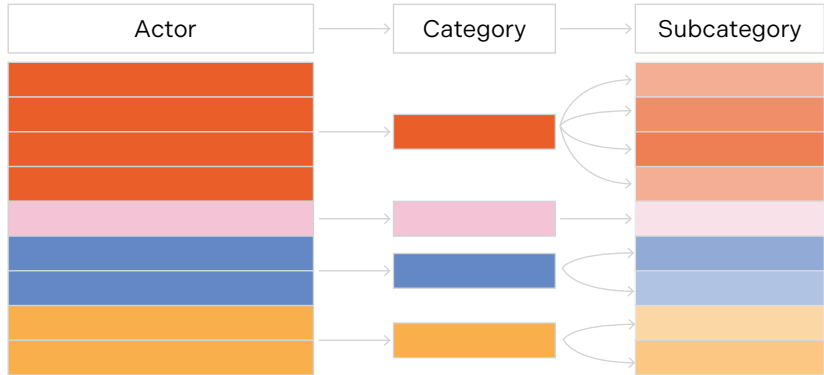


Figura 22: Diagrama do processo de categorização.

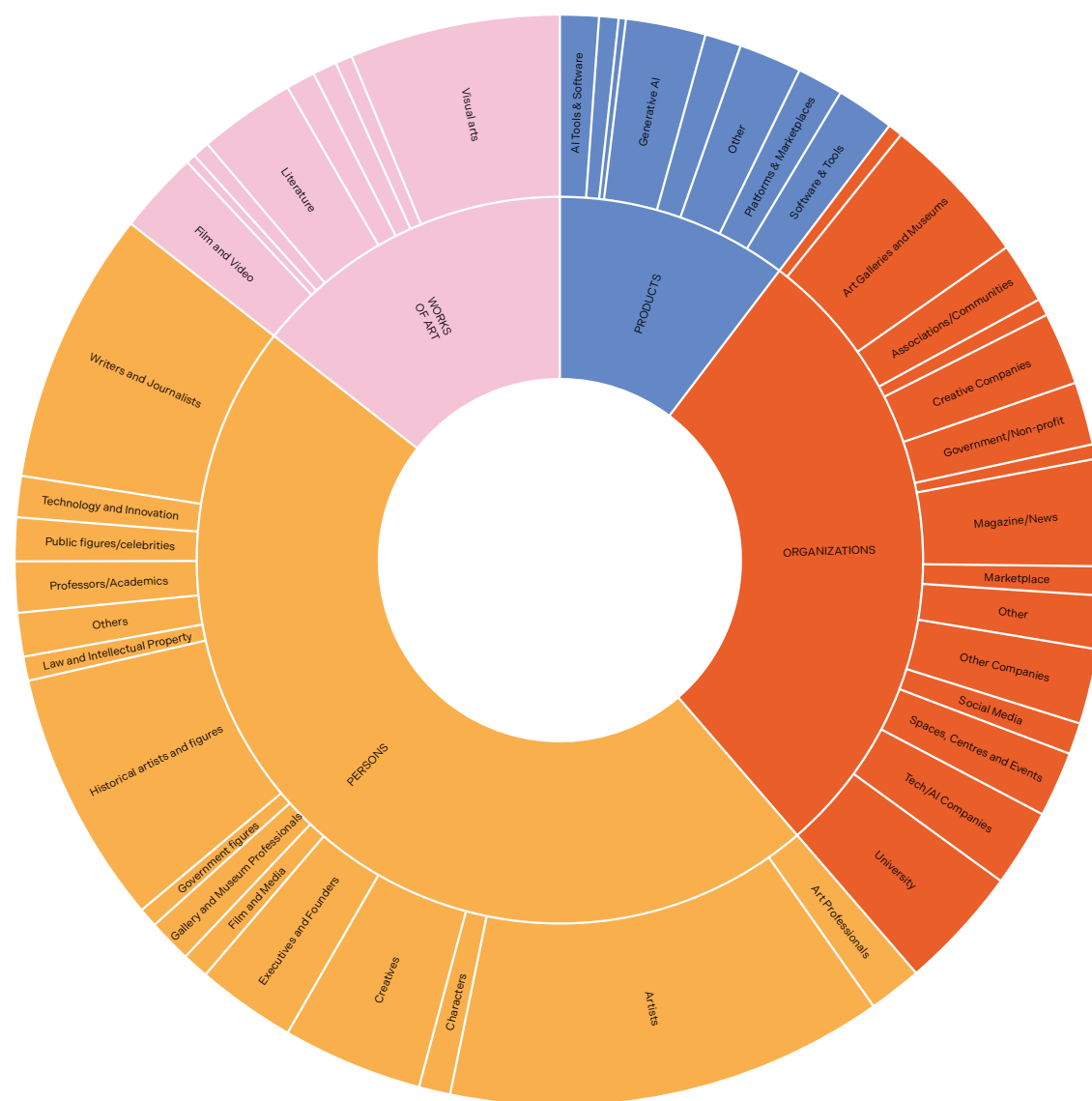


Figura 23: distribuição de entidades entre Categorias (Produtos, Organizações, Pessoas e Obras de arte) e outras Subcategorias.

O gráfico (Fig. 23) mostra como as entidades foram distribuídas entre as categorias e subcategorias.

Para conectar os atores que estão presentes no mesmo artigo para criar o mapa da rede, foi preciso identificar em quais artigos cada uma das entidades aparece. O método escolhido foi combinar uma série de funções no Excel em uma matriz (Fig. 24):

1. Colocar o texto da página dos artigos no eixo x (ao longo das colunas), criando 100 colunas.
2. Colocar as entidades no eixo y (ao longo das linhas).
3. Crie uma matriz booleana que marque a presença ou ausência dessa entidade nesse artigo usando a função =search
4. Concatenar todos os IDs de cada entidade usando a função =concatenate. Manualmente, mescliei as entidades que tinham sinônimos, certificando-me de que todos os artigos identificados se referiam à mesma entidade. Após a atribuição dos artigos às entidades, eu os trouxe de volta à lista principal de entidades, reunindo todas as categorias, subcategorias, descrições, ID dos artigos mencionados, contagem de quantos artigos mencionaram a entidade.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1	Article_ID		#001	#002	#003	#004	#005	#006	#007	#008	#009	#010	#011	#012	#013	#014	#015	#016	#017
2	Article_Page text		Ever i	BMW What	THE	Many	"Do y	The tr	I. The	Most	Al-Ge	EDINI	"Art is	An ari	Erin	It's 8	When	What	
3	Entities_Persons	Concatenate_Articles	Can a	"The	I In 20	But ev	In Oct	This i	The o	In 18	What	This y	Yet th	Mr All	Socia	Using	As an	Image	Unsu
4	Neelam Tailor	#046																	
5	Fabio Comparelli	#046																	
6	Lola Holliday	#046																	
7	James Musto	#046																	
8	Gaxalactic	#046																	
9	Chris Stokel-Walker	#046																	
10	Isabelle Doran	#036#046																	
11	Edward Sun	#046																	
12	Constant Brinkman	#037#046																	
13	Paul Bookelman	#046																	
14	Boris Eldagsen	#041#046#092																	
15	RJ Palmer	#010#012#016										#010	#012					#016	
16	Kermit the frog	#016																#016	
17	Edvard Munch	#016																#016	
18	Gollum	#016																#016	
19	Bach	#016#018#082#096																#016	
20	Picasso	#001#004#016#019#025#05: #001					#004											#016	
21	Greg Rutkowski	#016#021#025#055#066#08:																#016	
22	Matthew Drury	#016																#016	

Figura 24: Matriz de atores e artigos.

→ 2. Criação do mapa de rede

Da planilha à rede

Para criar uma rede, preciso transformar a planilha em um formato legível pelo Gephi. A Figura 25 mostra como a planilha final foi organizada. Depois de fazer o download do arquivo .csv de todos os atores, carreguei-o no Table2Net³⁷. Trata-se de uma ferramenta desenvolvida pelo SciencesPo Media Lab³⁸ que transforma tabelas em arquivos legíveis pelo software de rede que será usado neste projeto, o Gephi. Lá, escolhi que os nós serão as entidades e as arestas/ links serão os artigos. Depois de definir tudo, baixe o arquivo .gexf para importá-lo para o Gephi.

Gephi

No Gephi, começo importando e abrindo o arquivo .gexf. Como nenhuma força é aplicada por padrão, o gráfico inicial se parece com um quadrado. A escolha de um layout para a rede dá a ela formas diferentes. Entre os modelos fornecidos, escolhi o Force-Atlas 2, seguindo as recomendações (Venturini, 2014). Para dimensionar os nós, dupliquei os dados da coluna Count articles para o parâmetro Occurrences (Fig. 26).

	A	B	C	D	E	F
1	Entities	Category	Subcategory	Description	Concatenate_Articles	Count_articles
2	Jason M. Allen / Jason Allen / Jason M	Person	Creatives	video-game desiner/won #th	:011;042;055;046;005;037;087;098	15
3	Picasso	Person	Historical artists and figures	Historical Artist	:006;036;002;044;042;088;041;004	13
4	Van Gogh / Vincent van Gough	Person	Historical artists and figures	Historical Artist	:036;042;093;038;029;080;076;097	12
5	Refik Anadol	Person	Artists	Artist	:007;057;028;021;029;088;086;063	11
6	Karla Ortiz	Person	Artists	artist illustrator/board membe	:002;010;042;025;073;023;064;056	10
7	Kelly McKernan / Kelly McKernan	Person	Artists	Artist	:010;023;018;064;056;005 ;042;09	8
8	Sarah Andersen / Sarah Anderson / Sa	Person	Artists	Artist	:010;073;064;056;005;023;042;092	8
9	Monet	Person	Historical artists and figures	Historical Artist	:074;088;004;076;031;065;053;034	8
10	Emad Mostaque	Person	Executives and Founders	founder of #staibility AI	:068;071;002;098;042;073;023	7
11	Greg Rutkowski	Person	Artists	Artist	:002;091;042;041;080;040	6
12	Leonardo da Vinci / Leonardo Davinci	Person	Historical artists and figures	Historical Artist	:036;093;041;018;076;083	6
13	Matthew Dryhurst / Dryhurst	Person	Professors/Academics	academic/member of #Spaw	:002;071;002;070;063	5
14	Anna Ridler / Anna Riddler	Person	Artists	Artist	:058;002;021;035 ;083	5
15	Drake	Person	Creatives	Musician	:010;014;018;078;049	5
16	Bach	Person	Historical artists and figures	Historical Figure	:002;098;049;034	4
17	Andy Warhol	Person	Artists	artists that collab with #BMW	:006;059;018;046	4
18	David Hockney / Hockney	Person	Artists	artists that collab with #BMW	:006;017;025;019	4
19	Harold Cohen	Person	Technology and Innovation	developer of #Aaron	:058;061;018;085	4
20	Rembrandt	Person	Historical artists and figures	Historical Artist	:036;045;093;088	4
21	Elon Musk	Person	Public figures/celebrities	Public figure	:068;098;054;038	4
22	David Holz	Person	Executives and Founders	#Midjourney chief executive	:099;098;053;079	4
23	Boris Eldagsen	Person	Artists	Artist	:077;001;005	3
24	RJ Palmer	Person	Artists	Artist	:011;068;002	3
25	Roy Lichtenstein	Person	Artists	artists that collab with #BMW	:006;010;093	3
26	Michael K...	Person	Art Defect...	Art Defect...	:003;000;003	3

Figura 25: planilha com Entidades, Categoria, Subcategoria, Descrição, IDs de artigos e número de artigos por Entidade - usada para criar a rede.

Para iniciar a análise do layout, colori os nós pela categoria da entidade: Pessoa, Produto, Organização ou Obra de arte, que será alterada posteriormente. Foram necessários alguns ajustes no layout: como a rede era muito esparsa, optei por Scaling: 0,5; Gravidade: 10, e acrescentei os rótulos. Para aumentar a legibilidade, devido à quantidade de nós, usei a função de filtro “Occurrences Count” (contagem de ocorrências) para desativar os rótulos dos nós que tinham apenas uma ocorrência (81% dos nós). Com a posição e o tamanho dos nós e das arestas definidos, passei para a análise da rede.

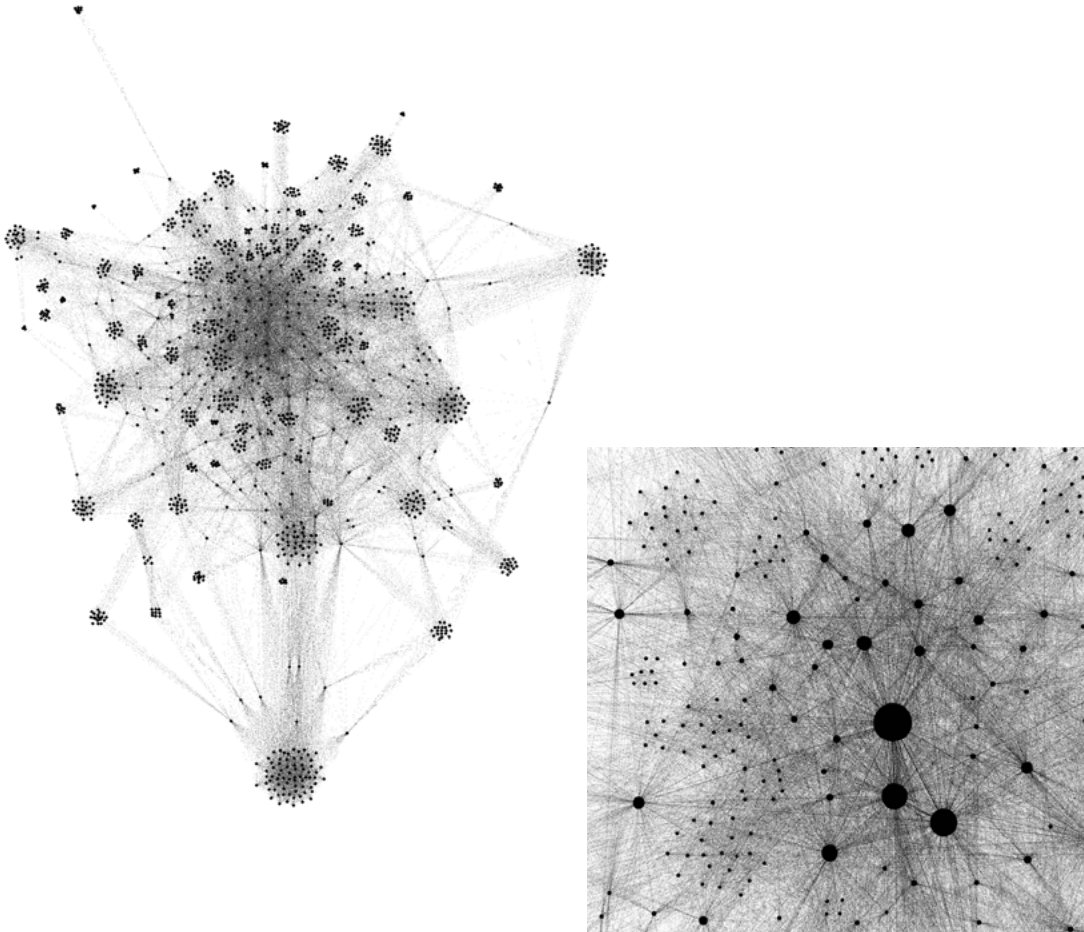


Figura 26: Rede AI e Art após a aplicação do Force-Atlas 2. Detalhe após o dimensionamento dos nós.

→ 3. Análise visual da rede

Começo identificando clusters, subclusters, centros e pontes. Em uma primeira observação, já é possível ver que a rede tem um grande cluster central e alguns clusters menores periféricos. Para analisar a rede, tenho de alternar constantemente entre o Gephi e a planilha dos dados coletados, além de ativar e desativar nós, rótulos etc. Ao ler os rótulos dos nós, consigo entender que, pelo menos no caso dos periféricos, cada cluster representa um artigo.

Para tornar os clusters mais claros e organizados, uso a ferramenta Modularização (Modularização) no Gephi, que cria classes com base no tipo de conexões que os nós têm (Fig. 27).

A coloração por classes de modularização me ajudará a fazer anotações no mapa final. Exportei um arquivo .svg com as cores por categoria, que será a base para o artefato final, e o abri no Adobe Illustrator para fazer anotações. Lá, coloquei a imagem com as cores de modularização para nos ajudar a identificar os clusters.

Comecei identificando os artigos como clusters. A clusterização por artigos ficou mais clara na periferia e mais confusa no centro, pois quando mais no centro, o ator participa de mais artigos (Fig. 28). Além disso, a identificação não teve como objetivo ser 100% precisa, mas sim coletar a maioria dos ato-

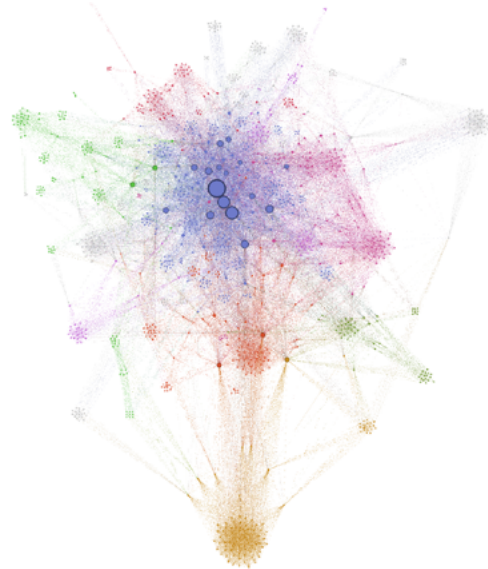


Figura 27: Rede “AI and Art” colorida por classes de modularização.

res presentes em cada artigo, pelo mesmo motivo mencionado anteriormente. Como, por exemplo, o Midjourney é um ator presente em 63 dos 100 artigos, não é útil incluí-lo em cada um de seus grupos de artigos.

A próxima pergunta é: existe um padrão na exibição desses artigos? Tenho de fazer uma análise combinando os grupos de artigos, que chamarei de microgrupos, e os nós individuais (aqueles no centro da rede e aqueles que são pontes) que não estão presentes dentro da demarcação dos microgrupos.

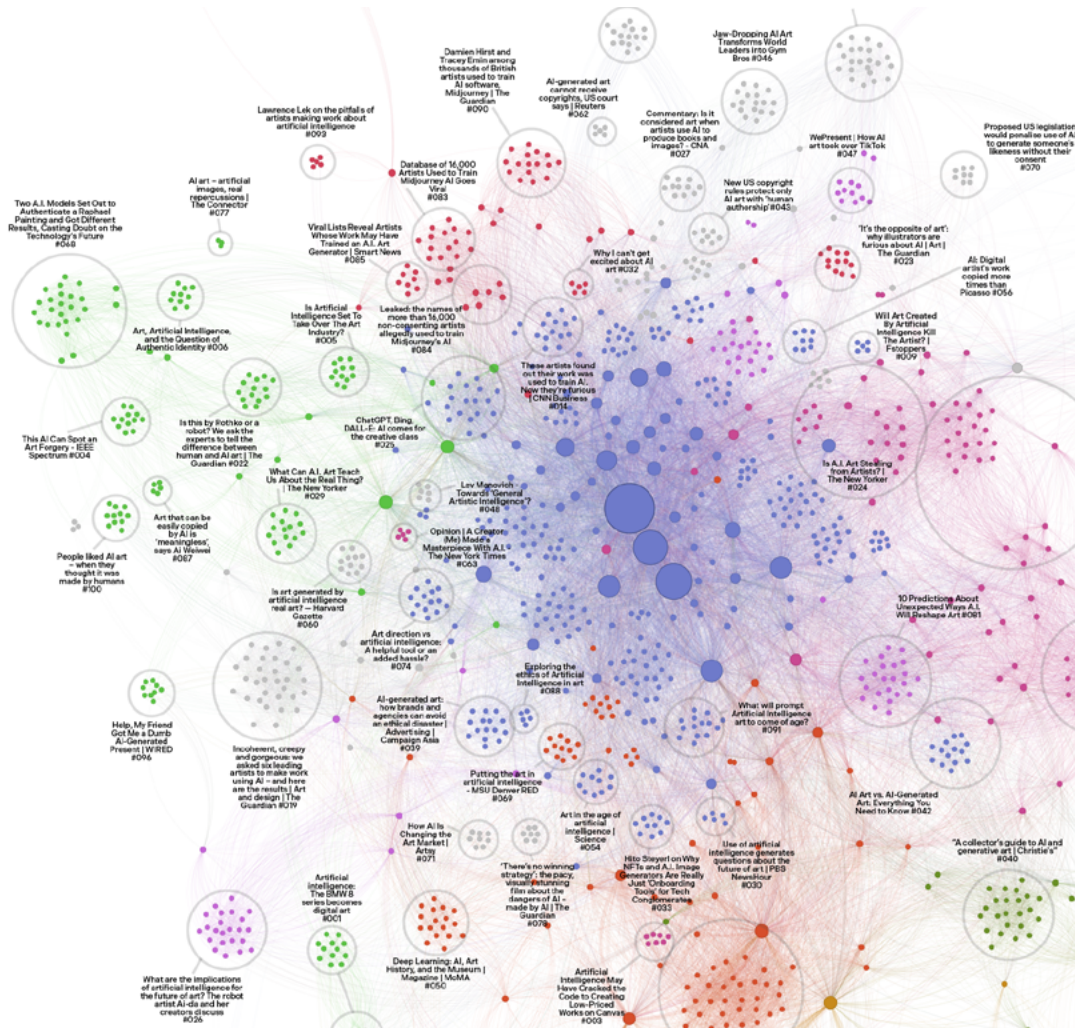


Figura 28: Anotações da rede “AI and Art” feitas pelo autor. As anotações identificam os artigos do conjunto de dados que formam os microagrupamentos.

Ao identificar os artigos e os atores mais proeminentes, pude ver que há macroclusters ou temas em comum para as áreas do mapa (Fig. 29).

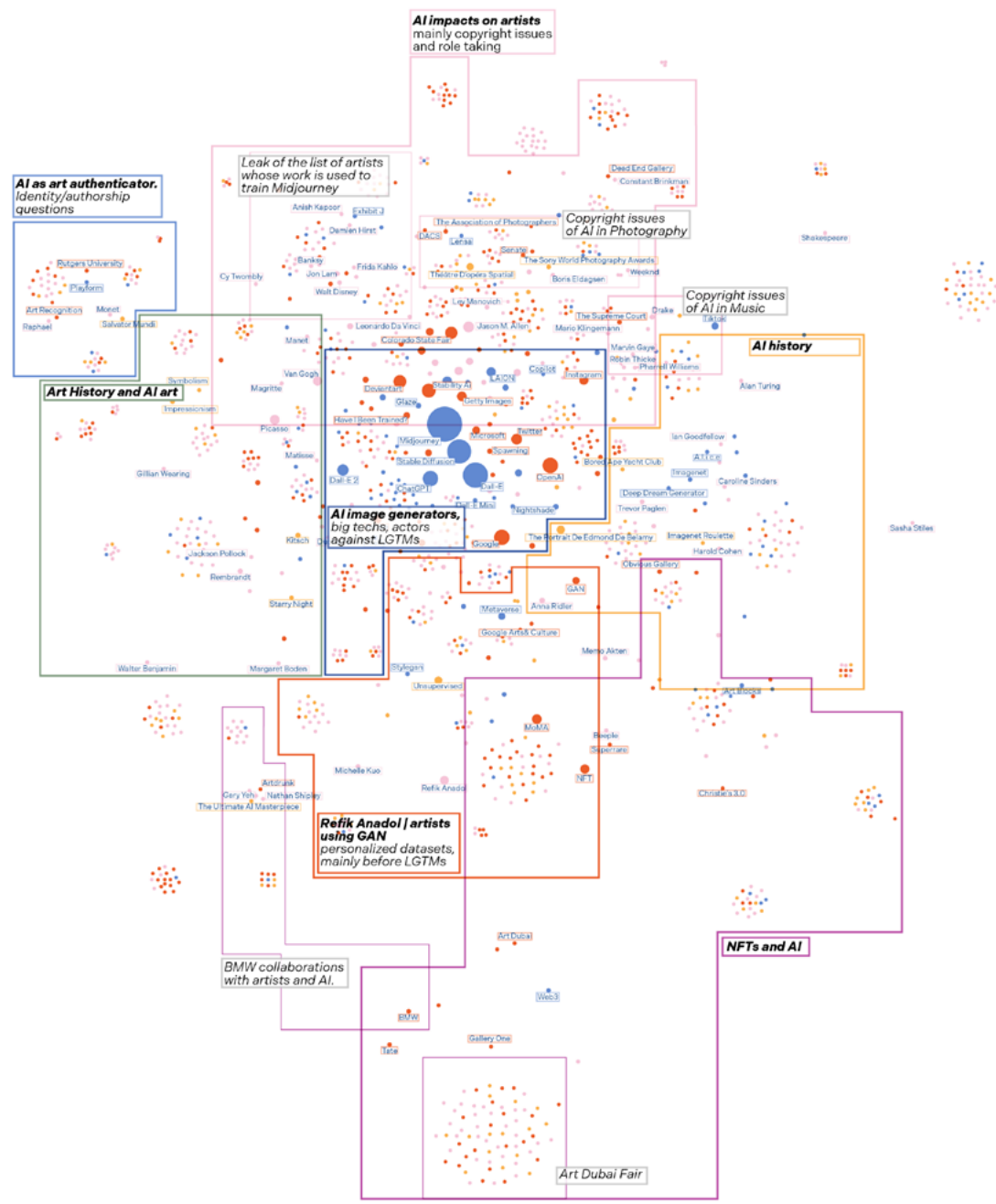


Figura 29: Identificação da rede “AI and Art” de 7 áreas por tópico.

→ Análise de clusters

A rede é composta por 7 clusters, alguns dos quais têm subclusters. O cluster central contém os produtos, as organizações e as pessoas mais mencionadas nos artigos. Os outros clusters, em vez disso, são o agrupamento de diferentes artigos, muitas vezes falando sobre o mesmo tema ou sobre um tema aproximado daqueles que estão ao lado. Os artigos podem ser identificados como microgrupos de nós espalhados pela rede. Seguindo esse raciocínio, quanto mais central, mais difícil é identificar um artigo/microcluster em um conjunto de nós, enquanto quanto mais na periferia, eles são representados por clusters mais densos, menores e mais fechados.

Para fazer uma breve leitura antes da análise mais detalhada, fornecerei uma contextualização da controvérsia dentro do mapa: Na parte superior, vemos entidades e artigos relacionados ao tópico de questões de direitos autorais e ao impacto das LGTMs no trabalho dos artistas. Outras questões trazidas pelos artigos nessa área são a falta de compensação, a atribuição de créditos aos artistas e a substituição dos trabalhos dos artistas por ferramentas de IA generativa, uma vez que são mais baratas e mais rápidas. Além disso, há o uso não autorizado de imagens e obras de arte em conjuntos de dados de treinamento, que fornecem informações para as ferramentas de geração. À esquerda, os tópicos giram em torno da vertente filosófica do debate: “o que é arte?” e “a IA pode fazer arte?”. Ele aborda a dualidade entre humanos e IA e seus processos de criação, além de discutir conceitos como Criatividade e Autoria. A área inferior do mapa aborda um tema não tão ligado às LGTMs, mas sim uma abordagem mais positiva da IA: como a tecnologia pode servir de colaboradora para a criação? O exemplo mais proeminente nessa área é o de Refik Anadol, um artista que usa IA para criar imagens - a grande diferença aqui é o conjunto de dados e o conhecimento dos processos usados para coletar e usar imagens. Os conjuntos de dados de treinamento são selecionados, e a maioria dos exemplos aqui usa GANs para gerar novas imagens, novas leituras no conjunto de dados selecionado. Por fim, à direita, os artigos trazem uma abordagem histórica sobre Inteligência Artificial, explorando com exemplos a evolução da IA.

Analisarei os clusters mais detalhadamente adiante, começando pelo central e seguindo no sentido anti-horário para os demais. Quando identificável, apresentarei os artigos que compõem o grupo.

[1] Large scale AI image generators: (Fig. 30a) [1] Geradores de imagens com IA em grande escala: (Fig. 30a) O cluster central reflete a centralidade do debate: estão presentes em sua maioria os mais famosos geradores de imagens de IA (Produtos): Midjourney, Dall-e, Stable Diffusion, e ao redor deles estão as organizações responsáveis por eles: Stability AI, OpenAI e grandes empresas de tecnologia, como o Google. O tamanho também reflete sua importância, pois são os maiores nós de toda a rede. Alguns produtos, como Glaze, Nightshade e Have I Been Trained? são iniciativas para ajudar os artistas contra o uso não consentido de suas obras de arte como conjunto de dados de treinamento para as LGTMs. O LAION também é muito importante, pois é o banco de dados de imagens usado para treinar alguns dos LGTMs e é o alvo dos artistas em sua luta contra o uso não autorizado de imagens. A Microsoft é uma investidora da OpenAI³⁹, e outras grandes empresas de tecnologia têm uma relação de competitividade e parceria ao mesmo tempo com as LGTMs. As redes sociais, como Twitter, Instagram e Facebook, são muitas vezes o palco em que a controvérsia vem a público, já que os artistas têm uma comunidade de seguidores, é onde compartilham imagens e também onde compartilham suas críticas. É também onde artistas amadores, que estão usando LGTMs para criar cópias (conscientemente ou não) da arte de outros artistas, compartilham seus resultados - não apenas nas mídias sociais, mas em comunidades artísticas como Deviantart e Artstation.

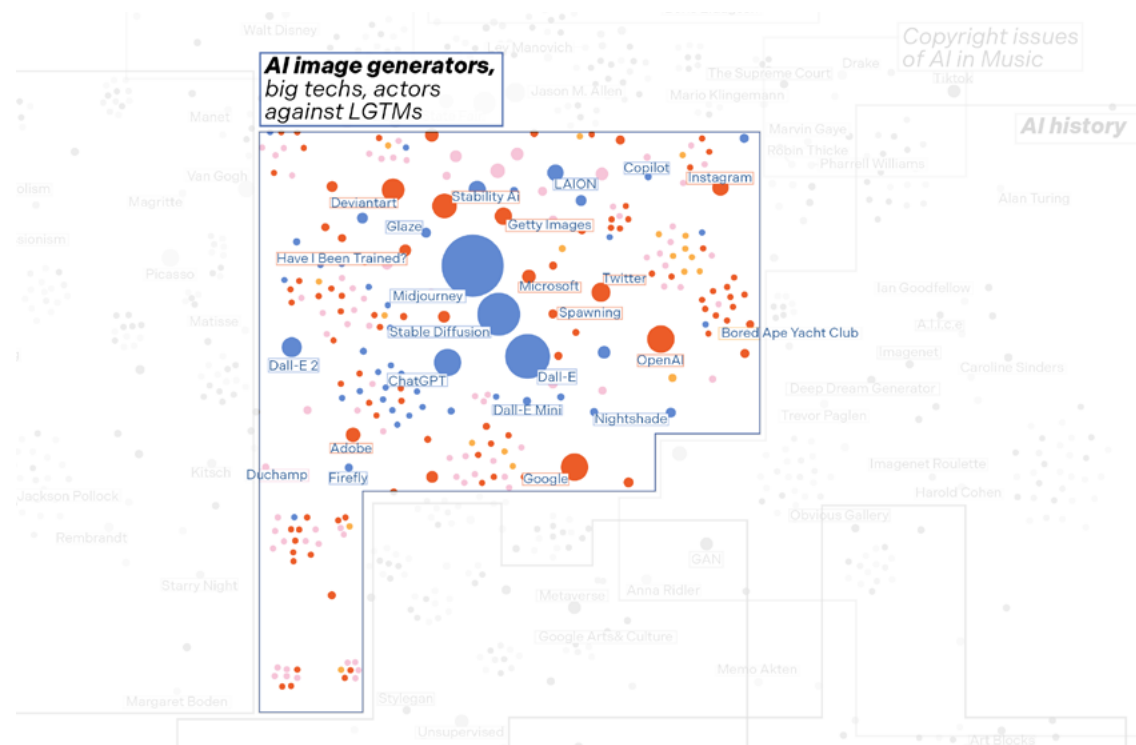
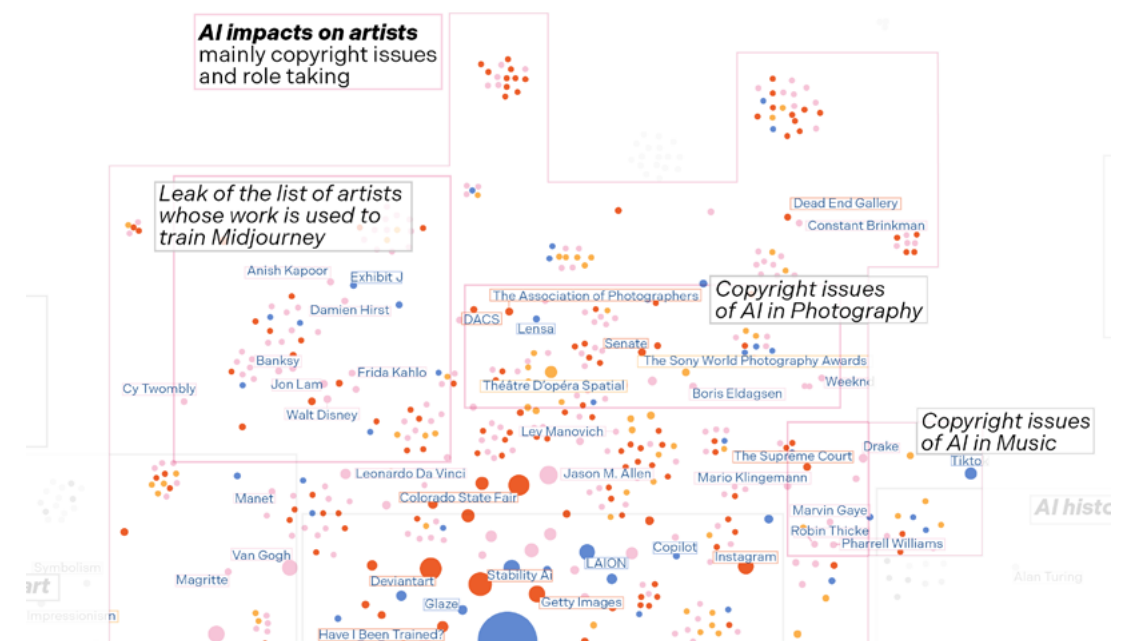


Figura 30a: Zoom no cluster "Large scale AI image generators" (Geradores de imagens de IA em grande escala).

[2] Copyright issues and impacts on artists: (Fig. 30b) [2] Problemas de direitos autorais e impactos sobre os artistas: (Fig. 30b) esse cluster está muito ligado ao central, pois as LGTMs são uma parte essencial do impacto que as imagens geradas por IA têm sobre os artistas. Impactando não apenas os ilustradores, os nós mostram que os problemas de direitos autorais da IA já ocorreram em outros campos criativos, como música e fotografia. O microcluster "Copyright issues of AI in music" apresenta o caso do aplicativo Draky.it, que usa a voz e as músicas do rapper Drake como um conjunto de dados de treinamento para que os usuários criem suas próprias músicas no estilo dele (Chayka, 2023). O microcluster "Copyright issues of AI in photography" apresenta o fotógrafo Boris Eldagsen, que ganhou o Sony World Photography Awards por um trabalho intitulado The Electrician. Ele aproveitou a oportunidade para fazer uma declaração: "AI is not photography" (IA não é fotografia) (Greenberger, 2023). Exhibit J é o nome da lista de artistas cujo trabalho estava sendo usado pela Midjourney para treinar seu modelo e que foi "vazado" nas mídias, evento sobre o qual mais de 4 dos artigos relataram. Mas o evento de maior repercussão, diretamente ligado a imagens geradas por IA, é Jason M Allen vencendo a Colorado State Fair (Feira Estadual do Colorado) com sua pintura gerada por IA "Theatre D'Opera Spatial", evento cuja menção esteve presente em mais de 15 dos 100 artigos coletados⁴⁰. Outro evento de grande repercussão são as ações judiciais movidas pelos três artistas contra a Midjourney por usar suas imagens sem consentimento (Chayka, 2023). Em geral, nesse grande cluster estão presentes artistas, contemporâneos ou não, que têm sua arte utilizada por LGTMs sem consentimento; estão presentes também eventos relacionados à violação de direitos autorais em áreas criativas, além de organizações e pessoas que participam desses eventos polêmicos, juntamente com suas criações, representadas pelos nós 'Works of Art'. Isso também se reflete na menor presença de nós de Produtos.

Figura 30b: Zoom no cluster "Questões de direitos autorais e impactos sobre os artistas".



[3] AI in art recognition processes and [4] Authenticity: Is AI Art real art?: (Fig. 30c) t[3] IA nos processos de reconhecimento de arte e [4] Autenticidade: A arte de IA é autêntica?: (Fig. 30c) esses clusters estão à esquerda da rede. Eles estão conectados com o cluster superior e o cluster central. A parte superior dá continuidade ao tópico de direitos autorais pelos nomes dos artistas usados na solicitação e traz questões de identidade para a mesa, de um ponto de vista estilístico. O cluster 3 é pequeno, mas é um conector entre o [2] e o [4], e é onde encontra-se outro uso da inteligência artificial na arte, que é o reconhecimento e a autenticação de obras de arte, especialmente pinturas antigas que podem ter sido feitas por figuras importantes na história da arte. Esses algoritmos (Redes Neurais Convolucionais/CNN) autenticam uma determinada peça usando outras peças de arte histórica como um conjunto de dados de treinamento para reconhecer se uma determinada pintura é de X ou Y, dependendo das cores usadas, das técnicas, do estilo do traço etc. Peças como Salva-
tor Mundi e artistas como Rembrandt, Leonardo da Vinci e Van Gogh estão envolvidos em um artigo que fala sobre o papel da IA no reconhecimento de belas artes e na atribuição de seu valor e preço adequados, bem como na prevenção da falsificação de arte (Frank, 2024). A Art Recognition, por exemplo, é uma empresa que oferece a tecnologia para autenticar obras de arte (Schrader, 2023b), e muitas vezes essas tecnologias são desenvolvidas por pesquisadores de universidades, que também desempenham um papel importante no debate e aparecem em toda a rede.

O cluster maior [4] está ligado ao aspecto histórico da arte por meio de nós-ponte como Picasso e Van Gogh, mas segue uma abordagem diferente: a própria prática e a essência da arte e da criatividade. Dois artigos do The Guardian nessa área falam sobre como os seres humanos percebem a arte feita por IA, se eles a identificaram, o quanto acharam que foi feita por um ser humano ou não, e qual é o papel da arte em nossas vidas. Um deles relata experimentos com IA feitos por artistas renomados (Jones, 2022), outro pede a especialistas em arte que identifiquem se uma pintura foi feita por um humano ou por IA. (Reporter, 2023)

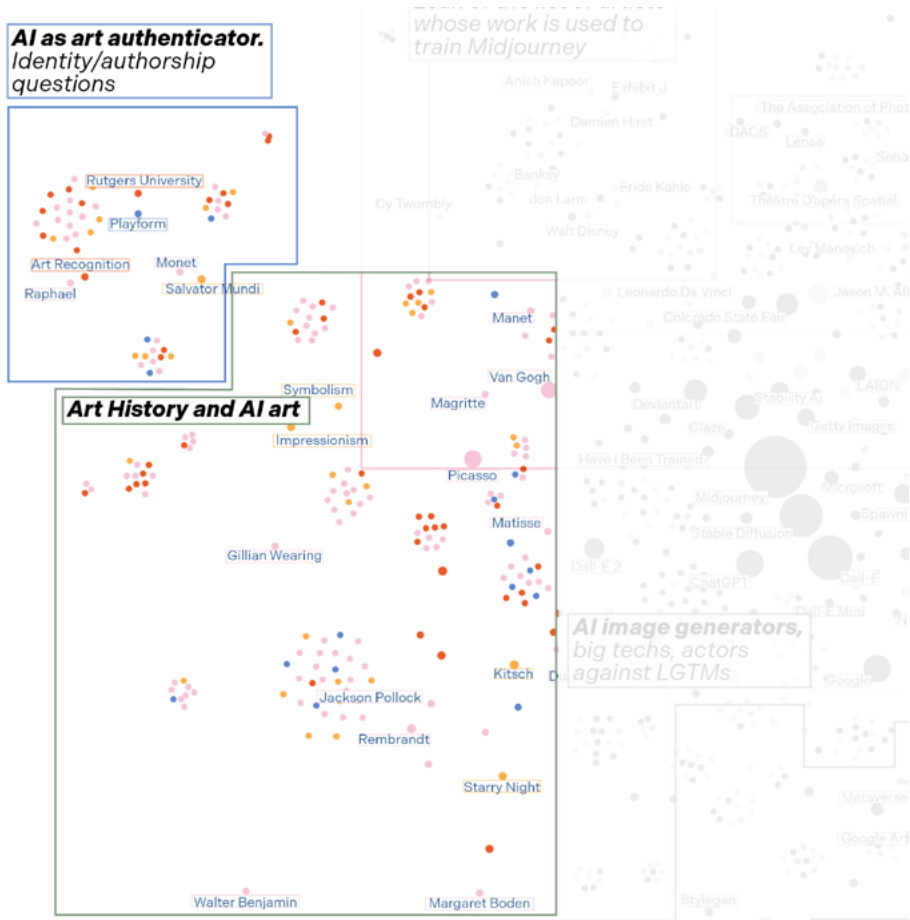


Figura 30c: Zoom nos clusters “IA nos processos de reconhecimento de arte” e “Autenticidade: A arte da IA é arte de verdade?”

80

de 2023 (Dawson, 2023). Ele também fala sobre a presença de NFTs e NFTs gerados por IA que têm uma grande presença na feira naquele ano. Dentro do subcluster estão presentes apenas Pessoas, Obras de arte e Organizações, distribuídas uniformemente em quantidade, já que o artigo contém uma lista de expositores na feira. Entre as pontes que conectam esse artigo à rede estão a Art Dubai (a feira), a Tate e a BMW, que está conectando outro subgrupo: dois artigos da BMW que falam sobre sua colaboração na criação de uma “The Ultimate AI Masterpiece”, uma instalação de arte virtual que mistura arte e automóveis. Eles falam sobre como os artistas usaram GANs para criar peças de arte com base em um conjunto de dados com curadoria de obras de arte famosas e como a BMW já colaborou com artistas renomados ao longo da história. A instalação pode ser considerada muito inovadora, mas, novamente, não é o centro da discussão. Outro nó do cluster que merece ser mencionado é o Christie’s 3.0, uma plataforma de “leilão em cadeia” (on-chain auction) dedicada à arte digital, mais especificamente NFTs, criada pelo grupo Christie’s, líder mundial em negócios de arte e luxo.

7. History of Artificial Intelligence: (Fig. 30f) History of Artificial Intelligence (História da Inteligência Artificial): (Fig. 30f) esse cluster contém atores importantes na história da IA. Conforme discutido no capítulo 1, Alan Turing pode ser considerado o precursor das máquinas inteligentes e está presente nessa rede, mencionado em artigos que falam sobre a evolução da IA. Nesse cluster são identificáveis projetos importantes nas últimas décadas que unem IA e arte, com as primeiras máquinas generativas como A.L.I.C.E, o chatbot de 1965 de Richard Wallace e Aaron, uma máquina que produzia desenhos, de Harold Cohen em 1973. O banco de dados Imagenet, juntamente com o projeto Imagenet Roulette, ambos discutidos no capítulo 1, também estão presentes. Ian Goodfellow e o modelo GAN criado por ele são um destaque na história da IA generativa. O “centro” do cluster concentra os produtos, refletindo o assunto. Também estão presentes artistas que trabalham com GANs, especialmente antes do lançamento das LGTMs, e um ator importante nesse cluster é “The Portrait of Edmond de Belamy”, uma obra de arte produzida com GAN e vendida em um leilão da Christie’s por US\$ 420.000 em 2018 (Obvious and the Interface between Art and Artificial Intelligence, 2018). Essa peça é mencionada em 8 dos 100 artigos.

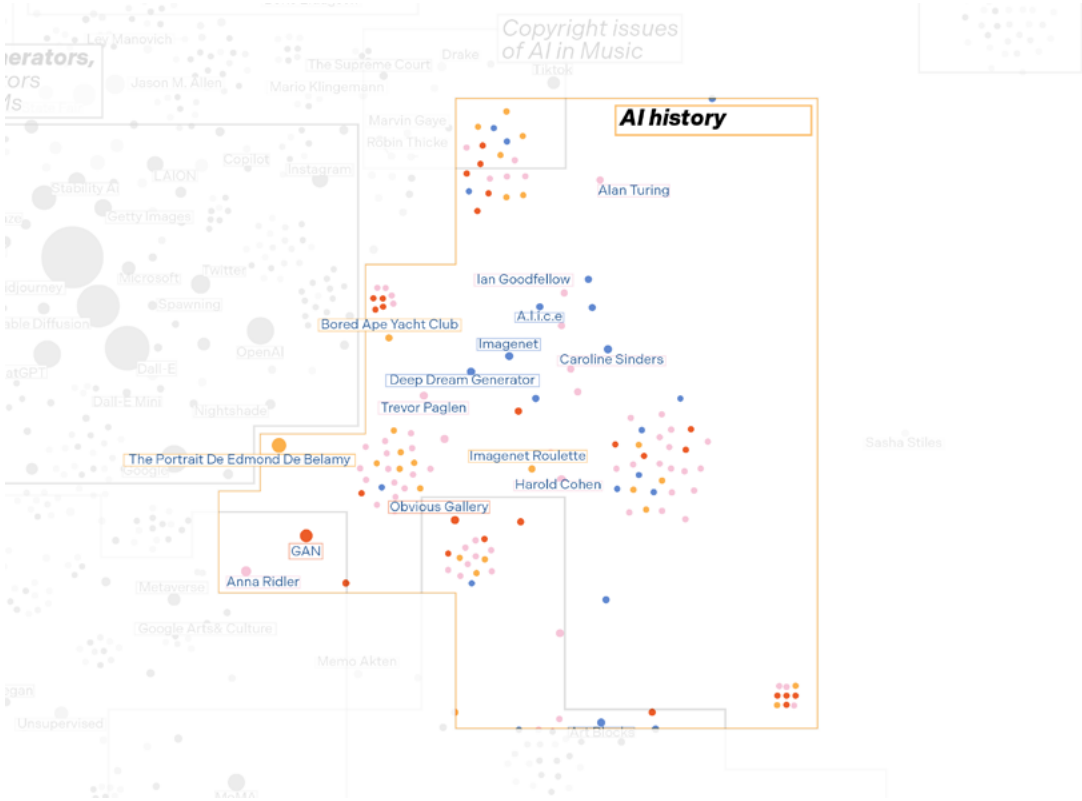


Figura 30f: Zoom no cluster “História da Inteligência Artificial”

3.4.3. O QUE ESSES ATORES DEFENDEM?

→ Objetivos

Conhecer as opiniões das pessoas envolvidas na polêmica por meio de suas citações nos artigos. Com isso, descobrir os tópicos mais presentes e as categorias de pessoas que estão falando mais, consequentemente podem estar mais envolvidas no debate, dentro dos artigos.

→ Seleção dos dados

Da planilha original de dados coletados, usei os IDs dos artigos e o texto da página. Além disso, usei parte dos dados previamente analisados no mapa da rede: a lista de pessoas que apareceram nos artigos coletados, a área em que se encontram, bem como sua subcategoria e descrição.

→ Metodologia

A metodologia utilizada foi extrair todas as citações dos artigos, atribuindo seu autor e sua descrição, mantendo o registro do artigo no qual a citação estava presente. A partir daí, analisamos as citações, categorizando-as em tópicos e subtópicos e destacando as palavras-chave mais usadas (Fig. 31).

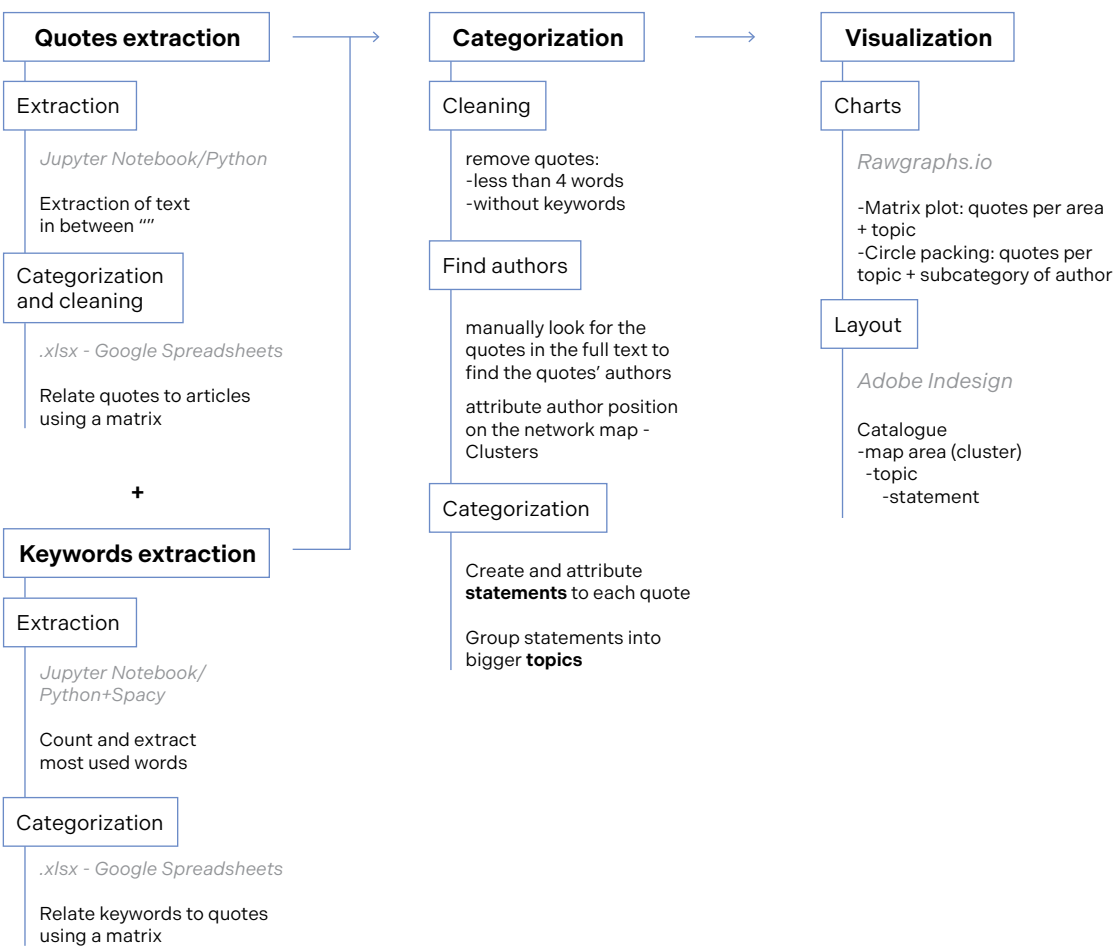


Figura 31: diagrama representando a metodologia

Extração das citações

TPara extrair as citações, usei um notebook Jupyter por meio do Google Colab. Usando a linguagem de programação Python, escrevi um código para replicar todos os textos que estavam entre aspas, a partir do documento de texto com todos os artigos. Além disso, optei por obter apenas citações com mais de 4 palavras, para evitar frases curtas que não expressassem uma opinião.

Depois disso, o arquivo foi baixado como .csv e carregado em uma planilha.

Usando a mesma matriz de artigos da figura 26, mas agora com citações em vez de entidades, coloquei todas as citações em uma coluna e usei a função “=search” para procurar as citações nas células dos artigos e exibir o ID do artigo em que as citações estavam. Em seguida, elas foram concatenadas nos casos em que uma citação estava presente em mais de um artigo.

O resultado foi uma planilha com uma coluna Quotes (Citações), uma coluna com o(s) ID(s) do artigo e, manualmente, adicionei o autor da citação. Na quarta coluna, escrevi uma função para encontrar a descrição do autor que já estava presente no banco de dados criado para o artefato de rede. Junto com a descrição, também coletei a subcategoria de cada ator. Para isso, usei a função “=vlookup”, que obtém as informações de uma célula, procura por elas em uma determinada coluna de dados e me devolve uma informação conectada a ela por outra coluna (Fig. 32).

	A	B	C	D	E
1	Quotes	Article ID	Author	Description	Subcategory
2	I like to look at it, it's decorative. Someone will certainly be wil	#037	Patricia Jansma	art appraiser	Art Professionals
3	Nothing exists here. But what could exist? What might exist?	#049	Michelle Kuo	Art Curator (article author)	Art Professionals
4	AI is so unbelievably huge. Bill Gates says it is more importan	#051	Nicolai Tangen	art collector	Art Professionals
5	the issue does not lie in the production tool, but rather in the c	#092	Noam Segal	Art Curator	Art Professionals
6	"It is absolutely thrilling", to have "one of those holy grails of d	#098	Christiane Paul	Art Curator	Art Professionals
7	How can you make sure that it's not disadvantaging you beca	#051	Nicolai Tangen	art collector	Art Professionals
8	And I kind of think it's a bit like in a marriage. Yes, you can div	#051	Nicolai Tangen	art collector	Art Professionals
9	Well, I generally interview people who run companies when w	#051	Nicolai Tangen	art collector	Art Professionals
10	I think it's fantastic that we have young people who care, who	#051	Nicolai Tangen	art collector	Art Professionals
11	This project reshapes the relationship between the physical a	#099	Michelle Kuo	Art Curator (article author)	Art Professionals
12	You can do two things when you have these situations. You c	#051	Nicolai Tangen	art collector	Art Professionals
13	Ultimately, there will always be a place for human judgment. S	#067	Martin Kemp	art historian	Art Professionals
14	[He views A.I. as] another tool in our armory.	#067	Martin Kemp	art historian	Art Professionals
15	This is an early painting by Raphael and on a small scale. I'm	#067	Larry Silver	art historian	Art Professionals
16	I believe that the use of A.I. is on the horizon for auction hous	#067	Larry Silver	art historian	Art Professionals
17	[A.I. generators are] probably far away from physically genera	#067	Martin Kemp	art historian	Art Professionals
18	We have to be a bit nuanced in our approach to the technolog	#070	Alaina Simone	art advisor	Art Professionals
19	Hey, if it creates better art that's fantastic. If you create somet	#051	Nicolai Tangen	art collector	Art Professionals
20	There are a couple of cases where we think the art is really b	#051	Nicolai Tangen	art collector	Art Professionals
21	I always get that question [about hypocrisy] in the UK and Sw	#051	Nicolai Tangen	art collector	Art Professionals
22	The fair was coming up, and I thought: How wonderful would	#010	Jason M. Allen	Artist	Artists
23	AI can't handle concepts: collapsing moments in time, memor	#016	Anna Ridler	Artist	Artists
24	I think the biggest problem when it comes to the narrative sur	#018	Black Label Art Cult (Artist	Artists
25	Over the last ten years or so, powerful algorithms and artificia	#006	Trevor Paglen	Artist	Artists
26	I think a lot of people like to ascribe somewhat spiritual quali	#007	Amelia Winger-Bears	Artist	Artists
27	Understanding the politics within AI systems matters more the	#007	Trevor Paglen	Artist	Artists

Figura 32: Planilha com as citações e o ID do artigo correspondente, o autor, a descrição do autor e a subcategoria.

Extração das palavras-chave

Paralelamente, escrevi outro código no notebook do Jupyter para extrair as palavras mais usadas de um arquivo .txt com todas as citações, excluindo palavras de ordem, pontuações e espaços. Requisitei os 100 substantivos, adjetivos e palavras (gerais) mais usados, juntamente com um contador de palavras para quantificar suas aparições. Depois disso, importei os dados para uma planilha para visualizar e analisar os resultados. Como visto, estavam faltando alguns termos muito usados, como “AI generated” (gerado por IA), “Artificial Intelligence” (inteligência artificial) e outras expressões que têm mais de uma palavra ou cujos termos foram coletados, mas separados, perdendo seu significado. Para encontrá-las, adicionei um novo trecho de código em Python para coletar também as expressões mais usadas (com 2 e 3 palavras).

Analisando as listas, destaquei os termos que eram relevantes, deixando de fora palavras gerais como “way”, “year”, “time” etc. Vi que os resultados da primeira coluna não eram bons para o que eu estava procurando, então ela não foi usada, já que continham muitos verbos. Concentrei-me nas colunas restantes. Depois de selecionar, limpar e agrupar os sinônimos, foi feita uma lista final (Tabela 2). Essa lista foi usada para FILTRAR as citações, o que me ajudou a selecionar apenas as que estavam relacionadas ao assunto. Foram coletadas 760 citações, das quais 501 foram mantidas após a filtragem. Portanto, se a citação tivesse pelo menos uma das palavras-chave, ela era mantida na coleção.

1	AI	15	machine	29	true art
2	A.I.	16	technology	30	work
3	Artificial intelligence	17	model	31	artwork
4	AI art	18	computer	32	image
5	generative art	19	algorithm	33	painting
6	AI images	20	data	34	piece
7	generative AI	21	dataset	35	style
8	AI tools	22	art	36	process
9	AI image generators	23	contemporary art	37	creativity
10	image generation	24	digital art	38	creation
11	generation	25	art history	39	copyright
12	machine learning	26	modern art	40	intellectual property
13	neural networks	27	visual art	41	artist
14	prompt	28	real art	42	human

Tabela 2: Lista de palavras-chave usadas como critério para selecionar citações.

Categorizando o conjunto de dados

A filtragem das citações ajudou a manter as citações não relacionadas ao assunto principal. Depois disso, uma limpeza adicional foi feita manualmente por mim, a fim de manter apenas as citações que expressavam uma opinião. As citações foram então analisadas e atribuídas a Afirmações, as quais foram agrupadas em Tópicos, para que eu pudesse realmente saber sobre o que estavam falando. Essas últimas etapas são subjetivas, e procurei ser o mais imparcial possível. Em seguida, analisei a distribuição das citações por tópicos e subtópicos e a vinculei às categorias de pessoas.

Como meu objetivo é conectar os artefatos, usei as informações da rede para acrescentar uma categorização adicional aos autores. Todos os autores estão presentes na rede, portanto, devem estar dentro de um cluster (os atores fora dos clusters não têm suas citações apresentadas, suas citações representam menos de 1% do conjunto de dados, por isso optei por deixá-las de fora). Manualmente, encontrei os atores dentro do mapa e, em outra coluna da planilha, atribuí a cada um o nome do cluster em que estavam. Dessa forma, foi possível conectar as opiniões com a área do mapa em que seu autor está.

Com o conjunto de dados concluído, prossegui para a produção do artefato. As 330 citações foram divididas em 7 seções que representam os grupos/áreas do mapa. Dentro de cada seção, as citações foram agrupadas por tópico e declaração. Todas as seções e subseções estão ordenadas pela quantidade de citações em ordem decrescente. A Figura 33 mostra a relação dos tópicos e das áreas do mapa.

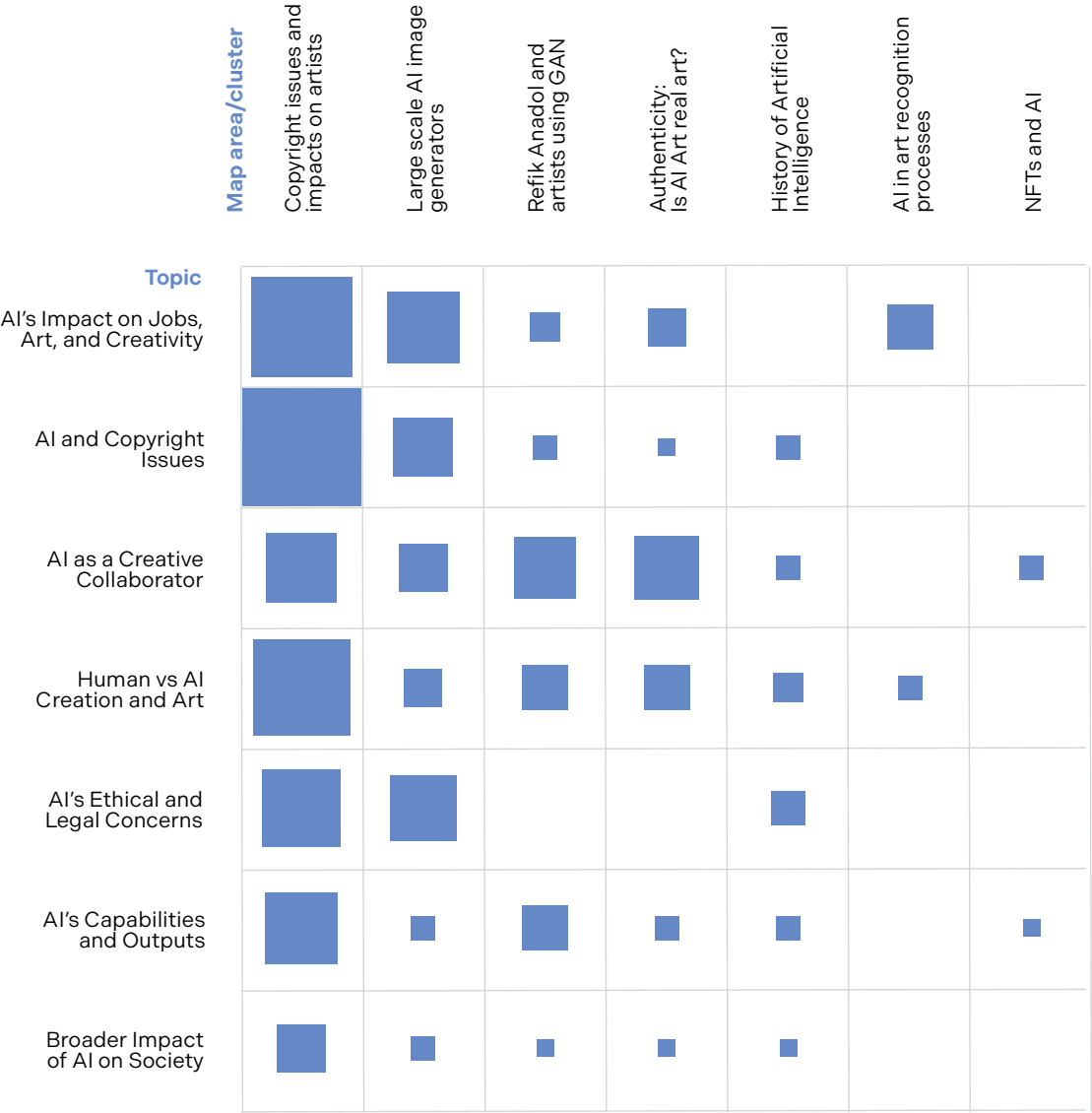


Figura 33: Distribuição de citações entre áreas do mapa e tópicos.

4.

AI-Art Archive of Controversies

Este capítulo apresenta o projeto de design desenvolvido para comunicar os resultados desta pesquisa. O 'AI-Art Archive of Controversies (Arquivo de Controvérsias da Arte de IA)' é uma coleção de artefatos impressos que mostram o debate em torno da interseção de IA e arte, conforme retratado pela mídia de notícias. O projeto visa informar artistas, pesquisadores e profissionais dos setores de arte e tecnologia sobre as principais figuras do debate, suas posições e quando o debate está acontecendo. O arquivo consiste em três componentes principais: um mapa de rede, uma linha do tempo e um livro de citações. Este capítulo delineará os objetivos do projeto, descreverá a estrutura de cada artefato e discutirá os resultados finais.

4.1. Objectives

O primeiro objetivo desta tese é investigar as maneiras pelas quais os avanços da tecnologia, especialmente no campo da inteligência artificial, estão transformando e remodelando a arte e as práticas artísticas. Isso envolve a pesquisa de ferramentas que usam IA geradora e como ela influencia o processo criativo - e não apenas os aspectos técnicos, mas como ela influencia a cultura e muda os processos criativos e coloca em questão a definição de arte e quem ou o que pode ser um artista.

Outro objetivo desta pesquisa é dar voz às pessoas envolvidas nesta discussão, capturando a diversidade de opiniões de diferentes partes interessadas, destacando suas preocupações e expectativas. O debate sobre essas ferramentas e seus impactos na sociedade cresceu nos últimos dois anos, tornando esse assunto recorrentemente presente nas mídias digitais, jornais, redes sociais, etc., o que possibilitou a coleta de uma vasta gama de opiniões. Isso cria um diálogo que reflete a complexidade do debate e evita sua supersimplificação, fornecendo uma análise que compreende o espectro de posições entre os proponentes e os críticos da arte gerada por IA.

A última e mais importante meta é o fator facilitador deste projeto: exercer a função de designer de comunicação traduzindo a pesquisa da problemática para o público. E por meio desse paradigma de tradução - que envolve reformular, traduzir ou transmutar conteúdos de uma condição para uma condição final - é possível gerar novas interpretações, expansões e significados para o assunto. A conexão entre design e tradução diz respeito ao papel de mediação do designer, de modo a criar "reflexão, inclusão, interação, colaboração e troca" (Baule & Caratti, 2016).

Ciente de seus limites, este projeto não é um mapeamento exaustivo dessa controvérsia e, portanto, não tem o objetivo de apresentá-la de forma completa. Ao contrário, é um primeiro passo para explorar algumas das facetas do debate, apresentando formas de olhá-lo e aprender com ele, esperando que trabalhos futuros possam apresentar outros projetos com um estudo ampliado sobre o tema.

4.2. Público-alvo e contexto

Este projeto visa transmitir os resultados da pesquisa sobre o impacto da IA na arte para um público diversificado, incluindo artistas, pesquisadores, sociólogos, entusiastas da tecnologia, esclarecendo e desdobrando o debate para aqueles que já estão ligados ao tema, mas também conscientizando sobre o assunto a qualquer pessoa interessada na interseção de tecnologia, criatividade e impacto social. Entender como as tecnologias disruptivas - potencialmente parte de uma nova revolução industrial ou tecnológica - afetam práticas de longa data como a arte é essencial para a adaptação a essas mudanças e, potencialmente, como moldá-las e redirecioná-las. O objetivo também é promover reflexões e discussões sobre a sociedade em transformação, constantemente impactada pelas novas tecnologias em que vivemos.

Após meses de desenvolvimento e análise aprofundada dos dados coletados, decidi apresentar a pesquisa em diferentes níveis de detalhamento. Esta tese contém os componentes metodológicos e teóricos, enquanto o sistema de artefatos de design transmite a controvérsia em si, respondendo às perguntas do e para o público mencionado - como a mídia está cobrindo o debate ao longo do tempo, quem são os seres humanos e as instituições envolvidas e como eles estão conectados, e quais são suas opiniões. Dar voz ao maior número de atores é uma maneira de enriquecer e esclarecer o debate para aqueles que não conhecem sua grande extensão.

O projeto AI-Art Archive poderia fazer parte de exposições que enfocam o futuro da arte na era digital, a influência da IA na criatividade ou os impactos da tecnologia na sociedade. Os artefatos serviriam como instalações interativas, criando um ambiente para o envolvimento do público e o diálogo sobre as questões. Algumas possíveis colaborações poderiam incluir a Ars Electronica, (Linz, Áustria); MEET I Digital Culture Center (Milão, Itália); The Glass Room pela Tactical Tech; e outras instituições que promovem projetos com uma abordagem sociológica, humanística e política.

A escolha do meio para esses artefatos foi influenciada pelo objetivo do projeto de preservar e documentar esse momento no tempo. Dada a importân-

cia de criar um registro duradouro, decidi fazer deste projeto uma coleção editorial impressa, que também se alinha com o público-alvo e contém um aspecto simbólico de materialidade como contraponto à efemeridade do tema e à nossa familiaridade com os meios digitais. Outra característica da mídia impressa pode melhorar a percepção do público em relação ao tema - a própria experiência tátil de manusear um livro ou artefato impresso pode criar uma experiência mais íntima e envolvente para o leitor. Fazendo um paralelo com o conceito de "aura" apresentado por Walter Benjamin, há uma experiência e uma singularidade em ter acesso a artefatos em um ambiente controlado.

Apesar das limitações da mídia impressa, como um alcance menor em comparação com os formatos digitais, esse projeto pode ser eficaz quando apresentado em espaços públicos como exposições e museus, contando com a interatividade dos visitantes. Esses ambientes garantem que o projeto atinja um público amplo e, ao mesmo tempo, criam um ambiente para mais discussões e reflexões sobre as principais questões levantadas pela interseção da IA com a arte.

4.3. O projeto

O 'AI-Art Archive of Controversies' consiste em uma série de três artefatos que comunicam o debate sobre IA e arte, usando os dados coletados de artigos de jornais e revistas on-line, no período de 2020 a 2024. Ele foi projetado para ser navegável e interativo.

→ Como o sistema funciona

Os artefatos foram projetados para funcionar como um sistema. Cada um deles contém informações diferentes, mas conectadas, sobre o mesmo conjunto de dados, que variam também no nível de detalhes. O usuário pode passar de um para o outro livremente, mas como os três têm diferentes níveis de detalhes, é mais fácil entender o todo se a pessoa começar pela linha do tempo, tendo o contexto de quando o debate está acontecendo, passar para o mapa da rede, para saber quem está participando, e passar para o livro, para saber de que forma ele está acontecendo.

O mapa da rede contém nomes, categorias e conexões, fornecendo uma visão macro de todos os atores envolvidos e das áreas temáticas onde eles podem ser encontrados. Falta uma perspectiva temporal do debate, que é complementada pela Linha do Tempo. Nela, os artigos são distribuídos ao longo do tempo, enquanto as manchetes, algumas citações e os principais eventos são destacados para fornecer contexto aos artigos. Uma visão mais profunda e completa dos artigos, no entanto, é fornecida pelo Livro. Nele, há citações de pessoas dos artigos, que se expandem no mapa da rede e na linha do tempo. Pelo título e pelo ID do artigo, o leitor pode navegar do livro para a linha do tempo, descobrindo em que contexto o artigo está inserido. O livro é dividido em 7 seções macro que lembram os 7 grupos do mapa: portanto, se o leitor estiver navegando no mapa em um determinado grupo, ele poderá ir ao livro e saber mais sobre essa área temática lendo as citações das pessoas envolvidas nessa parte do debate, conhecendo suas opiniões e posicionamento sobre o tópico.

A Figura 34 é um storyboard simples com um possível cenário de interação de um usuário com o sistema: Analisarei cada artefato separadamente, explicando as informações contidas em cada um, as decisões sobre formato e design e os elementos que conectam um artefato a outro.

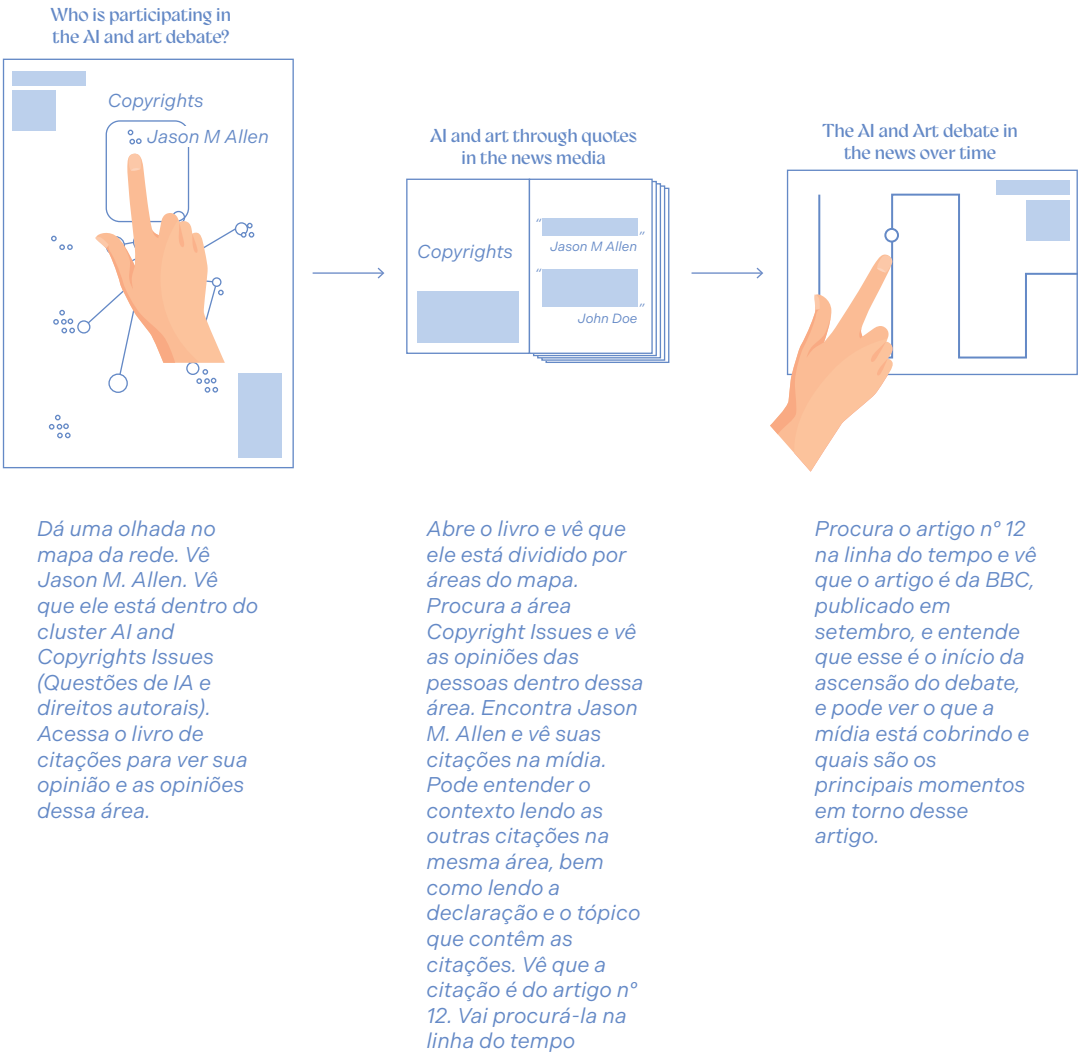


Figura 34: Um possível caminho de interação dos usuários.

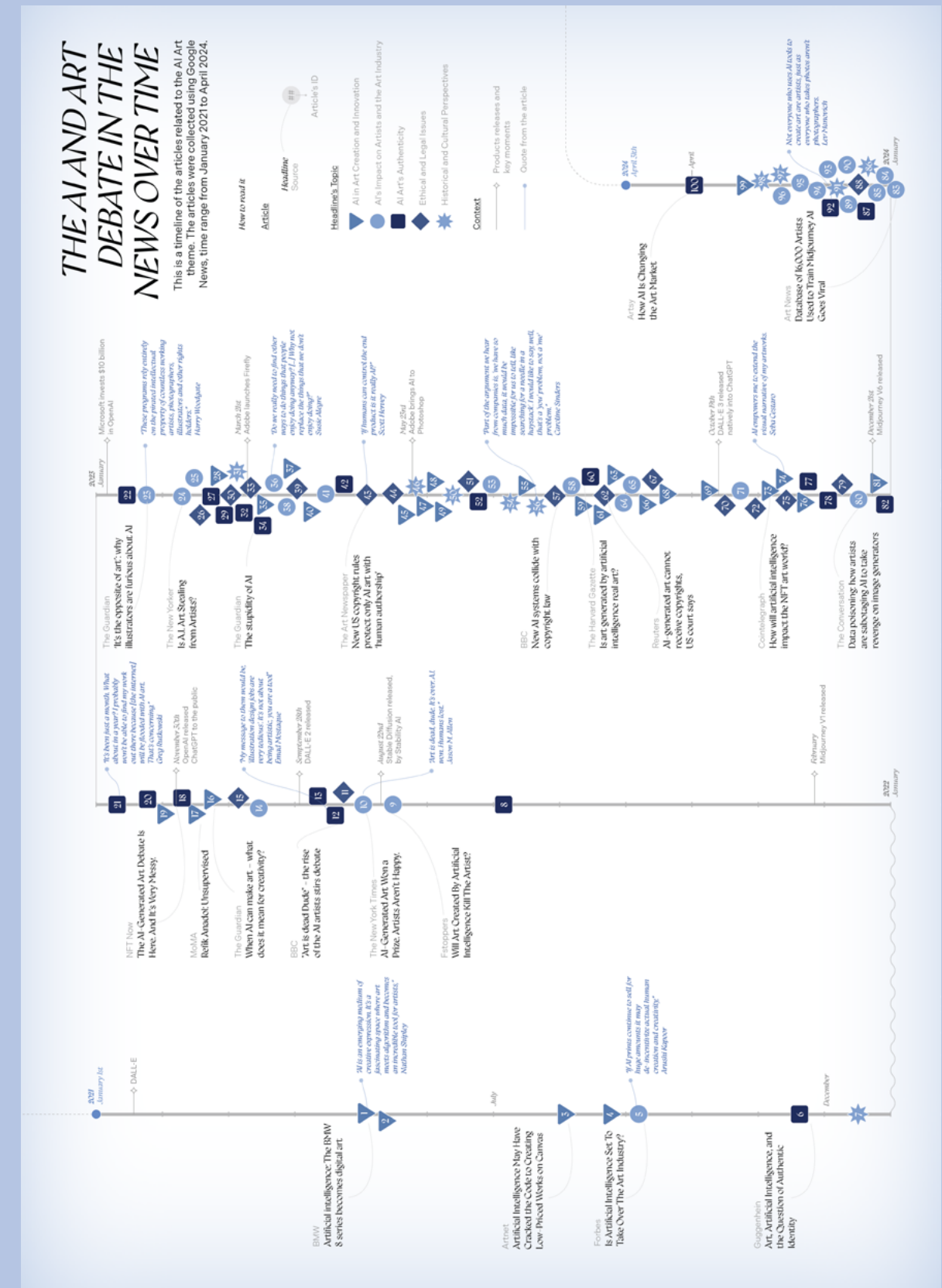
4.3.1. THE AI AND ART DEBATE IN THE NEWS OVER TIME - A LINHA DO TEMPO

Esse artefato oferece uma visão geral sobre o assunto, situando o leitor no tempo. É uma linha do tempo que contém os 100 artigos coletados para a pesquisa. Cada número corresponde a um artigo, e eles são codificados por 5 símbolos diferentes que correspondem aos 5 principais tópicos abordados pelos artigos. Esse símbolo foi atribuído ao artigo de acordo com seu título, mesmo que um artigo cobrisse em seu texto inteiro mais de um tópico, o que aconteceu com muitos deles. A linha do tempo é incrementada com três tipos principais de informações: à esquerda do eixo, manchetes de alguns dos artigos; à direita, citações presentes nos artigos, ambas escolhidas por mim, com o objetivo de dar dicas ao leitor sobre a discussão presente no artigo. O terceiro tipo de informação visa a contextualizar o leitor no tempo, que é a apresentação de momentos e eventos importantes relacionados ao assunto, como lançamentos de produtos de empresas de IA (Fig. 35).

Esse artefato confirma, com base na quantidade de artigos coletados, a relevância e o aumento do debate a partir de 2022. É visível que, em 2021 e até a metade de 2022, havia poucos artigos: apenas 8 em um intervalo de tempo de um ano e meio. Do meio para o final de 2022, mais artigos começam a aparecer e, em 2023 (com mais de 60% dos artigos coletados), a publicação de artigos de notícias tem uma frequência mais alta e estável, aproximadamente 5 artigos/mês. Nos primeiros três meses de 2024, a frequência é ainda maior: 18 artigos coletados, cerca de 6 artigos/mês, provando que o debate ainda está crescendo nas notícias.

Uma presença tão importante em grandes jornais, como The Guardian, BBC, The New Yorker, e em jornais importantes da comunidade criativa e tecnológica, como The Art Newspaper e The Verge, contribui para estabelecer o debate. A linha do tempo confirma a hipótese de que o lançamento das LGTMs foi o ponto de virada para essa controvérsia - sua grande adoção pelo público em geral e a geração e publicação exacerbadas de imagens geradas por IA levantaram preocupações e perguntas. Ela também mostra a rapidez com que o lançamento de novas ferramentas foi feito.

Figura 35: "AI and Art debate in the news over time" (Debate sobre IA e arte nas notícias ao longo do tempo), uma linha do tempo. Ela é impressa em um papel tamanho A3, que é dobrado para o tamanho A5. No canto superior direito, o título e uma breve descrição precedem a seção Como ler, com a legenda da visualização.



4.3.2. WHO IS PARTICIPATING IN THE AI AND ART DEBATE? – O MAPA DE REDE

Este mapa é um aprofundamento do debate, mostrando informações mais detalhadas sobre os atores humanos e não humanos que o compõem. É um mapa de rede que conecta todas as 1.394 entidades presentes nos artigos. As entidades são categorizadas em Organizações, Produtos, Obras de arte e Pessoas - a última é subcategorizada em 10 grupos, entre os quais Artistas, CEOs, Professores, Advogados, etc. A rede conecta duas entidades (ou nós) com uma linha quando elas são mencionadas no mesmo artigo, e o tamanho de cada nó representa a quantidade de artigos em que a entidade foi mencionada. Rótulos foram adicionados a uma parte das entidades - somente entre aquelas que aparecem em mais de um artigo. Outra camada de informação é a clusterização: cada área do mapa representa uma parte do debate, que é identificada e brevemente descrita, explicando a conexão com o debate (Fig. 36 e 37).

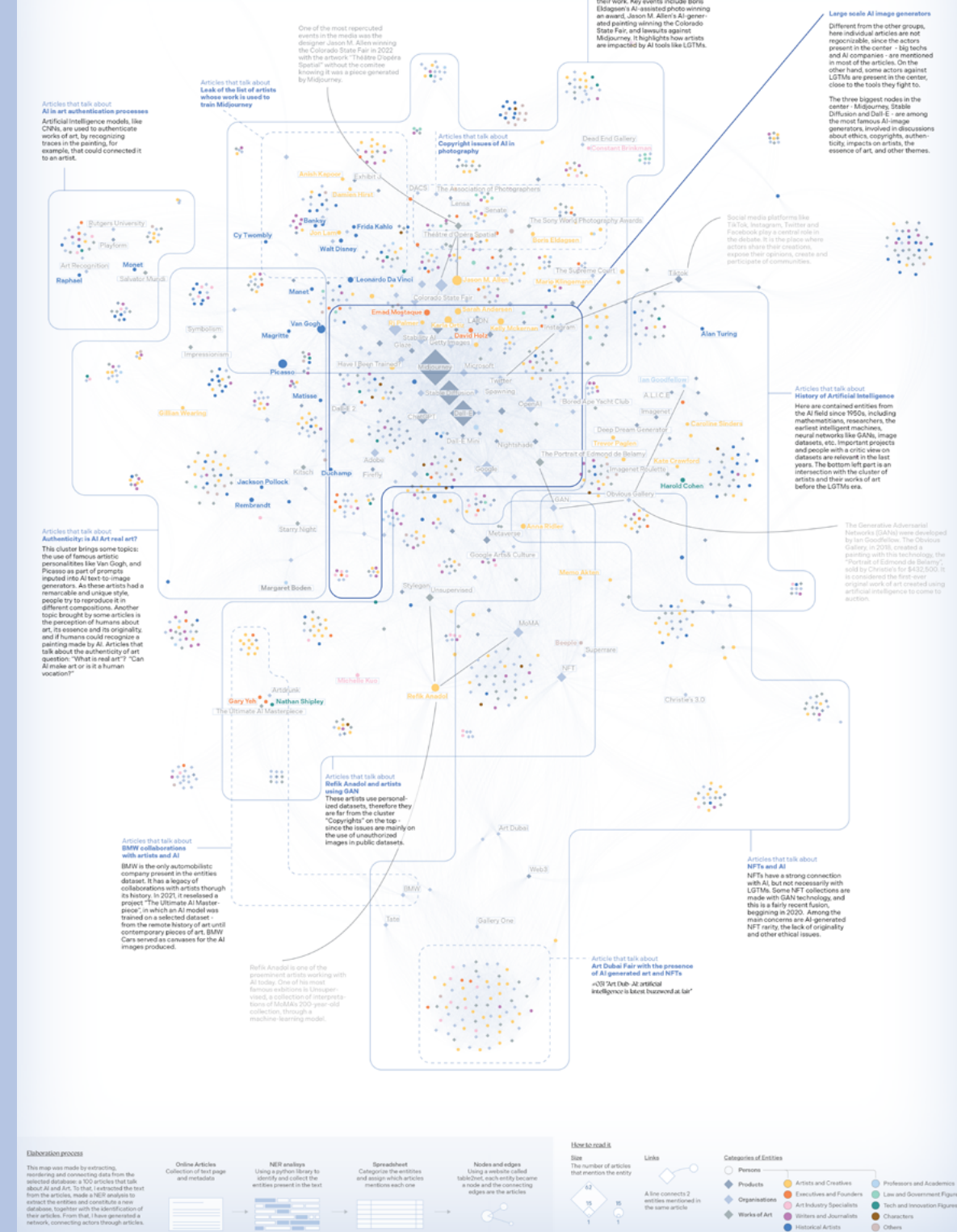
Esse mapa traz entendimento e aumenta a conscientização ao tornar visíveis os atores, suas conexões e os tópicos do debate sobre IA e arte. Ele destaca que a IA generativa não é definida apenas por modelos como LGTMs, embora eles desempenhem um papel central. Também surgem preocupações éticas, questões de direitos autorais e outras tecnologias generativas, como as GANs, que são posicionadas de forma diferente no debate. O mapa mostra como empresas, produtos, obras de arte e pessoas estão conectados sob o tema - provando também que o discurso vai além dos artistas e inclui uma ampla gama de profissionais. Ele revela que as LGTMs maiores dominam a cobertura da mídia - talvez porque captem a atenção do público de forma mais eficaz? Além disso, o mapa oferece insights sobre as conexões entre figuras-chave, como a relação entre Refik Anadol, MoMA e Unsupervised, fornecendo contexto para sua influência no debate.

Essas leituras não teriam sido possíveis sem o Design atuando como tradutor das informações extraídas dos artigos. Como afirma Venturini (2021), o mapa da rede, apesar (e porque) de revelar relações ambíguas, fornece insights relevantes, que de outra forma seriam invisíveis. O mapa fornece uma organização sem simplificar demais a controvérsia. Ele melhora sua legibilidade ao trabalhar com variáveis visuais (Capítulo 2.2) como matiz, tamanho e forma, permitindo a categorização e a ordenação dos atores; além de permitir a identificação de áreas temáticas pela clusterização de nós, com base nos níveis de conexão e proximidade, possibilitados pelas características inerentes ao mapa.

Figura 36: “Who is participating in the AI and art debate?” (Quem está participando do debate sobre IA e arte?), um mapa de rede. Ele foi impresso em papel tamanho A2 e dobrado em um formato A5. O título precede uma breve explicação do mapa e, na parte inferior do mapa, está presente um processo de elaboração resumido e a legenda do mapa.

WHO IS PARTICIPATING IN THE AI AND ART DEBATE?

This is a network map of all the actors that participate in the AI and Art debate inside the 100 articles collected. The aim is to communicate how Persons, Organizations, Products and Works of Art are connected in the discussion. The annotations and clusters provide context to understand the areas of the debate.



4.3.3. AI AND ART THROUGH NEWS QUOTES – O LIVRO DE CITAÇÕES

O livro é um catálogo de citações. Ele está organizado em seções e subseções:

- Áreas do debate: o livro está estruturado em 7 seções, que correspondem aos 7 grupos no mapa. Todas as citações das pessoas de um determinado grupo estão na mesma seção.
- Tópicos: uma coleção de declarações sobre o mesmo tema
 - Declarações: uma representação de uma opinião, pergunta ou subtema, composta por várias citações
 - Citações: frases individuais das pessoas envolvidas, presentes nos artigos coletados.

Cada seção segue a mesma estrutura: abertura com uma visualização da área do debate/mapa. Depois disso, as citações são divididas por declarações e tópicos. Um tópico contém várias declarações, que, por sua vez, contém várias citações (Fig. 38 e 39). As citações contêm referências ao artigo em que estão presentes, o nome do autor da citação, seguido de sua descrição, sua categorização e a data de publicação do artigo. A categorização das pessoas é dada por um ponto ao lado do nome, codificado por cores da mesma forma.

Este livro amplia o mapa da rede, oferecendo uma exploração mais profunda do debate sobre IA e arte. Para cada grupo identificado no mapa, uma seção correspondente no livro apresenta citações dos indivíduos vinculados a essa área. Essa abordagem detalhada oferece uma compreensão mais granular das várias opiniões e perspectivas do debate. A estrutura do livro - por tópicos e declarações - ajuda a contextualizar as citações, guiando o leitor pelos temas complexos. Ela também destaca que os artistas e os criativos são as vozes mais proeminentes, contribuindo com mais da metade das citações. Os principais tópicos, como o impacto da IA nos empregos, na arte e na criatividade, as preocupações com os direitos autorais, as diferenças entre os processos criativos humanos e de IA e a IA como colaboradora em potencial, fornecem insights sobre as posições assumidas pelos participantes da controvérsia.

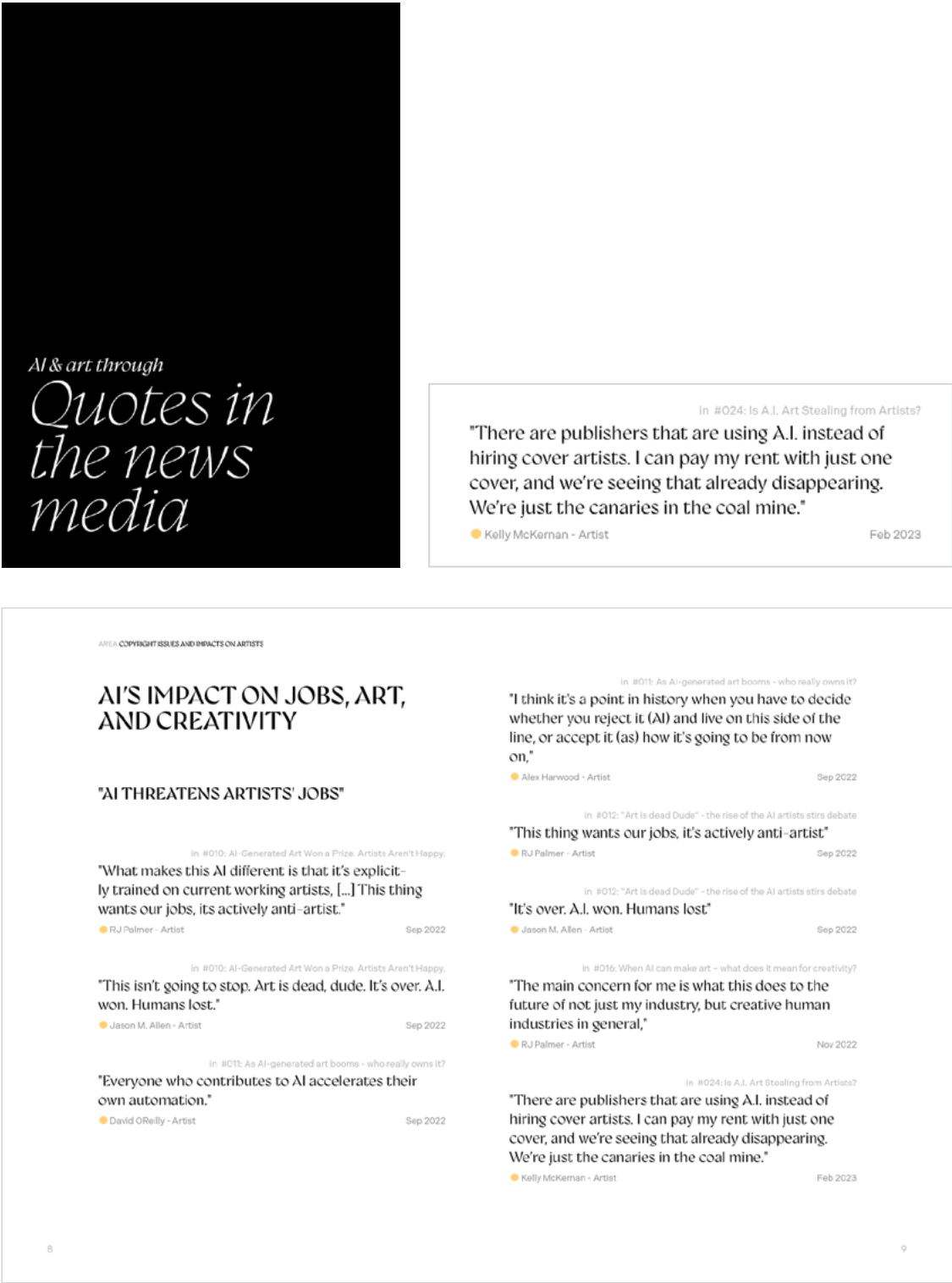


Figura 38: Detalhes de "AI & art through quotes in the media" (IA e arte por meio de citações na mídia")



Figura 39: algumas páginas do livro “AI and art through news quotes”. O formato fechado é A5 e contém 145 páginas.

Conclusão

O presente trabalho atinge os objetivos declarados por esta tese, que era mapear, analisar e comunicar a controvérsia “IA e arte”. A interseção entre IA e arte representa uma das mudanças mais profundas nas práticas criativas e no papel da tecnologia na sociedade. Conforme explorado ao longo desta tese, a introdução de ferramentas generativas de IA provocou um debate multifacetado que aborda não apenas os recursos técnicos da inteligência artificial, mas também as dimensões filosóficas, éticas e econômicas da própria arte. A tese oferece uma contribuição analítica para o debate em andamento sobre o impacto da IA no mundo da arte e também uma contribuição metodológica sobre como o design, a visualização de informações e os dados podem ser aproveitados para explorar questões sociotécnicas complexas.

Uma reflexão central que vem com esse trabalho é o papel do design de comunicação na mediação de controvérsias. O design de comunicação não é apenas uma ferramenta para apresentar informações, mas um participante ativo na formação de como as questões complexas são compreendidas e discutidas. O projeto resultante - o AI-Art Archive of Controversies - demonstra isso ao traduzir dados fornecidos pela mídia em narrativas visuais estruturadas e revelar padrões que, de outra forma, poderiam permanecer ocultos no debate.

Analisar essa questão sociotécnica exige uma abordagem cuidadosa, pois é um tema complexo que envolve muitas facetas da sociedade, artísticas, culturais, tecnológicas e até mesmo industriais. Embora as fontes escolhidas não englobem a totalidade do debate, essa abordagem fornece insights sobre os principais aspectos dessa controvérsia, além de entender como ela é composta e os múltiplos atores e opiniões envolvidos.

Além disso, esse projeto exemplifica como o design de comunicação pode ser usado para comunicar questões sociotécnicas de uma forma que não seja apenas descritiva, mas que também estimule novas perguntas e reflexões. Os artefatos visuais criados não têm a intenção de fornecer respostas fechadas para o debate, mas sim de suscitar discussões e engajamento crítico. A escolha de usar mídia impressa e visualizações de dados reflete uma decisão deliberada de combater a efemeridade das discussões digitais sobre IA e arte, visando também preservar e documentar o debate, materializando o intangível.

Olhando para o futuro, é provável que a conversa sobre IA e arte evolua à medida que novas tecnologias surjam e as atitudes da sociedade mudem. Esta tese e os artefatos visuais criados para este projeto não fornecem respostas definitivas, mas, em vez disso, levantam novas questões. Ela fornece uma base para uma maior exploração desses temas, especialmente à medida que a IA se torna mais integrada à vida cotidiana.

Agradecimentos

Em primeiro lugar, quero agradecer a Deus pela oportunidade que Ele me deu de ir à Itália. Foi algo fora deste mundo como as coisas se encaixaram harmoniosamente, mesmo que eu tenha ficado sabendo dessa grande viagem apenas alguns meses antes.

Também quero agradecer aos meus pais, Denise e Eduardo, por me apoiarem na decisão de me mudar para o exterior por 2 anos, por sempre estarem ao meu lado quando precisei de vocês. Agradeço também ao meu irmão, Gui, que sempre foi um exemplo de determinação e disciplina. E à minha avó Vita, simplesmente porque nos amamos muito.

Tenho um agradecimento muito especial ao meu futuro marido, Atos. Não sei o que eu teria feito sem o você nos últimos meses. Obrigada por me apoiar todos os dias quando eu estava reclamando e sofrendo para terminar este projeto. Eu o amo e o admiro (e mal posso esperar para passar o resto da minha vida com o você).

Também tenho que agradecer de coração aos meus tios adotivos na Itália, Lola e Osiel, por tudo o que fizeram por mim e por todo o amor que demonstraram ao me receber em sua casa. Esses últimos 8 meses foram incríveis e não teria sido a mesma coisa em qualquer outro lugar.

Meus agradecimentos especiais aos meus amigos brasileiros que vieram para a POLIMI comigo. Thaís, por me apoiar, rir comigo e chorar comigo; e Leo, por compartilhar essa experiência maluca de 2 anos juntos em nosso Macaron Apê.

Quero agradecer à minha orientadora Angeles e à minha co-orientadora Bea <3. Essa tese não teria sido possível sem o apoio incessante de vocês nessa jornada e toda a paciência que tiveram comigo! Agradeço também ao professor Leandro e à professora Clíce pelo acompanhamento e compreensão nesse TCC. Cada vez que me encontrei com cada um de vocês, aprendi um pouco mais sobre como o Design é realmente maior do que aquilo que penso.

Meus agradecimentos a todos vocês que fizeram parte dessa jornada.

Por fim, quero agradecer a mim. Mesmo que eu não tenha acreditado em mim várias vezes, sei que dei o meu melhor. Obrigada por me permitir ter essa experiência que, no final, mudou minha vida para sempre.

Notas

1 <https://www.museoscienza.org/it/collezioni/collezione-algoritmi-quotidiani>

2 <https://excavating.ai/>

3 <https://www.chiark.greenend.org.uk/~ijackson/2019/ImageNet-Roulette-cambridge-2017.html>

4 <http://gendershades.org/>

5 <https://carolinesinders.com/feminist-data-set/>

6 See more about Data feminism at: <https://data-feminism.mitpress.mit.edu/>

7 <https://openai.com/index/dall-e/>

8 <https://laion.ai/>

9 <https://www.adobe.com/products/firefly.html>

10 <https://www.fotor.com/>

11 <https://dream.ai/>

12 <https://www.artbreeder.com/>

13 <https://deepdreamgenerator.com/>

14 <https://runwayml.com/>

15 <https://news.adobe.com/news/news-details/2023/Adobe-Firefly-Expands-Globally-Supports-Prompts-in-Over-100-Languages/default.aspx>

16 <https://openai.com/index/dall-e-now-available-without-waitlist/>

17 See https://en.wikipedia.org/wiki/Generative_artificial_intelligence

18 <https://hyperallergic.com/822346/an-ai-avatar-generator-that-pays-artists-their-cut/>

19 <https://www.image-net.org/>

20 <https://laion.ai/blog/laion-5b/>

21 <https://haveibeen trained.com/>

22 <https://glaze.cs.uchicago.edu/>

23 <https://nightshade.cs.uchicago.edu/whatis.html>

24 See <https://www.reddit.com/r/dalle2/>

25 <https://recipes.publicdatalab.org/>

26 <https://developers.google.com/search/docs/fundamentals/how-search-works>

27 https://en.wikipedia.org/wiki/Web_crawler

28 https://en.wikipedia.org/wiki/Web_scraping

29 <https://www.flickr.com/photos/densitydesign/albums/72157634337815839/>

30 <http://climaps.eu/#!/home>

31 <https://www.museoscienza.org/it/collezioni/collezione-algoritmi-quotidiani>

32 <https://www.museoscienza.org/it/collezioni/progetti/algocount>

33 <https://algocount.org/data-sprint/experiments/1>

34 https://recipes.publicdatalab.org/research_browser.html

35 <https://www.rawgraphs.io/>

36 <https://spacy.io/>

37 <https://medialab.github.io/table2net/>

38 <https://medialab.sciencespo.fr/en/>

39 <https://openai.com/index/openai-and-microsoft-extend-partnership/>

40 <https://www.nytimes.com/2022/09/02/technology/ai-artificial-intelligence-artists.html>

41 <https://www.artsy.net/article/artsy-editorial-6-artists-artificial-intelligence-chatgpt>

Referências

Benjamin, W. (1935). The Work of Art in the Age of Mechanical Reproduction.

Bridle, J. (2023). The stupidity of AI. <https://www.theguardian.com/technology/2023/mar/16/the-stupidity-of-ai-artificial-intelligence-dall-e-chatgpt>

Cairo, A. (2013). The functional art: An introduction to information graphics and visualization. New Riders.

Cengel, K. (2024). The first A.I.-Generated art dates back to the 1970s. <https://www.smithsonianmag.com/innovation/first-ai-generated-art-dates-back-to-1970s-180983700/>

Cerullo, M. (2024, March). Klarna CEO says AI can do the job of 700 workers. But job replacement isn't the biggest issue. <https://www.cbsnews.com/news/klarna-ceo-ai-chat-bot-replacing-workers-sebastian-siemiatkowski/>

Chayka, K. (2023). Is A.I. Art Stealing from Artists? <https://www.newyorker.com/culture/infinite-scroll/is-ai-art-stealing-from-artists>

Cheng, M. (2022). The Creativity of Artificial Intelligence in Art. The 2021 Summit of the International Society for the Study of Information, 110. <https://doi.org/10.3390/proceedings2022081110>

Dawson, A. (2023). Art Dub-AI: artificial intelligence is latest buzzword at fair. <https://www.theartnewspaper.com/2023/03/03/art-dub-ai-artificial-intelligence-is-the-newest-buzz-word-at-the-middle-east-s-leading-art-fair>

Decuyper, M. (2020). Visual Network Analysis: A qualitative method for researching sociomaterial practice. Qualitative Research, 20(1), 73–90. <https://doi.org/10.1177/1468794118816613>

DensityDesign Lab | Recap of the “Gephi Week” at SciencePo: Inquiring the community detection algorithm of Gephi. (n.d.). <https://densitydesign.org/2022/09/recap-of-the-gephi-week-at-sciencepo-inquiring-the-community-detection-algorithm-of-gephi/>

Dudley-Nicholson, J. (2024). Tesla and Hyundai advance plans to replace taxis with driverless EVs. <https://thedriven.io/2024/04/14/tesla-and-hyundai-advance-plans-to-replace-taxis-with-driverless-evs/>

Egea, A. V., Egea, A. V., & Egea, A. V. (2024). AI in art: Creativity or plagiarism? <https://english.elpais.com/technology/2024-01-24/ai-in-art-creativity-or-plagiarism.html>

Frank, S. J. (2024). This AI can spot an art forgery. <https://spectrum.ieee.org/this-ai-can-spot-an-art-forgery>

Goodfellow, I., Pouget-Abadie, J., Mirza, M., Xu, B., Warde-Farley, D., Ozair, S., Courville, A., & Bengio, Y. (2020). Generative adversarial networks. Communications of the ACM, 63(11), 139–144. <https://doi.org/10.1145/3422622>

Grant, D. (2023). New US copyright rules protect only AI art with ‘human authorship.’ <https://www.theartnewspaper.com/2023/05/04/us-copyright-office-artificial-intelligence-art-regulation>

Gray, J., Bounegru, L., Milan, S., & Ciuccarelli, P. (2016). Ways of Seeing Data: Toward a Critical Literacy for Data Visualizations as Research Objects and Research Devices. In S. Kubitschko & A. Kaun (Eds.), Innovative Methods in Media and Communication Research (pp. 227–251). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-40700-5_12

Greenberger, A. (2023). ARTnews.com. <https://www.artnews.com/art-news/news/ai-generated-image-world-photography-organization-contest-artist-declines-award-1234664549/>

ImageNet. (n.d.). <https://web.archive.org/web/20200907124944/http://image-net.org/about-overview>

Jones, J. (2022). Incoherent, creepy and gorgeous: We asked six leading artists to make work using AI – and here are the results. <https://www.theguardian.com/artanddesign/2022/dec/01/six-leading-british-artists-making-art-with-ai>

Kalpokas, I. (2023). Work of art in the Age of Its AI Reproduction. Philosophy & Social Criticism, 01914537231184490. <https://doi.org/10.1177/01914537231184490>

Ko, H.-K., Park, G., Jeon, H., Jo, J., Kim, J., & Seo, J. (2023). Large-scale Text-to-Image Generation Models for Visual Artists’ Creative Works. Proceedings of the 28th International Conference on Intelligent User Interfaces, 919–933. <https://doi.org/10.1145/3581641.3584078>

Manovich, L. (2011). What is visualisation? Visual Studies, 26(1), 36–49. <https://doi.org/10.1080/1472586X.2011.548488>

Manovich, L. (2023). Towards ‘General Artistic Intelligence’? | Art Basel. <https://artbasel.com/stories/lev-manovich?lang=en>

Marres, N. (2015). Why Map Issues? On Controversy Analysis as a Digital Method. Science, Technology, & Human Values, 40(5), 655–686. <https://doi.org/10.1177/0162243915574602>

Masud, L., Valsecchi, F., Ciuccarelli, P., Ricci, D., & Caviglia, G. (2010). From Data to Knowledge—Visualizations as Transformation Processes within the Data-Informa-

tion-Knowledge Continuum. 2010 14th International Conference Information Visualisation, 445–449. <https://doi.org/10.1109/IV.2010.68>

Mauri, M., & Ciuccarelli, P. (2016, June 25). Designing diagrams for social issues. Design Research Society Conference 2016. <https://doi.org/10.21606/drs.2016.185>

Obvious and the interface between art and artificial intelligence. (2018, December). <https://www.christies.com/en/stories/a-collaboration-between-two-artists-one-human-one-a-machine-0cd01f4e232f4279a525a446d60d4cd1>

Oppenlaender, J. (2022). The Creativity of Text-to-Image Generation. Proceedings of the 25th International Academic Mindtrek Conference, 192–202. <https://doi.org/10.1145/3569219.3569352>

Pinar Saygin, A., Cicekli, I., & Akman, V. (2000). Turing Test: 50 Years Later. Minds and Machines, 10(4), 463–518. <https://doi.org/10.1023/A:1011288000451>

Radford, A., Wu, J., Child, R., Luan, D., Amodei, D., & Sutskever, I. (2019). Language models are unsupervised multitask learners. OpenAI Blog, 1(8), 9.

Reporter, G. S. (2023). Is this by Rothko or a robot? We ask the experts to tell the difference between human and AI art. <https://www.theguardian.com/artanddesign/2023/jan/14/art-experts-try-to-spot-ai-works-dall-e-stable-diffusion>

Ricci, D. (2010, January 1). Seeing what they are saying: Diagrams for socio-technical controversies.

Rogers, R. (2013). Digital Methods. The MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/8718.001.0001>

Roth, R. E. (2017). Visual Variables. In D. Richardson, N. Castree, M. F. Goodchild, A. Kobayashi, W. Liu, & R. A. Marston (Eds.), International Encyclopedia of Geography (1st ed., pp. 1–11). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781118786352.wbieg0761>

Schrader, A. (2023a). A class action lawsuit brought by artists against A.I. companies adds new plaintiffs. <https://news.artnet.com/art-world/lawyers-for-artists-suing-ai-companies-file-amended-complaint-after-judge-dismisses-some-claims-2403523>

Schrader, A. (2023b). Two A.I. Models Set Out to Authenticate a Raphael Painting and Got Different Results, Casting Doubt on the Technology's Future. <https://news.artnet.com/art-world/ai-art-authentication-will-not-replace-humans-2340290>

Solaiman, I., Talat, Z., Agnew, W., Ahmad, L., Baker, D., Blodgett, S. L., Chen, C., Daumé, H., Dodge, J., Duan, I., Evans, E., Friedrich, F., Ghosh, A., Gohar, U., Hooker, S., Jernite, Y., Kalluri, R., Lusoli, A., Leidinger, A., ... Subramonian, A. (2023). Evaluating the Social Impact of Generative AI Systems in Systems and Society (Version 4). arXiv. <https://doi.org/10.48550/ARXIV.2306.05949>

Sukhanova, K. (2024). AI Image Generator Market Statistics & What will 2024 bring? <https://techreport.com/statistics/software-web/ai-image-generator-market-statistics/>

Tailor, N. (2023, November). WePresent | How AI art took over TikTok. <https://wepresent.wetransfer.com/stories/tik-tok-ai-art>

TEDx Talks. (2023, October). The problem with AI-generated art | Steven Zapata | TEDx-Berkeley. <https://www.youtube.com/watch?v=exuogrLHyxQ>

Thorp, H. H. (2023). ChatGPT is fun, but not an author. Science, 379(6630), 313–313. <https://doi.org/10.1126/science.adg7879>

Tufte, E. R. (Ed.). (2013). Envisioning information (14. print). Graphics Press.

Turchi, T., Carta, S., Ambrosini, L., & Malizia, A. (2023). Human-AI Co-creation: Evaluating the Impact of Large-Scale Text-to-Image Generative Models on the Creative Process. In L. D. Spano, A. Schmidt, C. Santoro, & S. Stumpf (Eds.), End-User Development (pp. 35–51). Springer Nature Switzerland.

Turing, A. M. (1950). I.—COMPUTING MACHINERY AND INTELLIGENCE. Mind, LIX(236), 433–460. <https://doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433>

User, G. (2023, November). Stable diffusion public release—Stability AI. <https://stability.ai/news/stable-diffusion-public-release>

Valenzuela, C. (2019). Machine Learning En Plein Air: Building accessible tools for artists. <https://medium.com/runwayml/machine-learning-en-plein-air-building-accessible-tools-for-artists-87bfc7f99f6b>

Valyaeva, A. (2024, August). AI image statistics for 2024: How much content was created by AI. <https://journal.everypixel.com/ai-image-statistics>

Venturini, T. (2010). Diving in magma: How to explore controversies with actor-network theory. Public Understanding of Science, 19(3), 258–273. <https://doi.org/10.1177/0963662509102694>

Venturini, T. (2012). Building on faults: How to represent controversies with digital methods. Public Understanding of Science, 21(7), 796–812. <https://doi.org/10.1177/0963662510387558>

Venturini, T. (2014). Visual Network Analysis. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:53077024>

Venturini, T., Jacomy, M., & Jensen, P. (2021). What do we see when we look at networks: Visual network analysis, relational ambiguity, and force-directed layouts. Big Data & Society, 8(1), 205395172110184. <https://doi.org/10.1177/20539517211018488>

Venturini, T., & Munk, A. K. (2022). Controversy mapping: A field guide. Polity.

Venturini, T., Ricci, D., Mauri, M., Kimbell, L., & Meunier, A. (2015). Designing Controversies and Their Publics. Design Issues, 31(3), 74–87. https://doi.org/10.1162/DESI_a_00340

What is artificial intelligence (AI)? | IBM. (n.d.). <https://www.ibm.com/topics/artificial-intelligence>

