



UnB



FAC

Universidade de Brasília

Faculdade de Comunicação

Departamento de Audiovisual e Publicidade

E / D / E / N

Uma reflexão sobre jardins murados na Internet contemporânea

Leonardo Dino

13/0012629

Vitor Dino

14/0165461

Brasília, Brasil

Novembro, 2018

Universidade de Brasília

Faculdade de Comunicação
Departamento de Audiovisual e Publicidade

E / D / E / N

Uma reflexão sobre jardins murados na Internet contemporânea

Leonardo Dino 13/0012629

Vitor Dino 14/0165461

Memorial apresentado ao curso de Comunicação Social da Faculdade de Comunicação da Universidade de Brasília como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Comunicação Social, sob a orientação da professora doutora Gabriela Pereira de Freitas.

Universidade de Brasília

Faculdade de Comunicação
Departamento de Audiovisual e Publicidade

E / D / E / N

Uma reflexão sobre jardins murados na Internet contemporânea

Leonardo Dino 13/0012629

Vitor Dino 14/0165461

Memorial apresentado ao curso de Comunicação Social da Faculdade de Comunicação da Universidade de Brasília como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Comunicação Social, sob a orientação da professora doutora Gabriela Pereira de Freitas.

Banca Examinadora

Prof. Dra. Gabriela Freitas (Orientadora)

Prof. Dr. Tiago Barros Ponte e Silva

Prof. Dr. Rafael Dietzsch

Prof. Dra. Célia Kinuko Matsunaga Higawa

“Think deeply about things. Don’t just go along because that’s the way things are or that’s what your friends say. Consider the effects, consider the alternatives, but most importantly, just think.”

— **Aaron Swartz**

Agradecimentos

Agradecemos, primeiramente, aos nossos pais Roberto Dino e Adriana Freitas, e a todos os familiares que nos apoiaram durante a jornada nesta instituição, não estaríamos aqui se não fossem estes.

Agradecemos a paciência e carinho de todos que estiveram ao nosso lado nesse projeto, em especial, as que tiveram durante todo o processo: Letícia Aguiar e Mayna Ruggiero.

Agradecemos também o Bruno Bernardes, a Galeria Ponto, o BSB FAB LAB, e seus respectivos colaboradores por nos receberem, de braços abertos, e cederem, cordialmente, o espaço e ajuda na montagem e desmontagem da instalação.

Agradecemos a nossa orientadora, a professora Gabriela Freitas, por ter aceitado participar da empreitada, e ter doado horas e toneladas de conhecimento para o direcionamento e embasamento do produto. Estendemos este agradecimento à todos os membros da Banca Examinadora: os professores Célia Matsunaga, Tiago Barros, e Rafael Dietzsch. Suas aulas, participações especiais, conversas e obras nos serviram de guia durante o curso.

Agradecemos todos os gigantes que emprestaram seus ombros: Tim Berners-Lee, Lawrence Lessig, Aaron Swartz, Ted Nelson, Bret Victor e Ivan Sutherland.

Agradecemos, finalmente, à todo o quadro, docente e técnico, da Faculdade de Comunicação.

Resumo

“/e/d/e/n/” é uma instalação de Arte generativa que aborda o estado da Internet contemporânea: seus jardins murados, e efeitos em quem a consome. Este documento-memória contextualiza o ambiente ‘virtual’ em que estamos inseridos e relata nossa trajetória na idealização e execução do produto.

Palavras-chave

Jardins murados; Internet; Arte generativa; Redes sociais; Privacidade; Publicidade.

Abstract

“/e/d/e/n/” is a generative Art installation about the contemporary Internet – its walled gardens and effects on users. This document contextualizes the ‘virtual’ environment in which we, as social media users, dwell, and documents the authors' path, from research to implementation, of the aforementioned product.

Keywords

Walled Gardens; Internet; Generative art; Social networks; Social media; Privacy; Advertising.

Lista de Figuras

Figura 01	Mosaico islâmico no interior do Santuário Fatima Masuma	16
Figura 02	Obras de Georg Nees, Frieder Nake, e Michael Noll	16
Figura 03	Processo Double Diamond	22
Figura 04	Processo Double Diamond Aplicado	23
Figura 05	Esboço de expografia	25
Figura 06	Esboço do conteúdo das telas 1 e 2	26
Figura 07	Exemplo de face-tracking	27
Figura 08	Exemplo de saída da API FaceDetect	39
Figura 09	Mitose e MetaBalls	30
Figura 10	Aproximação de uma esfera, 163.842 vértices	31
Figura 11	Deformação da superfície da esfera	32
Figura 12	Colorização de vértices da esfera	32
Figura 13	Ruptura da superfície	33
Figura 14	Teste com dithering da webcam	33
Figura 15	Processo de desenvolvimento	34
Figura 16	Processo de desenvolvimento	34
Figura 17	Visualização do painel de controles para a Tela 1	36
Figura 18	Captura da planilha de usuários extraídos	36
Figura 19	Templates de cards com dados reais	37
Figura 20	Tela de introdução em 2 estados	38
Figura 21	Arquivo para impressão da folha de apresentação	39
Figura 22	Medidas do espaço expositivo da Galeria Ponto	41
Figura 23	Modelo tridimensional do espaço expositivo	41
Figura 24	Régua de deck de madeira eucalipto saligna	44
Figura 25	Esquema de montagem da tela	44
Figura 26	Cortes na régua de deck com uma serra circular	45
Figura 27	Montagem da tela	46
Figura 28	Suportes dos projetores	47
Figura 29	Computadores utilizados no projeto	48
Figura 30	Fixação de um dos projetores	49
Figura 31	Apresentação impressa da instalação	50
Figura 32	Tela de introdução da exposição	50
Figura 33	Visitantes de frente para o primeiro lado da obra	51
Figura 34	Visitantes contemplando ambos os lados simultaneamente	51

Sumário

1. Introdução	9
2. Problema de pesquisa	11
3. Objetivos	12
3.1 Objetivo Geral	12
3.2 Objetivos específicos	12
4. Justificativa	13
5. Revisão bibliográfica e estado da questão	15
5.1 Arte generativa	15
5.2 Jardins murados	16
5.3 Algoritmos sociais	18
6. Metodologia	22
7. Desenvolvimento	24
7.1 Traço, esboço e desenho	24
7.2 Algoritmos, aritmética e Dados.	26
7.2.1 Olhos biônicos	27
7.2.2 Personagem em arte generativa	29
7.2.3 Dados, dados, dados	35
7.3 Complementos	38
7.4 Locação – espaço expositivo	40
7.5 Parafusos, lúmens e teraflops.	42
7.5.1 Tela de projeção	42
7.5.2 Projetores	46
7.5.3 Computadores	47
7.5.4 In loco – Montagem	49
7.6 Cerveja, coxinha e apresentação	51
8. Considerações finais	53
9. Referências Bibliográficas	55

1. Introdução

O meio digital que atualmente nos permeia seria apenas uma extensão de nosso corpo físico — assim como defendia McLuhan¹ em tecnologias passadas — ou será que fomos fagocitados por uma consciência artificial externa, em que nós somos a extensão física deste algo maior? É a partir desta questão que pautamos a discussão e o desenvolvimento deste projeto.

Nossa informação, hábitos, consumo, comunicação, assim como nossos documentos, impostos, registros, fotos estão neste mundo que costumava se chamar de virtual. Mas o que é virtual? Se, praticamente, tudo além do nosso pensamento presente está ou pode ser confinado neste tido oposto ao “material”. Será que realmente faz sentido tratar estes universos como opostos excludentes?

Hoje não pensamos o virtual, é o virtual que nos pensa. E essa transparência imperceptível que nos separa definitivamente do real nos é tão incompreensível quanto pode sê-lo para a mosca o vidro contra o qual ela se choca sem compreender o que a separa do mundo exterior. A mosca nem sequer imagina o que põe fim a seu espaço. Do mesmo modo, nem sequer imaginamos o quanto o virtual já transformou, como por antecipação, todas as representações que temos do mundo.
(BAUDRILLARD, 1997, p. 71)

Com o nascimento do conceito de *feeds*², logo em seguida, estes direcionados por algoritmos, a ameaça a esta divisão cartesiana do virtual/material prevista por Baudrillard há duas

¹ (MCLUHAN, 2005, p.90)

² Elemento comum em redes sociais para aglutinar atividades recentes de indivíduos e organizações que o usuário escolhe acompanhar (também é alvo de inserções de anúncios publicitários). “A difusão no Facebook é possibilitada principalmente pelo News Feed, que aparece na página inicial de todos os usuários e exibe atividades recentes de amigos, como alterações de perfil, links compartilhados, comentários e notas postados. Um recurso importante do News Feed é que ele permite o compartilhamento passivo de informações, onde os usuários podem transmitir uma ação para toda a sua rede de amigos através deste News Feed (em vez de métodos de compartilhamento ativos, como uma mensagem privada, onde um usuário escolhe um destinatário ou mais destinatários). Estas histórias são agregadas e filtradas por meio de um algoritmo que as classifica com base em recursos sociais e de conteúdo, e então são exibidas a amigos junto com histórias de outros usuários em suas redes.” Tradução livre de SUN, Eric, ITAMAR, Rosenn, MARLOW, Cameron A., LENTO, Thomas M. 2009. (p. 147)

décadas, permanece atual e ainda mais ameaçadora. Hoje temos notícias em tempo real, nos comunicamos muito mais facilmente, o conhecimento pode ser disseminado de formas mais efetivas e baratas. Em grande parte, aplaudimos com entusiasmo cada progresso anunciado — entretanto, é velado que estes passos nos levam à ascensão de *jardins murados*³, que nos alienam da privacidade, liberdade e autonomia que pautaram os primórdios da Internet.

Silenciosamente, nos transformamos de utilizadores da tecnologia para meros produtos dela: nossos dados⁴ e nossa atenção⁵ se tornaram ativos financeiros na economia de grandes corporações, que hoje sufocam a Internet⁶ que conhecemos e danificam nossos hábitos⁷.

A obra contemplada nesta memória busca levantar uma consciência crítica a este ambiente que nos encontramos, utilizando-se das mesmas ferramentas — banco de dados, interação de usuários, e algoritmos. Decidimos também por usar uma instalação de arte para tecer, de forma interativa, este debate.

³ Jardins Murados, ou *Walled Gardens*, são ecossistemas tecnológicos proprietários e estéreis (em que não permitem a livre entrada e saída de agentes e conteúdos externos). Exemplos disto são redes sociais como o Facebook — que não permite ação ou acesso irrestrito para usuários não cadastrados, e seus conteúdos não podem ser facilmente transmitidos para fora da plataforma. MEHRA, Salil K., *Paradise is a Walled Garden? Trust, Antitrust and User Dynamism*. 2011. George Mason Law Review, Forthcoming. Disponível em: <<https://ssrn.com/abstract=1813974>>. Acesso em: 10 Nov. 2018

⁴ Remete a máxima de “se você não paga, você é o produto” — originada a partir da video-art *Television Delivers People* de 1973, na época sobre TV aberta — potencializada nas aplicações de Internet, que tem seu modelo de negócio baseado na quantidade de dados coletados, conforme SENEVIRATNE, Suranga, KOLAMUNNA, Harini, SENEVIRATNE, Aruna. 2015.

⁵ Além de dados, as plataformas vendem espaços privilegiados de publicação e a consequente atenção dos seus usuários, no que foi chamado de *attention-economy* (ou economia da atenção) *Our minds can be hijacked: the tech insiders who fear a smartphone dystopia*. 2017. Disponível em: <<https://www.theguardian.com/technology/2017/oct/05/smartphone-addiction-silicon-valley-dystopia>>. Acesso em: 09 Out. 2018

⁶ O que Zittrain define como Generative Web (ou rede generativa) parte de uma ideia de Tecnologia Generativa, que não pressupõe barreiras mas sim convida para se pensar, fazer e criar artefatos novos, de novas formas. ZITTRAIN, Jonathan L.. *The Future of the Internet and How to Stop It*. 2008. Disponível em: <<https://dash.harvard.edu/handle/1/4455262>>. Acesso em: 07 Out. 2018

⁷ Como estas tecnologias disputam nossa atenção, determinando nossos hábitos, focando-se no resultado financeiro e não em um modelo saudável para os usuários. EYAL, Nir. *Hooked: How to Build Habit-Forming Products*. 2013.

2. Problema de pesquisa

A partir de levantamentos bibliográficos acerca de assuntos relacionados à área de interesse, levantamos o seguinte problema de pesquisa:

Como levantar o debate acerca das consequências do crescimento de jardins murados na Internet, utilizando uma instalação de arte generativa para tal?

3. Objetivos

3.1 Objetivo Geral

Discutir os problemas oriundos aos jardins murados da Internet — primariamente venda de dados e problemas de privacidade — por meio de uma instalação de arte generativa.

3.2 Objetivos específicos

- Utilizar algoritmos para geração de parte da obra, como forma de resposta à presença do mesmo nos produtos identificados como jardins murados;
- Propor paralelos com o público entre a obra e as plataformas dominantes da Internet contemporânea, gerando reflexões sobre liberdade e o estado de semi-vigilância permanente, na atual conjuntura de coleta incessante e permanente de dados, e seu posterior processamento.

4. Justificativa

Em sua concepção, a Internet buscava criar um âmbito livre, de compartilhamento irrestrito de conhecimento — podendo ser feito e consumido por todos de forma igual, sem intermediários, barreiras ou privilégios. Especialmente com o estabelecimento da *World Wide Web*, a Internet se tornou um aglomerado descentralizado e democrático de propriedades web, sem dono ou entidade central, sem capacidade de censura, com múltiplos modelos de plataformas que ela permitia; fóruns, blogs, serviços de mensageria; além de conviver em simbiose com protocolos que precederam a *Web*, como *EMAIL*⁸, *IRC*⁹ e *NNTP*¹⁰ (*USENET*). Porém, estes ideais norteadores são ameaçados pelo crescimento de plataformas fechadas, que visam o fortalecimento de corporações frente aos indivíduos que participam delas — criando privilégios de espaço de publicação, de comprometimento de dados, restrições de formas e conteúdos diversos, e a conseqüente capitalização da atenção de usuários.

A adoção em massa destes modelos fechados contribuem não só para a limitação de formas de produção, disponibilidade de conteúdo, garantia de direitos autorais mas também para uma naturalização do controle e monitoramento do fluxo de informações.

A arte — especialmente nas formas de instalação e/ou performance — é uma ótima ferramenta para levantar debates sobre assuntos, mesmo que complexos ou desconhecidos por parte dos interatores¹¹, de forma indireta e subjetiva. Isto por que ela tem um potencial de criar situações/ambientes e envolver seus atores-receptores ao se engajarem e discutirem a obra.

Por fim, acreditamos que tal discussão também é importante no âmbito da Comunicação, uma vez que — pelo menos desde o advento do *mass media* — esta é indissociável da tecnologia que a permeia. Veículos e agentes da sociedade participam ou criam novas formas de comunicação devido a tecnologia, porém esta — e principalmente aquelas ligadas à comunicação — nunca foi livre de viés, privilégio ou controle. É ingênuo imaginar que atingimos um modelo perfeito técnico-comunicacional, mesmo após os avanços da Internet,

⁸ Protocolo padrão de correio eletrônico. Wikipedia: <<https://en.wikipedia.org/wiki/Email>>

⁹ Protocolo de mensagens instantâneas utilizando a Internet. Wikipedia: <https://en.wikipedia.org/wiki/Internet_Relay_Chat>

¹⁰ Protocolo de comunicação em texto, utilizado na distribuição de notícias e em grupos de discussão. Wikipedia <https://en.wikipedia.org/wiki/Network_News_Transfer_Protocol>

¹¹ Participante da obra, ativo em um contexto de interação. Análogo ao tradicional espectador, passivo em um contexto de consumo.

em que o meio se tornaria 'invisível', puro e livre. Assim como também seria danoso tentar analisar qualquer forma de comunicação — atual ou não — desprezando seus meios.

Por estes motivos, acreditamos na exposição destes problemas — vigilância em massa e captura/processamento/venda de dados — a partir da imersão em um ambiente que se assemelha aos jardins fechados da Internet, mas que, ao mesmo tempo, desperte um senso crítico no participante ao mostrar os 'bastidores' da plataforma (onde coletam e vendem os dados dos usuários).

5. Revisão bibliográfica e estado da questão

Para compreender e contextualizar melhor as discussões apresentadas no decorrer deste trabalho, algumas outras leituras se fazem necessárias. Neste capítulo, procuramos sintetizar alguns conceitos-chave e embasar nossa visão acerca dos temas tratados, respaldando-os por referências nas áreas adjuntas.

5.1 Arte generativa

O primeiro termo que o trabalho ressalta é arte generativa¹², que é conceituada como uma forma de produção de arte, e não necessariamente uma forma de arte, um movimento, um coletivo definido de artistas, uma diretriz de conteúdo, ou uma união de outras formas de arte, como pode se pensar (GALANTER, 2003, p.4). Esta forma de produção tem como único preceito utilizar algoritmos matemáticos a fim de criar algo visual, sonoro, físico ou em qualquer outro meio em que a arte possa se expressar¹³.

Apesar de ser um conceito recente, cunhado na década de 1960 com as obras de Georg Nees e Frieder Nake, e comumente relacionado à computação, ou à *new media art* (MANOVICH, 2001) há autores que relacionam arte generativa à exemplos muito anteriores, como por exemplo na construção do *Stonehenge* ou nos mosaicos islâmicos, como a *Girih* (VEROSTKO, Roman. 1994).

¹² Tradução livre de *generative art*, do inglês

¹³ Uma síntese sobre diferentes formas de arte generativa pode ser encontrada em: GRBA, Dejan. *Get Lucky: cognitive aspects of generative art*. 2015. Disponível em: <<http://dejanrba.dyndns.org/lectures/en/2015-get-lucky.php>>. Acesso em: 25 Out. 2018



Figura 01: Mosaico islâmico no interior do Santuário Fatima Masuma, na cidade de Qom, Irã. (século 6 D.C.)

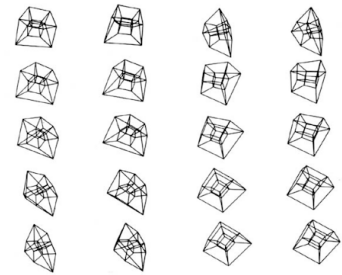
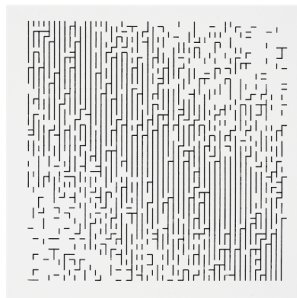
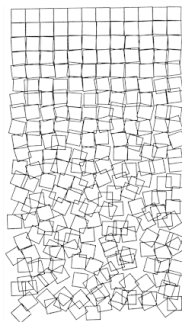


Figura 02: Obras de Georg Nees, Frieder Nake, e Michael Noll, respectivamente da esquerda para direita. Todas geradas via *software* e gravadas via *plotter* na primeira metade da década de 1960.

5.2 Jardins murados

Outro termo chave para o trabalho é o *Walled Gardens* — ou Jardins Murados, em tradução livre — que consiste em sistemas digitais fechados (podendo comportar apenas *software* ou a combinação de *hardware* + *software*). Esta clausura é definida pela incapacidade programada

de se compreender e/ou alterar o funcionamento do dispositivo/plataforma, de forma que coíbe ou impossibilita a transparência, auditabilidade e até a contribuição de terceiros.

Este ponto pode parecer, à primeira vista, pouco preocupante para usuários finais — que julgam ser incapazes ou desinteressados das atividades supracitadas — mas não é incomum sentir-se lesado ao perceber que as plataformas que utilizamos vendem nossos dados à terceiros, ou quando somos impedidos de tentar consertar algo que já pagamos.

Estes efeitos se tornam mais claros quando analisamos casos mais próximos do nosso dia-a-dia. Em *Opening Platforms: How, When and Why?* (Eisenmann et. al. 2008) os autores elencam 4 parâmetros de liberdade para uma plataforma, e dão exemplos contrastantes do sistema operacional *Linux* (que satisfaz os 4) contra o *iPhone* (que satisfaz apenas 1).

Tabela 01: Comparativo de abertura por função em redes mediadas por plataformas¹⁴

	Linux	Windows	Macintosh	iPhone
Usuário final	✓	✓	✓	✓
Desenvolvedor de aplicações	✓	✓	✓	–
Provedor de Hardware	✓	✓	–	–
Design e propriedade intelectual	✓	–	–	–

Fonte: Eisenmann et. al. 2008 (tradução livre).

Os autores ainda trazem outros aspectos, como a interoperabilidade entre concorrentes, licenciamento para outros fornecedores e patrocínio entre diferentes organizações, que também contribuem para uma plataforma ser mais aberta e benéfica para os usuários.

A obra *The Future of the Internet and How to Stop It* (ZITTRAIN. 2008) também traz o exemplo do *iPhone* — e outros debates sobre avanços de hardware guiando a evolução das possibilidades em computação em rede. O autor narra a história da Internet e conceitua o que chama de *Generative Net*: um ambiente em rede propício e estimulante para criação e experimentação não apenas de conteúdo mas de novos formatos.

¹⁴ Referindo-se a forma de produção em rede de fornecedores (design, software e hardware) destas plataformas.

Esta *Generative Net* ganhou forças quando as redes privadas deram espaço a rede livre e aberta: a Internet que conhecemos hoje¹⁵ que, diferente das privadas, não tem um motivo único para existir, tão pouco uma diretriz ou empresa controlando diretamente o uso e o tráfego de dados. Esta rede livre criou um espaço propício, não apenas para troca de mensagens entre diferentes pessoas, sem um intermediário comum, mas também a possibilidade de disseminar conteúdos, experiências e discussões para além de espaços delimitados e sem algum padrão técnico que impedisse ou ditasse sua forma ou conteúdo.

Atualmente, as redes sociais são ainda mais prejudiciais ao caráter *Generative* do que as redes privadas, pois além de um cercado fechado de usuários — que precisam se cadastrar em cada plataforma para ter acesso à informações —, também são limitadas em formas de criação ditadas pela própria plataforma¹⁶. E uma vez postado, este conteúdo ainda será julgado por algoritmos propositalmente desconhecidos que decidem qual a relevância para limitar seu público de alcance¹⁷, em detrimento de empresas ou indivíduos que pagam pelo espaço de divulgação artificialmente concedido.

5.3 Algoritmos sociais

O conceito de algoritmo existe, ao menos, desde o Século III a.C com exemplo do *Crivo de Eratóstenes*¹⁸. Algoritmos são conjuntos finitos de instruções não ambíguas para solução de um cálculo ou problema e são fundamentais para sistemas e para computação em geral. Não apenas úteis para áreas exatas, sobre esta definição, algoritmos podem também compreender receitas de bolo, passos para trocar uma lâmpada, a forma que cada pessoa escova seus dentes e assim por diante.

¹⁵ Conhecida como *www* ou *world wide web* em contraste a redes militares, universitárias, ou corporativas.

¹⁶ Por exemplo o *facebook*, *twitter* e o *instagram* limita usuários a publicarem fotos, vídeos e textos não formatados, impedindo qualquer outra forma de conteúdo, que são possíveis na Internet.

¹⁷ Em plataformas do *facebook* (*facebook* e *instagram*) este ponto ainda é mais intenso, pois o mesmo impede a indexação de motores de busca (como o Google) ou o acesso deste conteúdo por APIs externas.

¹⁸ O matemático grego sugeriu o primeiro método para determinar números primos, até um limite determinado. Wikipedia: <https://en.wikipedia.org/wiki/Sieve_of_Eratosthenes>. Acesso em: 10 Nov. 2018

A utilização deste recurso em âmbitos sociais é mais recente, sendo uma das primeiras mais proeminentes¹⁹ tomando forma nas redes sociais a partir de 2009²⁰. A personalização dos *feeds* — fluxos de conteúdo para cada usuário — pelos algoritmos tem vantagens para os *walled gardens* da Internet contemporânea, entre elas:

- Atenção: com os dados e comportamento do usuário, as plataformas podem mensurar o que é alinhado ao interesse de cada um e, conseqüentemente, apresentar informações mais sedutoras para conquistar um tempo maior de uso²¹.
- Comercial: uma vez que utiliza-se desse espaço de atenção induzida para se inserir anúncios em momentos de maior engajamento, além do maior espaço para estas inserções.

Estas práticas podem ser comparadas com os intervalos comerciais em momentos de tensão da novela, mas são ainda mais penetrantes, pois o conteúdo dominante e os anúncios são customizados para cada usuário e misturados entre si. E, apesar de prover ganhos financeiros para as corporações, o uso destes algoritmos se provaram prejudiciais aos usuários, principalmente por induzir hábitos não saudáveis²². Há autores, como Zittrain, que ainda vão mais longe, e indicam que estes algoritmos podem facilmente influenciar uma eleição²³, o

¹⁹ Na Internet os motores de busca (como o Altavista e o Google) e comparadores de preço já utilizavam algoritmos. Porém, além de só serem possíveis por meio destas ferramentas, o faziam de forma não customizada a cada usuário. A primeira adoção de personalização dos resultados do Google foi documentada no início de 2012 conforme sua publicação: <<https://googleblog.blogspot.com/2012/01/search-plus-your-world.html>>. Acesso em: 10 Nov. 2018

²⁰ Linha do tempo contendo a evolução do uso de algoritmo em redes sociais: <<https://dcustom.com/blog/amplification/2017/12/infographic-social-media-algorithms-history/>>. Acesso em: 10 Nov. 2018

²¹ Tristan Harris, designer de ética do Google, mostra alguns exemplos em seu artigo *How Technology Hijacks People's Minds — from a Magician and Google's Design Ethicist* <<http://www.tristanharris.com/2016/05/how-technology-hijacks-peoples-minds%e2%80%8a-%e2%80%8afrom-a-magician-and-googles-design-ethicist/>>. Acesso em: 10 Nov. 2018

²² Funcionários e ex-funcionários-chaves do Facebook, Twitter e Google comentam os efeitos desta “economia da atenção” na reportagem especial *‘Our minds can be hijacked’: the tech insiders who fear a smartphone dystopia* publicada no The Guardian. São apontados a corrosão de laços pessoais e atividades saudáveis, o aumento da ansiedade e a constante distração das pessoas. <<https://www.theguardian.com/technology/2017/oct/05/smartphone-addiction-silicon-valley-dystopia>>. Acesso em: 10 Nov. 2018

²³ <<https://newrepublic.com/article/117878/information-fiduciary-solution-facebook-digital-gerrymandering>>. Acesso em: 10 Nov. 2018

que, hoje, não nos parece uma ideia mais tão distante se analisarmos eleições como a de Trump (EUA, 2016) e Bolsonaro (Brasil, 2018).

Em outras áreas sociais — aquelas que lidam diretamente com pessoas — a utilização de algoritmos de inteligência artificial, que nos primeiros momentos pareceu promissor e capaz de resolver problemas gerados por erro ou viés humano, acabou provando-se, até o momento, altamente perigoso ao reproduzir péssimas tendências dos atos humanos²⁴.

Exemplos destas experiências foram registradas pela agência de jornalismo investigativo ProPublica²⁵, em uma série de reportagens finalista do prêmio Pulitzer de 2017²⁶, e incluem casos como o de algoritmos que preveem futuros criminosos e reincidências²⁷ — criando um índice de avaliação de risco, e utilizado em pelo menos dez estados americanos — que mostrou-se não apenas muito falho, mas altamente racista. Este índice levou a justiça a tomar péssimas decisões, prendendo pessoas taxadas como alto risco, que não reincidiram, e libertando pessoas taxadas como menor risco, que reincidiram — justamente pois os juízes levaram o dado enviesado em consideração como mostra a tabela abaixo.

Tabela 02: Previsões falham diferentemente para réus negros

	Branços	Afro-americanos
Classificados como alto risco, porém não reincidiram	25.5%	44.9%
Classificados como baixo risco, entretanto reincidiram	47.7%	28.0%

Fonte: Machine Bias. ProPublica. <<https://www.propublica.org/article/machine-bias-risk-assessments-in-criminal-sentencing>> Acesso em: 10 Nov. 2018

Assim como frequentemente realizamos cálculos mais complexos em uma calculadora, confiando cegamente em sua precisão, realizar decisões baseadas em algoritmos pode nos

²⁴ Wikipedia: <https://en.wikipedia.org/wiki/Algorithmic_bias>. Acesso em: 10 Nov. 2018

²⁵ <<https://propublica.org/>>. Acesso em: 10 Nov. 2018

²⁶ <<https://www.pulitzer.org/finalists/julia-angwin-jeff-larson-surya-mattu-lauren-kirchner-and-terry-parris-jr-propublica>>. Acesso em: 10 Nov. 2018

²⁷ Matéria: <<https://www.propublica.org/article/machine-bias-risk-assessments-in-criminal-sentencing>>. Acesso em: 10 Nov. 2018
Análise: <<https://www.propublica.org/article/how-we-analyzed-the-compas-recidivism-algorithm>>. Acesso em: 10 Nov. 2018

parecer — em um primeiro momento — uma excelente solução. Porém, casos como este, supracitado, acabam comprovando a existência desta crença otimista, em diversos setores da sociedade, em resolver problemas complexos via computação, ou algoritmos, mesmo na ausência de uma compreensão total seu funcionamento. Esta crença pode estar relacionada, também, a um desejo a terceirização da responsabilidade (ou culpa), principalmente em situações complexas de ética ou moral.

6. Metodologia

Utilizamos a abordagem *double-diamond*²⁸ (Figura 03) como diretriz metodológica para o produto. Ela divide a execução em 2 grandes momentos: **1. criar²⁹ a coisa certa** e **2. criar da maneira certa**. Estes dois momentos são então subdivididos em mais 2 momentos cada (um primeiro de **divergência**, e o segundo de **convergência**). A soma destes momentos, aparentemente opostos, permitem uma maior abrangência de ideias e execuções para o problema proposto, sem perder o foco para a conclusão do mesmo.

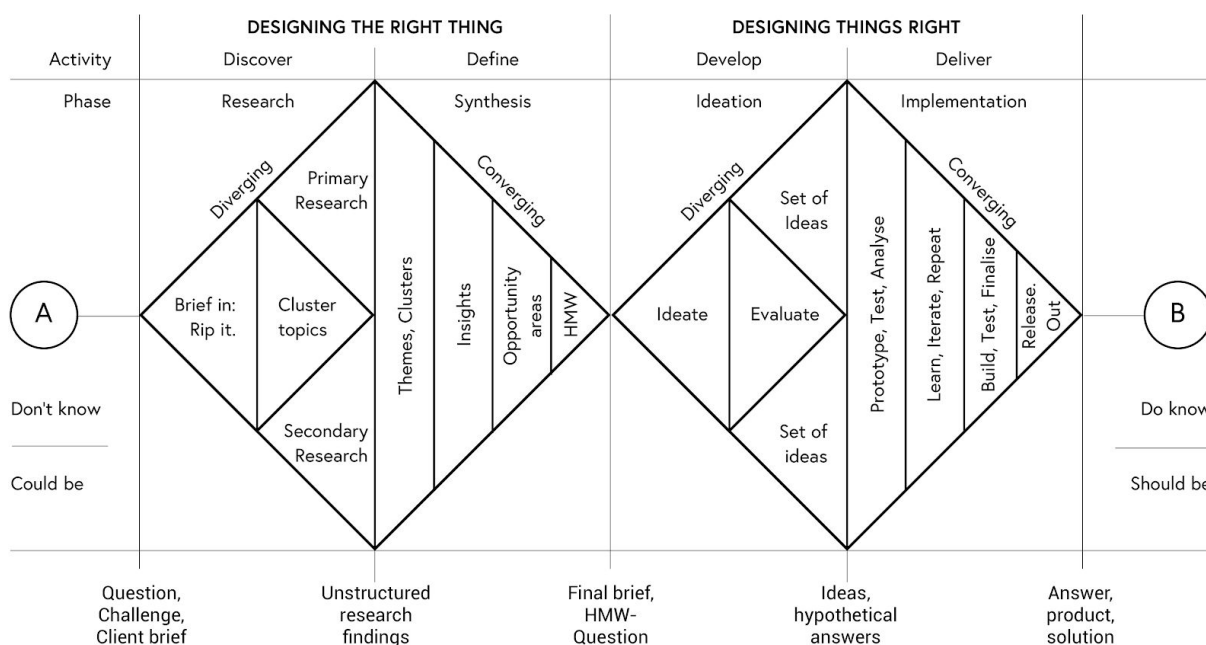


Figura 03: *Double Diamond*, em inglês. fonte:

<<https://blog.marvelapp.com/apply-design-thinking-hcd-ux-creative-process-scratch/>>. Acesso em: 10 Nov. 2018

Seguindo a primeira fase do *double-diamond*, levantamos os efeitos mais preocupantes do estado atual da Internet com base na revisão bibliográfica (1.1 *Discover/Research*) e

²⁸ Metodologia de design desenvolvida em 2005 pelo Design Council (Reino Unido). Artigo original: <[https://www.designcouncil.org.uk/sites/default/files/asset/document/ElevenLessons_Design_Council%20\(2\).pdf](https://www.designcouncil.org.uk/sites/default/files/asset/document/ElevenLessons_Design_Council%20(2).pdf)>. Acesso em: 10 Nov. 2018

²⁹ Criar como processo, no sentido do verbo *to design* do inglês, relacionado à área de *design* / desenho industrial.

selecionamos o que abordar e como poderíamos desenhar o produto final (1.2 *Define/Synthesis*). Com esta base, levantamos 2 efeitos para serem trabalhados:

1. Venda de dados pessoais e falta de controles de privacidade; e
2. Direcionamento da nossa atenção por meio de algoritmos.

Então, conforme a segunda fase, precisamos sintetizar em uma única obra os dois efeitos citados acima. Houve um levantamento de referências em arte generativa³⁰ e após algumas opções discutidas entre os integrantes (2.1 *Develop/Ideation*), foi então decidido o caminho, registrado a seguir (2.2 *Deliver/Implementation*).

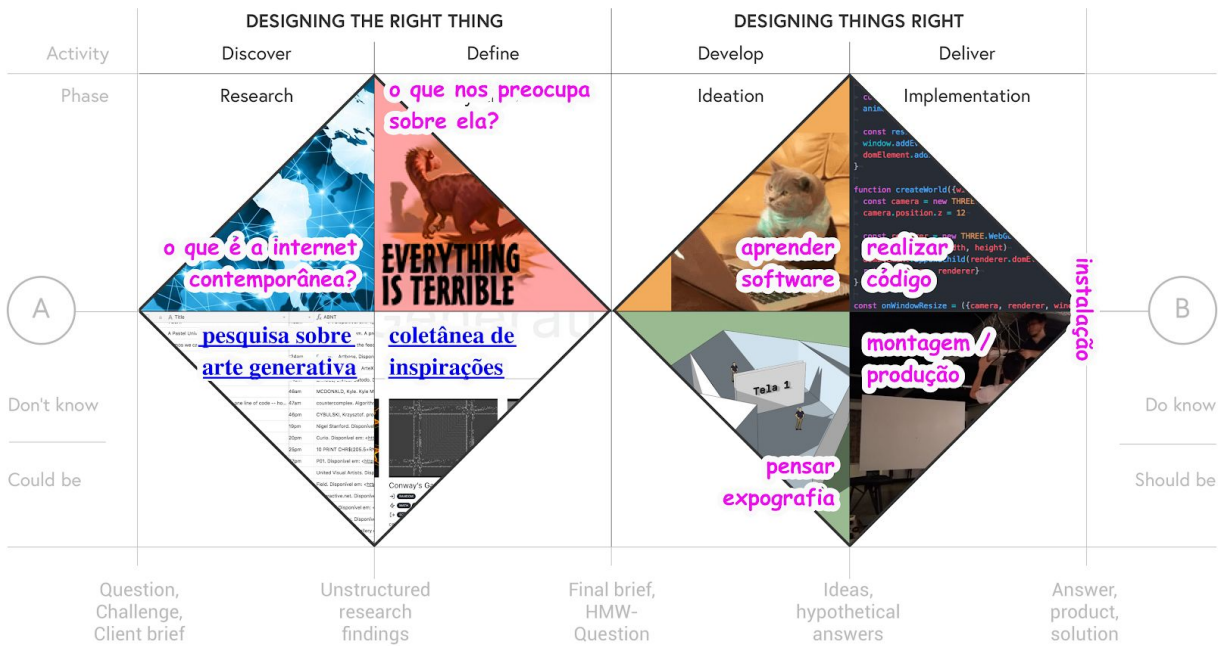


Figura 04: *Double Diamond* aplicado ao nosso contexto — e ilustrado após a conclusão do produto — contendo também os seguintes *links*:

1. Pesquisa sobre arte generativa <<https://airtable.com/shr9Wou2Uz4HIAOsc>>
2. Coletânea de inspirações: <<https://tcc.kunst.cloud/>>

³⁰ Link: <<https://tcc.kunst.cloud/>>. Acesso em: 10 Nov. 2018

7. Desenvolvimento

Para o início do desenvolvimento, temos a tarefa de sintetizar o turbilhão de conceitos que pretendemos transmitir para os interatores. Nos deparamos então, ao final da revisão bibliográfica, com a obra *Paradise is a Walled Garden? Trust, Antitrust and User Dynamism* (MEHRA. 2011), que nos inspirou a relação dicotômica de paraíso com os jardins murados. A ligação judaico-cristã do conceito de paraíso com o Jardim de Éden nos ajudou a encontrar um nome mais conciso, e a interposição das letras com o caractere “f”, que além de ser amplamente utilizado na Internet — denominando *paths*, ou o caminho de arquivos em servidores — ainda remete visualmente, quando utilizado repetidamente, à barreiras ou muros.

Como levantado no capítulo 6 (Metodologia), existem 2 efeitos principais que precisamos tratar no produto:

1. Coleta e venda de dados pessoais, falta de controles de privacidade e a pouca consciência destes fatos no público médio destas plataformas;
2. Direcionamento da nossa atenção por meio de algoritmos, e o impacto disto em nossos hábitos e rotinas.

Nesta fase, optamos por restringir a instalação a telas, justificando-se por ser o mesmo meio em que as redes sociais ganham força.

7.1 Traço, esboço e desenho

Iniciamos nossa jornada com algumas ideias, ainda não maturadas pelo tempo e pela falta de algo concreto visualmente. Por este motivo, esboçamos nossas ideias em softwares de criação colaborativos (utilizamos o *Figma*³¹ para trabalhar com vetores e imagens e o *SketchUp*³² para modelagem tridimensional).

³¹ Link: <<https://figma.com/>>. Acesso em: 10 Nov. 2018

³² Link: <<https://www.sketchup.com/>>. Acesso em: 10 Nov. 2018

Simultâneo à finalização dos desenhos, alguns aspectos já se sobressaíram em relação a outros. Por exemplo, optamos por utilizar 2 telas, com faces em direções opostas (Figura 05), em que cada uma remeterá a um dos efeito supracitados.

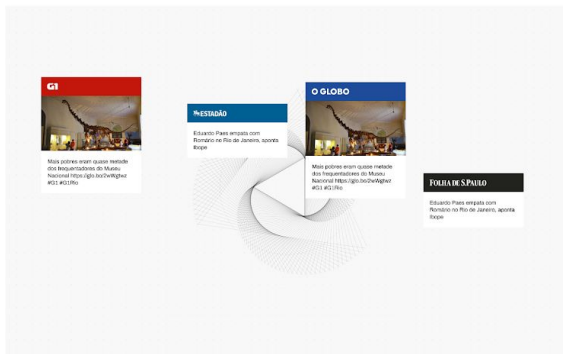


Figura 05: Esboço de expografia (*software:* SketchUp)

Já nos localizando no espaço físico, pudemos decidir de forma mais segura o conteúdo que mais se encaixaria com cada efeito/situação.

Na primeira tela, visível para quem adentra a instalação, *feeds* seguirão cada um dos interatores (direcionamento da atenção). Do outro lado, visível apenas após contornar a instalação, para cada indivíduo à frente da primeira tela, um bloco de informação estimando, simbolicamente decifrando, quem é cada um dos interatores — remetendo à falta de privacidade frente ao repasse de dados, muitas vezes não explicitamente autorizados, ou compreendidos pelo usuário. O esboço do conteúdo das telas está na Figura 06.

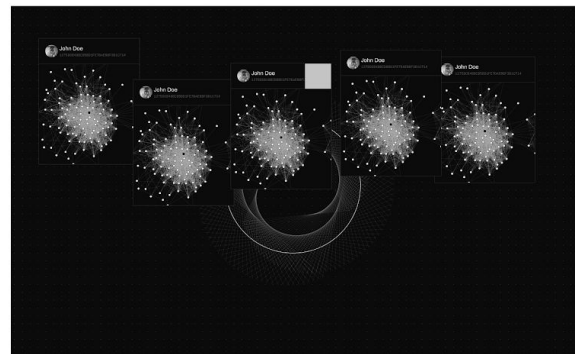
tela 1



altera as notícias a cada 350 — 500ms
dá impressão de um feed curado justamente para cada pessoa

dados de twitter de grandes veículos

tela 2



altera os usuários a cada 100 — 200ms
dá a impressão de buscar as pessoas certas

dados pegos através de dados públicos no facebook,
(grupos relacionados a unb)

Figura 06: esboço do conteúdo das telas 1 e 2 (*software:* Figma)

Com este desenho, ambientado no espaço também esboçado acima, a discussão que queremos pautar para os interatores ficaram mais claras e um último debate definiu este como ótimo e realizável.

7.2 Algoritmos, aritmética e Dados.

Com o produto desenhado, definimos o ponto final do desenvolvimento. Porém a estrada que precisamos percorrer para concluir o desenvolvimento é bem maior.

Devido a nosso conhecimento prévio na área de desenvolvimento web, optamos por usar um ambiente baseado em JavaScript³³ — linguagem de programação que surgiu para navegadores web em 1995.

Pelo esboço abranger vários recursos, precisamos elencar as frentes necessárias e desenvolvê-las separadamente. Por motivos didáticos, separamos estas frentes em subcapítulos a seguir, mesmo que o desenvolvimento destes se deram, em sua maioria, de forma simultânea.

³³ Wikipedia: <<https://en.wikipedia.org/wiki/JavaScript>>. Acesso em: 10 Nov. 2018

7.2.1 Olhos biônicos

Um dos primeiros pontos definidos no desenho é que seguiríamos os observadores da obra, mas, para isto ser possível precisamos que o computador *veja* quem está presente no recinto, esta capacidade é parte do conceito chamado de visão computacional³⁴. O termo abrange toda a ciência e algoritmos voltados para processar e analisar imagens. Em especial, para nosso produto, procuramos uma subcategoria destes algoritmos, de visão computacional, chamados *face-tracking* (rastreamento facial), exemplo na Figura 07.

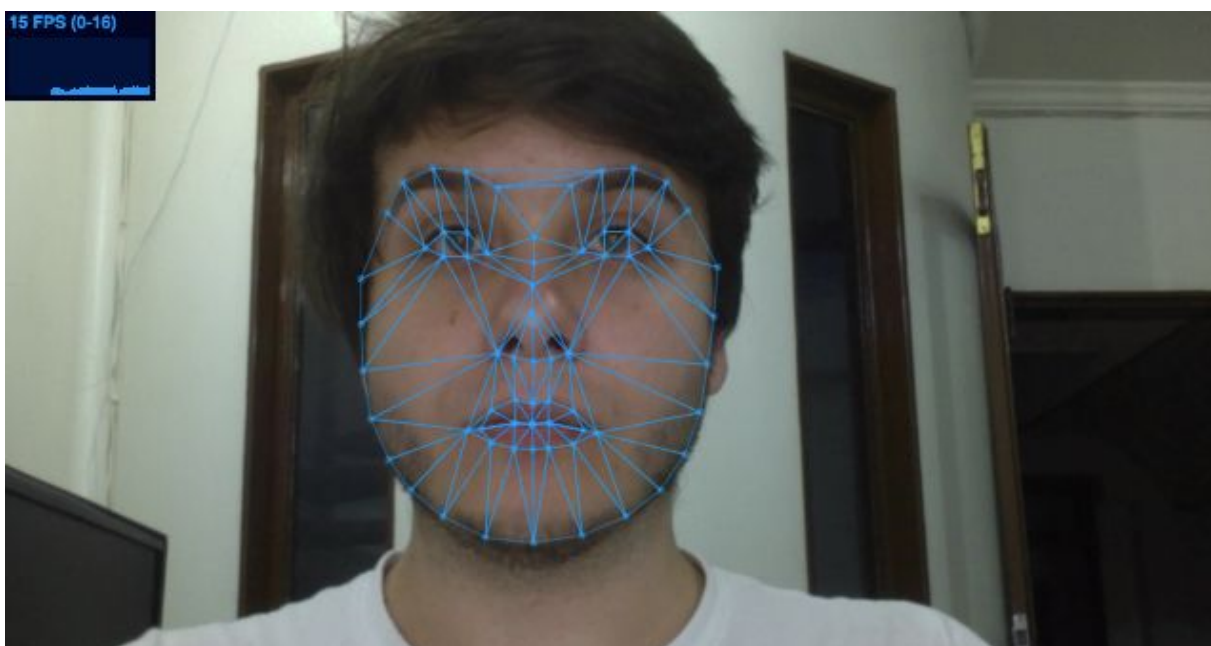


Figura 07: Exemplo de *face-tracking*, imagem do autor. (*software*: Google Chrome + BRFv4)

Para esta tarefa, partimos de alguns produtos comerciais, com exemplos e licenças não-comerciais para avaliação. Durante quase toda etapa de desenvolvimento, utilizamos o Beyond Reality Face (BRFv4)³⁵, da empresa alemã Tastenkunst GmbH, especializada em softwares de reconhecimento de imagens (por meio de *computer vision*). A Figura 07, é uma captura da resposta deste software sobreposta sobre a imagem da *webcam*.

³⁴ *Computer vision*: referência sobre o tema disponível em <http://szeliski.org/Book/drafts/SzeliskiBook_20100903_draft.pdf>. Acesso em: 10 Nov. 2018

³⁵ Exemplos disponíveis em: <https://github.com/Tastenkunst/brfv4_javascript_examples>. Acesso em: 10 Nov. 2018

Apesar do grande nível de precisão e praticidade de utilizar a biblioteca BRFv4³⁶, testes posteriores, na semana que precedia a abertura da exposição, revelaram que ela não supriria satisfatoriamente a especificação para a instalação em uma galeria. O referido *software* é otimizado para menores distâncias, e o uso dele para detectar múltiplas faces gera problemas de performance ainda não resolvidos pela empresa que o desenvolve. A limitação, na prática, era do reconhecimento de rostos a menos de 2 metros de distância da tela/câmera, o que impossibilitaria o uso da mesma na galeria).

A ferramenta que encontramos para atender esta necessidade espacial (da distância entre as pessoas e a tela/câmera) foi a *API*³⁷ FaceDetect³⁸ desenvolvida pelo Google para o sistema operacional de celulares Android, disponibilizada de maneira experimental para o navegador web Google Chrome. Além de uma saída limitada em informações, não possuir código aberto, suporte pelo Google ou mesmo documentação para uso, não é focado para o uso em vídeo, apenas imagens estáticas. Para usá-la, baseamos-nos em protótipos, também experimentais, desenvolvidos por pessoas sem ligação direta com o Google, como o do brasileiro João Miguel Cunha³⁹ e do indiano Chirag Bhatia⁴⁰.

³⁶ A biblioteca oferece 68 pontos para cada rosto em modo de *acompanhamento (tracking)* isto é, não apenas detecta o rosto em cada quadro (*frame*) do vídeo, ela utiliza inteligência artificial para acompanhar cada rosto ao longo do tempo. Isto possibilita maior precisão e estabilidade, se comparado com algoritmos apenas de *detecção (detection)* que utilizam apenas o frame atual para construir os pontos, isto acarreta em “saltos” no tamanho do objeto detectado, como por exemplo a *FaceDetect*, do *Google* usado no produto final.

³⁷ *Application program interface* (Interface de programação de aplicações): interface para *softwares* comunicarem entre si. Wikipedia:
<https://pt.wikipedia.org/wiki/Interface_de_programa%C3%A7%C3%A3o_de_aplica%C3%A7%C3%B5es>. Acesso em: 10 Nov. 2018.

³⁸ Especificação técnica, proposta como padrão: <<https://wicg.github.io/shape-detection-api/>>. Acesso em: 10 Nov. 2018

³⁹ Texto disponível em:
<<https://medium.com/@joomiguelpcunha/lets-play-with-chrome-s-face-detection-api-ca13017a958f>>. Acesso em: 10 Nov. 2018

⁴⁰ Código disponível em: <<https://github.com/chirag64/live-face-detector>>. Acesso em: 10 Nov. 2018



Figura 08: Exemplo de saída da API FaceDetect (software: Google Chrome)

Esta nova ferramenta possibilita a identificação de rostos em até 10 metros de distância, a depender da luz ambiente, de acordo com nossos testes. Porém, devido a simplicidade de sua saída⁴¹, foi necessário o desenvolvimento de algoritmos adicionais para suavizar as medições de cada quadro (via *cache*⁴²) e outro para obter os dados necessários (como a rotação do rosto) a partir de extrapolações geométricas (média aritmética dos ângulos dos olhos em relação ao centro da face, via arco tangente de dois argumentos⁴³).

7.2.2 Personagem em arte generativa

Para acrescentar um tom mais pessoal e dramático, decidimos também por criar algo que remetesse a uma personagem que estaria controlando os dados, os *feeds*, e observando as interações de modo geral. Uma mistura de *HAL 9000*⁴⁴ com as redes sociais de hoje, uma entidade superior, onisciente. Incompreensível em seu processo ao mesmo tempo que convidativo à interação.

Começamos a esboçar formas geométricas animadas principalmente a partir de funções trigonométricas, círculos e polígonos ainda em apenas 2 dimensões. Mas os resultados, todos muito próximos ao que se pode ver nos primeiros esboços (Figura 06), não satisfaziam em

⁴¹ A biblioteca gera, para cada rosto, apenas 4 retângulos: sendo um enquadrando a totalidade do rosto; um para boca e; um para cada olho.

⁴² armazenamento de valores anteriores, úteis no processamento/arredondamento de valores posteriores.

⁴³ atan2. In: WIKIPEDIA: The Free Encyclopedia. Wikimedia, 2018. Disponível em: <<https://en.wikipedia.org/wiki/Atan2>>. Acesso em: 7 nov. 2018.

⁴⁴ Computador de Inteligência Artificial do filme *2001 – Uma Odisséia no Espaço* de 1968, responsável pelo controle da *Discovery One* — nave espacial que serve de ambientação principal do filme.

critérios estéticos e a profundidade / complexidade realmente não estava compatível com o resto do projeto. Seria difícil convencer que havia algo de inteligente, que interpretasse as minúcias do processamento de sinais com formas tão simplórias. Era necessário algo mais orgânico, mais próximo do real, que pelo menos se aproximasse das tecnologias que nos cercam hoje.

Voltamos a procurar referências visuais para serem exploradas, nas mais diversas áreas que produzem imagens: artes plásticas, design, arquitetura, engenharia, cartografia e etc.

Nesta busca percebemos que a biologia poderia ser uma grande fonte de inspiração. Nosso ecossistema, composto de seres vivos por sua vez compostos de células, nos remete às redes de informação e seus componentes. Ambos em constante mudança e evolução, apesar de distintos, compartilham muitos conceitos em comum.

Decidimos explorar as menores formas — como células e bactérias — pois carregam consigo um maior grau de abstração visual e capacidades mais diversas (como mudar de forma ou se dividir). Na computação gráfica as células se aproximam de estruturas conhecidas como *MetaBalls*⁴⁵, objetos n-dimensionais capazes de realizar operações de soma, subtração e divisão.

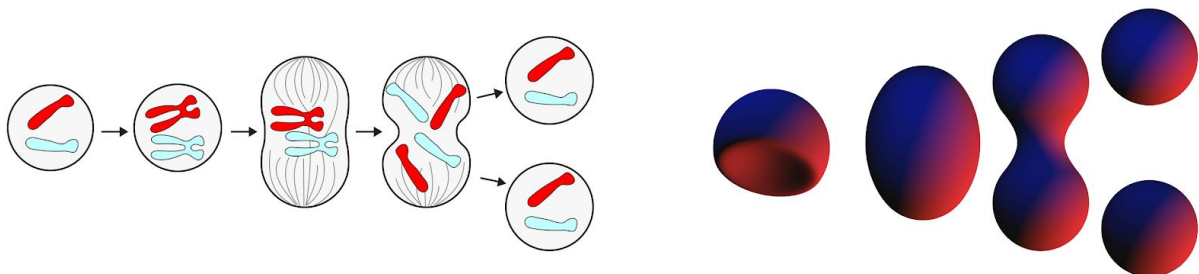


Figura 09: Mitose (biologia) e *MetaBalls* (computação gráfica). Fontes:

<https://en.wikipedia.org/wiki/Mitosis#/media/File:Major_events_in_mitosis.svg>. Acesso em: 10

Nov. 2018 <<https://en.wikipedia.org/wiki/Metaballs#/media/File:Metaballs.png>>. Acesso em: 10 Nov. 2018

Para reagir conforme presença, posição e quantidade de interatores, o algoritmo da tela 1 controla, dinamicamente, a saturação, a amplitude/velocidade da mudança de matiz, e

⁴⁵ Wikipedia: <<https://en.wikipedia.org/wiki/Metaballs>>. Acesso em: 10 Nov. 2018

deformação (deslocamento no eixo normal) de cada um dos vértices do objeto, conforme uma função de ruído periódico⁴⁶, e os *outputs* da API de *machine vision* previamente citada.

Assim como os outros recursos desenvolvidos até aqui, decidimos por continuar a utilizar o JavaScript como base para esta etapa, porém com a adição do *three.js*⁴⁷. Como não temos experiência prévia na área (modelagem 3d a partir de algoritmos) precisamos aprender a sintaxe básica deste “novo universo”. No meio da aprendizagem, descobrimos que haviam outros conceitos a serem compreendidos, como o conceito de *shader*⁴⁸, e a linguagem mais abrangente deste tópico, *GLSL*⁴⁹. Como primeiro exercício, desenhamos apenas uma esfera (Figura 10), baseada em um icosaedro, já que a forma primordial de ambientes 3d em computação é o triângulo, não existem esferas reais, apenas aproximadas.

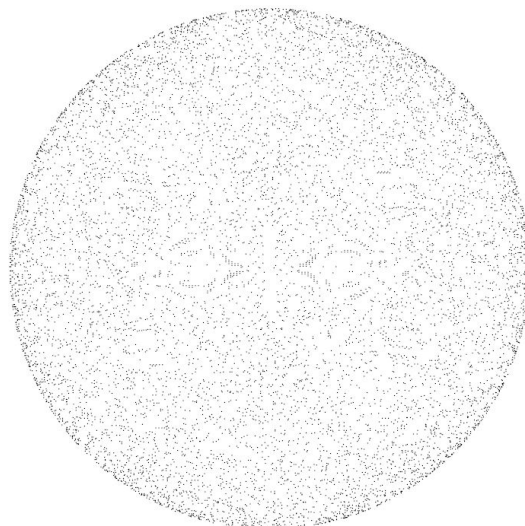


Figura 10: Primeira iteração com *three.js*, pontos na superfície de uma forma esférica, aproximada via icosaedro, 163.842 vértices⁵⁰. (*software*: Google Chrome)

⁴⁶ *Classic Perlin noise, periodic variant*. In: <<https://github.com/ashima/webgl-noise/blob/master/src/classicnoise3D.glsl#L109>>. Acesso em: 10 Nov. 2018

⁴⁷ Biblioteca gráfica com finalidade de calcular e renderizar espaços tridimensionais no navegador: <<https://threejs.org/>>. Acesso em: 10 Nov. 2018

⁴⁸ Programas para calcular a renderização de sombreamentos, cores, reflexos, entre outras formas de computação gráfica.

⁴⁹ *OpenGL Shading Language*: linguagem que opera na plataforma OpenGL, dedicada a renderização bidimensional e tridimensional, que além de open source, tem a maior compatibilidade do mercado (*Web, GNU/Linux, BSD, macOS, Windows, iOS e Android*). Wikipedia: <https://en.wikipedia.org/wiki/OpenGL_Shading_Language>

⁵⁰ oitavo número na sequência: <<https://oeis.org/A122973>>. Acesso em: 10 Nov. 2018

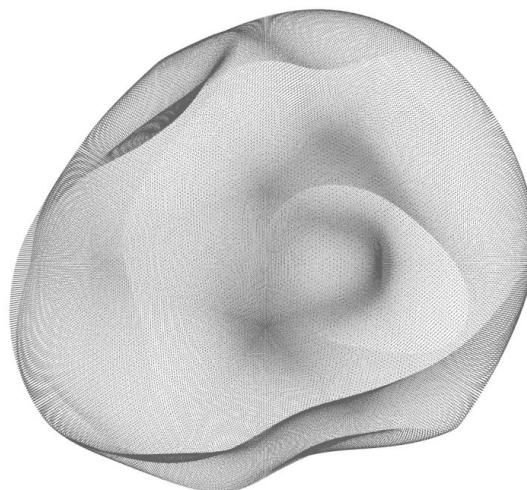


Figura 11: Deformação da superfície da esfera, via função de ruído periódico. (*software:* Google Chrome)

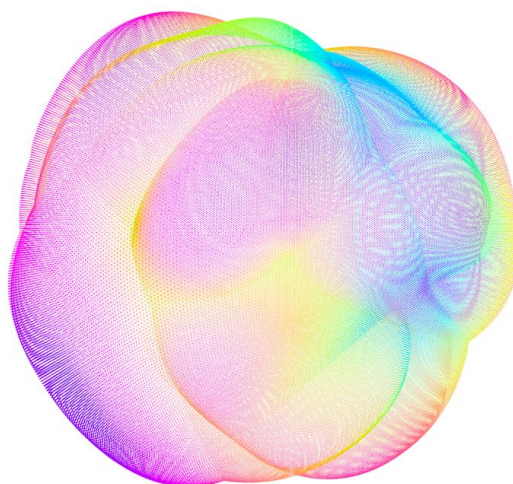


Figura 12: colorização de vértices, usando o mesmo valor do ruído de deformação para rotação de matiz: zero igual a amarelo, 100% de saturação. (*software:* Google Chrome)

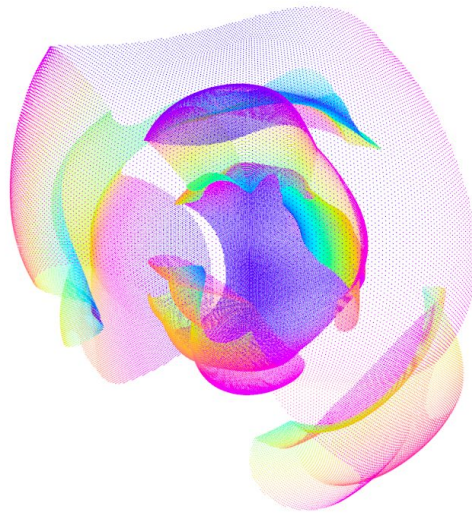


Figura 13: "ruptura" da superfície: aplicação de outra função de ruído, para mostrar/esconder condicionalmente os vértices. *cutoff* = 50%. (*software*: Google Chrome)

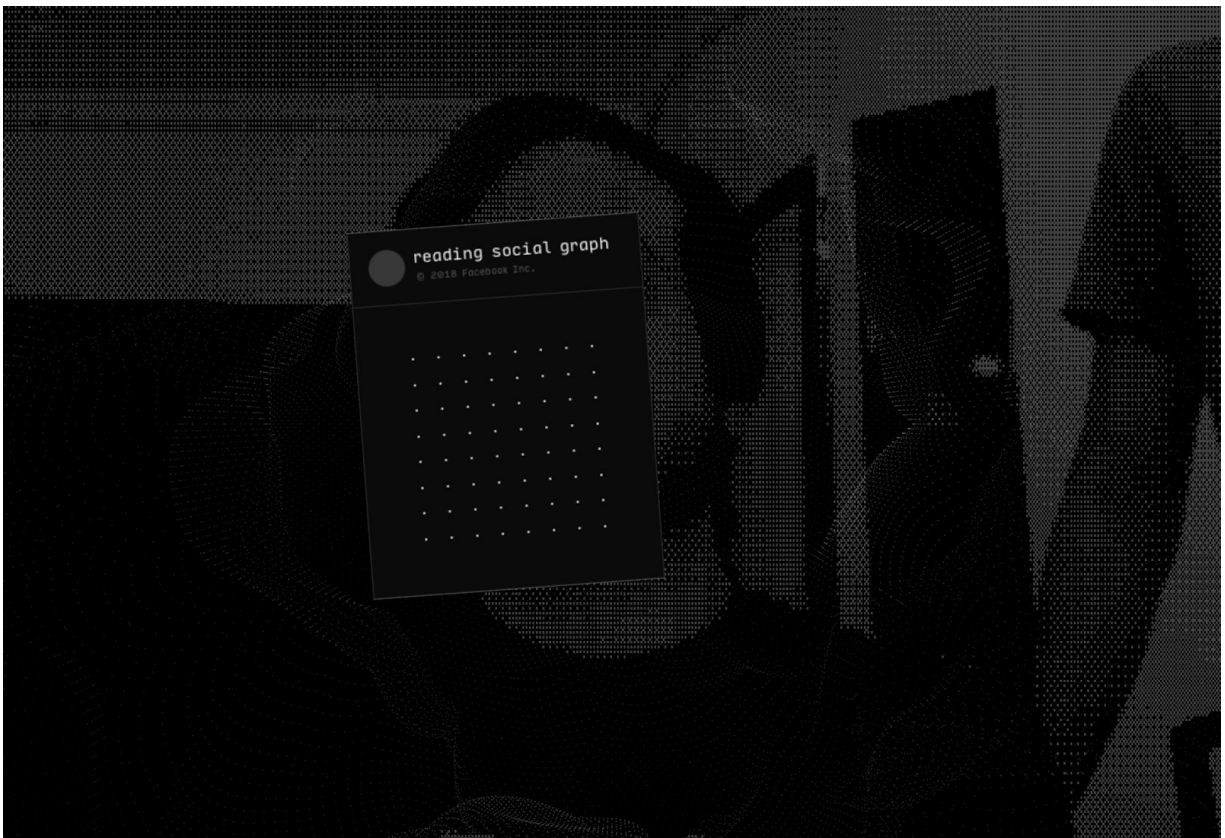


Figura 14: teste com *dithering*⁵¹ da webcam, com um cartão sobre o rosto detectado (*software*: Google Chrome)

⁵¹ Ruído originalmente aplicado para reduzir erros de quantização, podendo ser utilizado tanto em imagem, vídeo ou áudio. Em nosso caso, o artifício foi explorado de forma a gerar uma redução perceptível de qualidade, buscando assemelhar-se a câmeras de circuito interno de vigilância (CCTV).
Wikipedia: <<https://en.wikipedia.org/wiki/Dither>>. Acesso em: 10 Nov. 2018



Figura 15: Processo de desenvolvimento da arte generativa e do algoritmo de *computer vision* em paralelo.

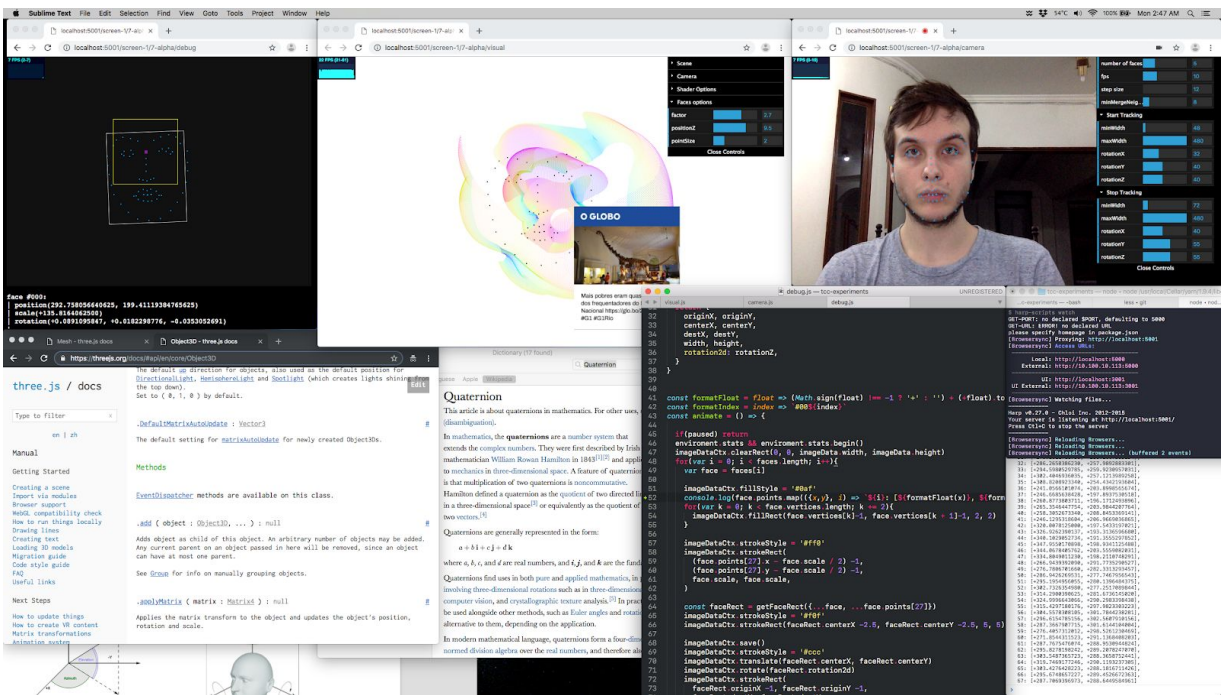


Figura 16: Processo de desenvolvimento da arte generativa e do algoritmo de *computer vision* em paralelo. (softwares: macOS, Google Chrome, Sublime Text)



Figura 17: visualização do painel de controles para a Tela 1, usados para a instalação na Galeria Ponto. (software: Google Chrome)

7.2.3 Dados, dados, dados

Outra questão que precisamos abordar são os dados de ambas as telas.

Para a **Tela 1** os dados são públicos e provindos do *Twitter*⁵², neste caso precisamos utilizar sua *API*, criar um *Cache LRU*⁵³ para então consumir os dados contidos de forma mais segura — independente da conexão com a internet.

Enquanto a **Tela 2** contaria com os dados de prováveis visitantes da exposição, que não são publicamente disponíveis nem possuem *API*. Como é impossível saber ao certo quem visitará a instalação antes dela acontecer, decidimos fazer *manual data scraping*⁵⁴ dos participantes no grupo do Facebook “UnB – Universidade de Brasília”⁵⁵. Segundo nosso esboço, precisávamos extrair 3 informações:

⁵² Selecionamos 2 nichos principais para serem mostrados: notícias de veículos relevantes e fotos de gatinhos. O conteúdo provém das seguintes contas: *folha*, *g1*, *estadao*, *jornaloglobo*, *bbcbrasil*, *exame*, *veja*, *theinterceptbr*, *huffpostbrasil*, *vicebrasil*, *today's_kitten* e *kittentoday*.

⁵³ Least Recently Used: memória de espaço limitado, que descarta informações por ordem de acesso (neste caso, tweets mais antigos) para dar espaço à novas entradas. Isso permitirá a instalação funcionar até mesmo se houver qualquer eventualidade com a conexão de Internet. Wikipedia: <[https://en.wikipedia.org/wiki/Cache_replacement_policies#Least_recently_used_\(LRU\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Cache_replacement_policies#Least_recently_used_(LRU))>. Acesso em: 10 Nov. 2018

⁵⁴ Mineração de dados manual, a partir dos dados renderizados pelo próprio site de que se deseja copiar informações.

⁵⁵ Link: <<https://www.facebook.com/groups/grupounb>>. Acesso em: 10 Nov. 2018

1. Nome
2. Foto
3. Identificador único de usuário

A extração de dados⁵⁶ foi feita a partir da página de recém inscritos no grupo em que, ao se chegar no final da página, se carrega indefinidamente mais participantes. A extração se deu no dia 05 de outubro de 2018, e extraiu todos os que entraram após 1º de janeiro de 2015, totalizando 18210 usuários. O identificador pseudo-randômico foi extraído pelo nome de arquivo da imagem de cada usuário.

	src	name
18209	./files/10423665_842754062502116_7646349542345503266_n.jpg	JP
18210	./files/40106474_1671986906244984_5991370191261401088_n.jpg	Allyce F
18211	./files/30442917_1525590824216824_583338545427513344_n.jpg	Eminyk I

Figura 18: detalhe da planilha de usuários extraídos (nomes foram omitidos em respeito a privacidade e conformidade com os termos de uso do Facebook)

Como outras partes do *software* — *computer vision* e arte generativa tridimensional animada e interativa — já utilizam uma quantidade expressiva de processamento, precisaríamos desenvolver algo para mostrar os dados obtidos (postagens e perfis) que fosse leve o suficiente para não acarretar no travamento da imagem e do programa em si.

O caminho mais direto seria sortear e enviar os dados ao vivo em um sistema de *template*, que faria o *render* em *HTML* e *CSS* das informações nos lugares desejados (em frente e respondendo a movimentação e inclinação do rosto de cada interator). Porém esta forma consome muito processamento gráfico — já que precisa redesenhar a cada quadro, ou fração de segundo, para reposicionar o cartão, além de ter de trocar os dados contidos mais de uma vez por segundo, como indicado no esboço das telas.

⁵⁶ Essa operação não contradiz nenhum termo de uso do facebook, que proíbe apenas a automação destas tarefas ou o compartilhamento das informações coletadas.



Figura 19: Templates codificados, já utilizando dados reais. À esquerda o de perfil, a ser usado na tela 2; ao centro uma notícia com cabeçalho customizado de acordo com o veículo; à direita, réplica de um *card* de postagem do Facebook. (*software*: Google Chrome)

Para aliviar a tarefa de *render*, e consequentemente reduzir processamento, melhorando a performance, optamos por criar um processo independente, que pode ser executado antes do início da exposição, ou no meio dela, para rasterizar⁵⁷ seu conteúdo em imagens, para então servi-las de forma mais simples e leve para o programa final — que agora precisaria trocar apenas uma imagem já pronta, e não gerar toda a estrutura *HTML* + *CSS* necessária. Para criar os elementos visuais utilizando os dados extraídos utilizamos o *React*⁵⁸, e para automatizar a tarefa de rasterizar e salvar os componentes contamos com a biblioteca *repng*⁵⁹.

Estes ‘*cards*’ — já com conteúdo real, e agora em *bitmap* — são alimentados no resto da aplicação, que fará o acompanhamento dos rostos e a sua troca em intervalos determinados, de forma mais eficiente e leve em processamento.

⁵⁷ Converter vetores (por exemplo imagens vetoriais como *svg*, *eps* ou *pdf*), no nosso caso páginas web, em bitmaps (ou imagens planas, mapeadas por bits, ou píxeis, como *png*, *jpg* ou *bmp*) .
Wikipedia: <<https://en.wikipedia.org/wiki/Rasterisation>>. Acesso em: 10 Nov. 2018

⁵⁸ Biblioteca JavaScript, para gerar interfaces e aplicações web a partir de componentes. Link: <<https://reactjs.org/>>. Acesso em: 10 Nov. 2018

⁵⁹ Transforma componentes React em *bitmaps*. Link: <<https://github.com/jxnblk/repng>>. Acesso em: 10 Nov. 2018

7.3 Complementos

Para introduzir o ambiente da exposição também foi desenvolvida uma tela (Figura 20): apenas com tipos mono-espaçados⁶⁰ situa-se o título “/e/d/e/n/”, o breve texto “esta é uma instalação sobre a Internet atual: modelos dominantes, privacidade e hábitos” e duas linhas que trocavam de seu conteúdo a cada 3 segundos — uma em português, perguntando uma lista de ‘quem’s⁶¹, e uma em inglês com curtas frases que inspiram o projeto⁶². A tela também é interativa e constantemente invadida por efeitos, também formados apenas por caracteres.

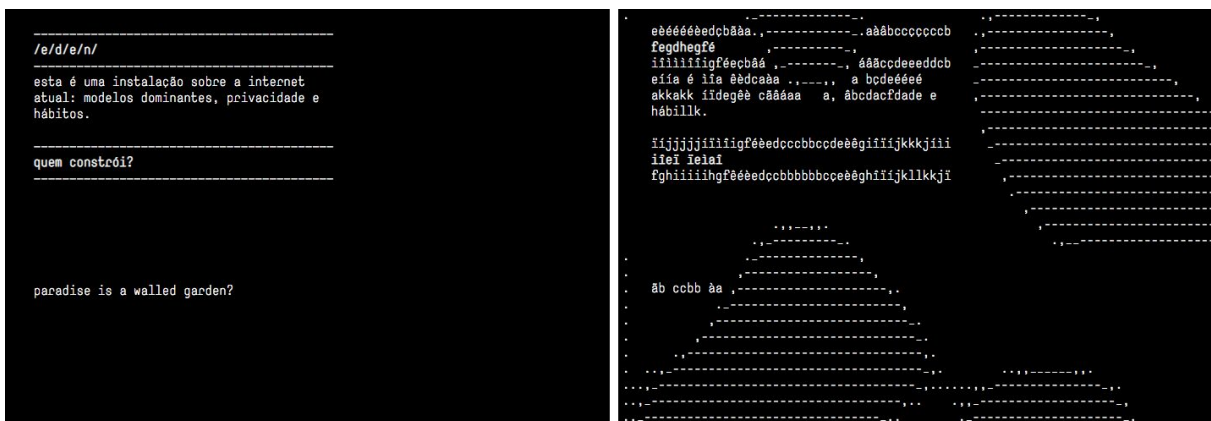


Figura 20: Tela de introdução em 2 estados: à esquerda legível, à direita invadida por um efeito. (software: Google Chrome)

Ao lado desta tela de introdução, também planejamos imprimir um papel vegetal nas dimensões 60×90cm (Figura 20): contendo o título da obra, a citação de Baudrillard (citada na introdução deste documento), os logotipos da FAC / UnB e o seguinte texto:

É impossível dizer que não vivemos imersos em fluxos infinitos de informação. Desde o segundo que acordamos até quando pegamos no sono, somos acompanhados por este segundo universo.

⁶⁰ Comuns em representações sobre máquinas de escrever, telex, computadores e cultura cibernética — especialmente *hackers* — por ser usada na programação para mostrar código-fonte ou saída de terminais em modo texto.

Wikipédia: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Fonte_mono-esp%C3%A7ada>. Acesso em: 10 Nov. 2018

⁶¹ quem ganha \ perde \ paga \ leva \ toma \ vê \ não vê \ destrói \ constrói \ avança \ regride \ sabe \ desconhece

⁶²Exemplos: “I’ve read and accept the terms & conditions”; “social networks deliver people”; “no paranoia”.

Podemos comunicar com quem está longe, nos informar sobre os fatos recentes, aprender praticamente qualquer coisa, nos expressar, compartilhar recortes do nosso cotidiano, arranjar um crush, mobilizar politicamente nossos pares ou ver centenas de filhotes de gatinhos.

Enquanto nos preocupamos em participar deste universo de mensagem, o meio nos parece cada vez mais abstrato e distante. A Internet seria apenas uma extensão do nosso corpo, ou ela se tornou nossa segunda morada?

Quem paga o aluguel? Quem ficou com a chave?



Figura 21: Arquivo para impressão da folha de apresentação. (software: Adobe Illustrator)

7.4 Locação – espaço expositivo

Após o esboço do espaço físico apresentado na Figura 05, começamos a busca por locais físicos para abrigar a obra.

A primeira ideia seria utilizar algum espaço do campus Darcy Ribeiro da UnB, o mesmo que abriga a Faculdade de Comunicação, porém as 2 opções que investigamos não nos contemplaria: a Galeria da FAU⁶³ estava indisponível até o fim do semestre; e a Galeria da BCE⁶⁴ não era adequada devido à grande quantidade de luz natural que adentra o espaço, o que comprometeria a qualidade da projeção.

Pensamos então realizar a exposição em algum espaço particular, com os seguintes requisitos: ser próximo da UnB; possuir acesso fácil pelo transporte público; haver quantidade controlada de luz; comportar a estrutura da instalação; não ser oneroso financeiramente. A Galeria Ponto⁶⁵ foi selecionada pois ela cumpria os requisitos:

- Localizada próxima a W3 Norte, cerca de 4km da FAC – UnB;
- O espaço expositivo fica no subsolo, e tem um bom controle da luz interior;
- Possui uma grande área para exposição, abriga confortavelmente a obra e dispõe de um espaço anterior, para a *vernissage*;
- Tem política de parceria para eventos culturais de entrada franca e sem fins lucrativos.

⁶³ Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília

⁶⁴ Biblioteca Central da Universidade de Brasília

⁶⁵ Galeria particular situada na SCRN 710/11, no espaço também funciona um ateliê de impressão fine-art e o espaço de fabricação digital Brasília Fab Lab. Link: <<https://galeriaponto.com.br/>>. Acesso em: 10 Nov. 2018

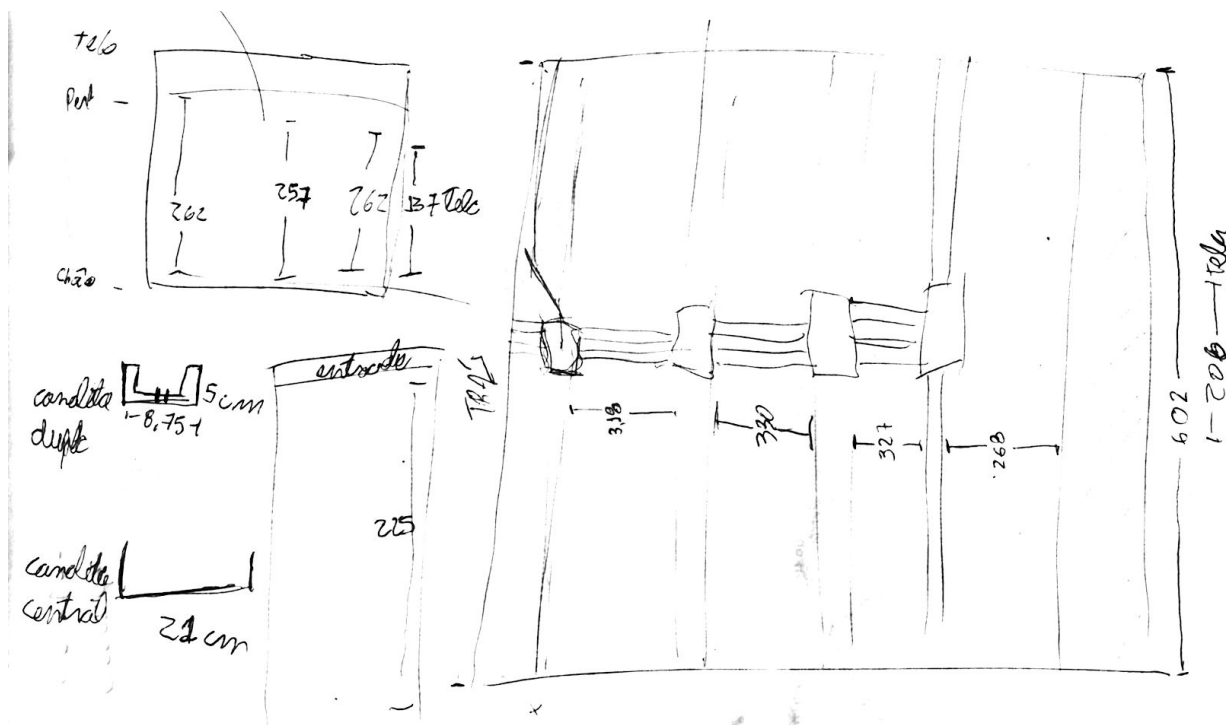


Figura 22: Medidas esboçadas do espaço expositivo da Galeria Ponto, visão frontal e superior, além de detalhes das canaletas do teto e da entrada. Todas as medidas em centímetros.

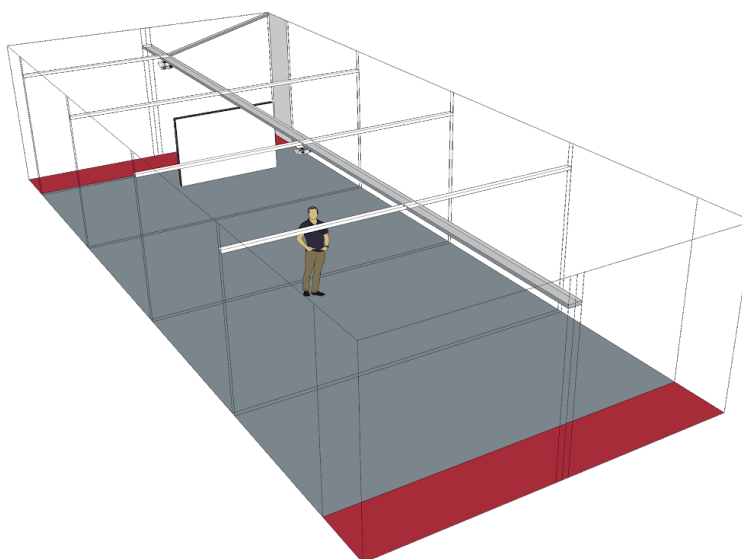


Figura 23: Modelo tridimensional do espaço expositivo da Galeria Ponto, realizado com base nas medidas. já com o conjunto de telas posicionado. Figura humana para referência: altura 167cm. (software: SketchUp)

7.5 Parafusos, lúmens e teraflops.

Levantando as necessidades citadas nas seções anteriores, precisamos de:

- 1 tela de projeção com duas faces e com uma câmera embutida em uma das faces;
- 3 projetores;
- 2 computadores (sendo que um deles precisaria ser potente e, o outro, portátil).

Já conscientes do espaço que no qual a exposição aconteceria, começamos a rascunhar como faríamos a montagem física de cada elemento.

7.5.1 Tela de projeção

Um dos maiores desafios na questão de montagem, foi a tela pois ela precisava:

- Ser grande; ou, pelo menos, o maior possível;
- Ser leve – a estrutura que apoiaremos não suporta um algo muito pesado;
- Conter um espaço entre as telas para a câmera, e ser possível de realizar uma abertura para encaixá-la;
- Possível de suspendê-la no teto;
- Acabamento branco nas faces para possibilitar a projeção.

Como não existe uma solução pronta para todos estes requisitos, precisamos projetar e construir a nossa do zero. Estudamos a possibilidade de utilizar alguns materiais, cada um com seus **prós** e **contras**:

1. Tecido de *blackout* branco

- **prós**: mais fácil de transportar;
- **prós**: peso;
- **contras**: complica colocar a câmera;
- **contras**: mais difícil de emendar, caso seja necessário;
- **contras**: movimento / flexibilidade causa distração da obra;

2. Placa de *Drywall*⁶⁶

- **prós**: rígido / já tem estrutura própria;

⁶⁶ Gesso cartonado. Wikipedia: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Placa_de_gesso>. Acesso em: 10 Nov. 2018

- **contras:** dificuldade de transportar;
- **contras:** provavelmente precisa de pintura;
- **contras:** peso;
- **contras:** precisa de maior estrutura para encaixar no teto.

3. *MDF*⁶⁷ / *Duraplac*⁶⁸

- **pró:** pouca flexibilidade;
- **pró:** não precisa de pintura (possui acabamento branco em pelo menos um dos lados);
- **contra:** peso;
- **contra:** precisa de maior estrutura para se encaixar no teto.

A partir deste levantamento, decidimos pela última opção; usar **MDF**. Na madeira, notamos que a folha mais leve (por área) é a de *Duraplac*, isto por que ela pode chegar a 1.5mm de espessura, enquanto o MDF mais fino é de 2mm. O *Duraplac* também possui uma vantagem de possuir um tamanho padrão maior — 275×213cm contra os 275×185cm do MDF.

Compramos uma única chapa de *Duraplac*, e cortamos em 2 para formar as duas telas de ≈137×206cm, em uma proporção aproximada de 2:3. Sabendo que a câmera ocuparia cerca de 8cm entre as placas, ponderamos algumas opções para este distanciamento como perfil metálico em ‘U’ ou uma longarina contínua de mdf. Em uma de nossas visitas a lojas de materiais, encontramos uma ‘régua de deck’⁶⁹ para pisos, medindo 122×9.5cm, que cumpriria este papel de forma ainda mais eficiente do que os materiais que havíamos pensado anteriormente.

⁶⁷ *Medium-density fibreboard*: placa de fibra de média densidade (tradução livre) derivado uniforme da aglutinação de fibras de madeira e resina.
Wikipedia: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Medium_Density_Fiberboard>. Acesso em: 10 Nov. 2018

⁶⁸ Chapa laminada de fibra de madeira.

⁶⁹ Link:
<https://www.leroymerlin.com.br/regua-de-deck-de-madeira-eucalipto-saligna-122x9,5cm-madvei_89397686>. Acesso em: 10 Nov. 2018



Figura 24: Régua de deck de madeira eucalipto saligna, 122x9.5cm.

Preparamos então um modelo tridimensional para estimar os cortes que seriam necessários na ‘régua de deck’ para criar as estruturas, decidimos por cortar 13 pedaços de 12cm de comprimento — 5 em cima, 4 embaixo e 2 de cada lado — espaço suficiente para utilizar 3 parafusos e dar rigidez e sustentação suficiente para as placas.

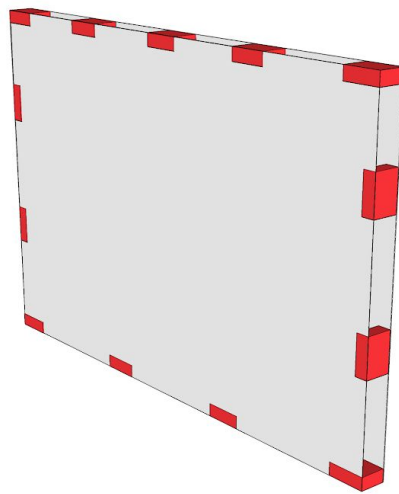


Figura 25: Esquema de montagem da tela, unindo as placas (branco) com os suportes (vermelho).



Figura 26: Realizando os cortes na régua de deck com uma serra circular.

Após esta etapa, furamos um círculo de 75mm de raio, a 60cm do vertice frontal inferior da tela, para a inserção da câmera no interior do conjunto de telas. O furo e a parte interior, onde a câmera se encaixa, foram pintados de preto para reduzir chances de reflexos internos, provindas da projeção. A câmera foi então fixada com fita de massa acrílica e, por fim, as chapas foram aparafusadas nos suportes conforme o esquema (Figura 25). Para um acabamento mais fino, pintamos as cabeças de todos os parafusos com 2 camadas de esmalte branco.

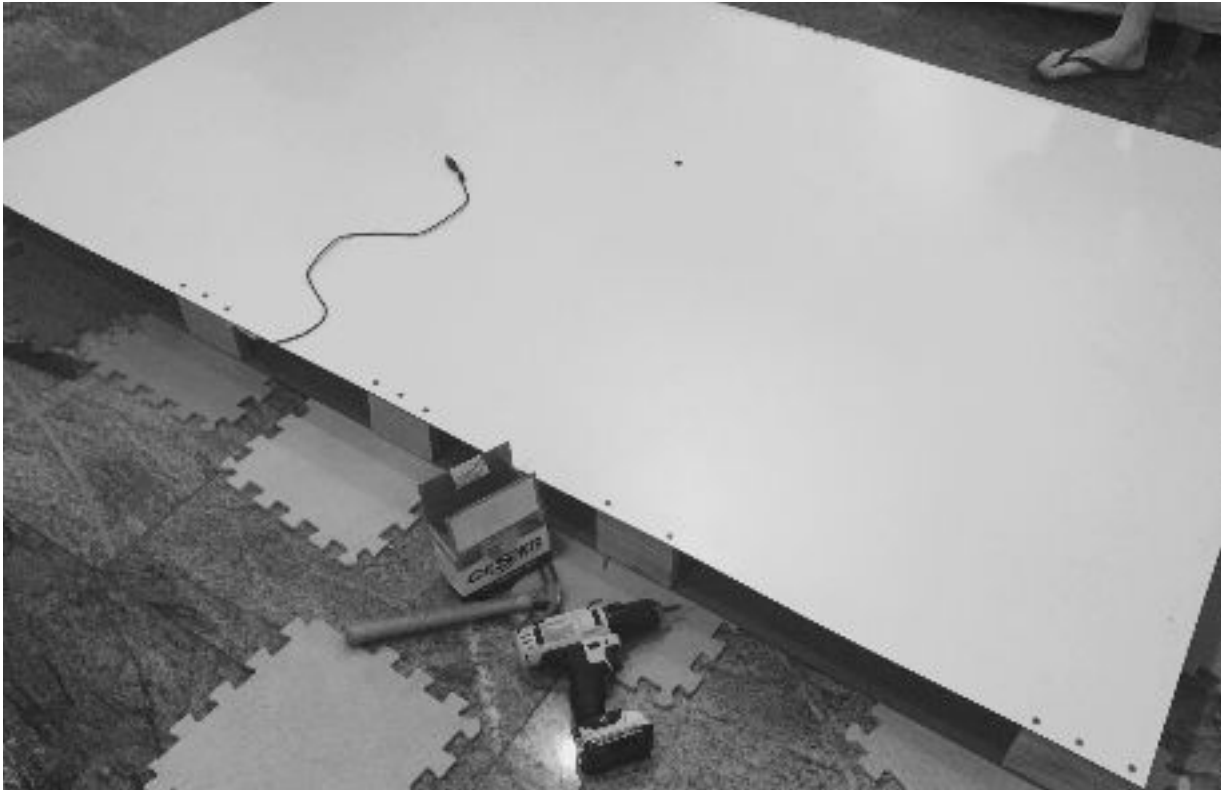


Figura 27: Tela sendo aparafusada. Face superior e cabo da câmera visíveis e em primeiro as ferramentas e caixa de parafuso utilizados.

Por fim, decidimos que a tela seria içada pelos 5 espaçadores do lado de cima, com abraçadeiras.

7.5.2 Projetores

Como citado no início do capítulo, precisaríamos de 3 projetores. Conseguimos 2 deles emprestados com empresas parceiras do projeto, e alugamos o terceiro. Destes, um era de menor resolução (800×600px) e foi utilizado na entrada, os de maior resolução (1024×768px) foram utilizados na tela principal. Para fixá-los na estrutura existente também desenvolvemos apoios sob-medida. Cada apoio era formado por uma placa de *MDF* de 1.5cm de espessura nas medidas 42×30cm; 4 pitões nº10; 3 parafusos m4 de 3cm de comprimento e arruelas para cada parafuso. Cada modelo de projetor tem uma furação diferente sendo necessário produzir um suporte customizado para cada projetor. Para fixar o suporte na estrutura da galeria utilizamos abraçadeiras e cordas.



Figura 28: Suportes já parafusados nos projetores emprestados. O projetor a direita estava com um dos pontos de fixação quebrados e, por este motivo, substituímos um dos parafuso por uma abraçadeira. O terceiro projetor (alugado) só chegaria no dia da abertura e seu suporte foi produzido separadamente.

7.5.3 Computadores

Como dito no início do capítulo, precisaríamos de bastante processamento em um dos computadores, que seria utilizado na tela principal, para garantir que o *software* não travasse, ou “perdesse” quadros. Temos em mãos um *MacBook Pro Retina 2013* (com processador i7, 16GB de RAM e placa de vídeo dedicada de 2GB) porém temíamos não ser o suficiente. Assim, conseguimos emprestado um computador de gabinete de alta performance, com placa de vídeo dedicada de 4GB, 12GB de RAM e processador AMD.

Realizamos testes, antes da montagem, e concluímos que o computador de gabinete supera o *MacBook*, em questão de performance em *hardware*, porém, na noite anterior da abertura descobrimos que o ao chegar próximo à capacidade máximo de processamento o mesmo encerrava o *software*, e não retorna ao estado funcional até ser reiniciado⁷⁰. Após este incidente, constatamos que seria inviável em questão de tempo e risco instalar outro sistema operacional no gabinete e tivemos que utilizar o *MacBook Pro* para a exposição.

⁷⁰ Problema possivelmente relacionado com o sistema operacional Windows, já que não conseguimos reproduzir este erro em qualquer outro ambiente — 3 computadores com sistema operacional macOS — que testamos.

Para o segundo computador, que seria utilizado apenas para a tela com parte do texto curatorial, não tivemos tanto problema, o *software* desenvolvido para o mesmo era algumas ordens de magnitude mais simples, só haveria uma saída de vídeo, sem processamento de entradas dos interatores. Utilizamos um *ODROID-U3*, um SOC⁷¹ baseado no *Samsung Galaxy S3* (processador de 1.7GHz quad-core e 2GB de RAM) adquirido em 2013, utilizando uma distribuição do sistema operacional GNU/Linux⁷².



Figura 29: Os 3 computadores utilizados no projeto, da esquerda para a direita: **1.** computador de gabinete: processador AMD, 12GB de RAM, placa gráfica NVIDIA Geforce GTX 970 4GB Windforce; **2.** MacBook Pro Retina 2013: processador intel i7, 16GB de RAM, placa gráfica NVIDIA GeForce GT 750M 2GB; **3.** ODROID-U3: processador ARMv7 de 1.7GHz quad-core (armhf) e 2GB de RAM.

⁷¹ *System On a Chip*: sistema em um chip (tradução livre) é um computador composto em uma única *chip* – circuito integrado – mais compacto e econômico do que um computador *desktop* padrão.

⁷² Link: <<https://xubuntu.org/>>. Acesso em: 10 Nov. 2018

7.5.4 *In loco* – Montagem

Com tudo preparado, transportamos o material para a galeria, e começamos a montagem. Somando o comprimento dos cabos: 18m. Dezenas de abraçadeiras e mais 10 metros de corda. 3 computadores (um não utilizado), 3 projetores e uma tela com câmera embutida medindo 137×206×10cm e pesando aproximadamente 15kg.



Figura 30: Fixando o projetor da frente, com a tela recém posicionada.

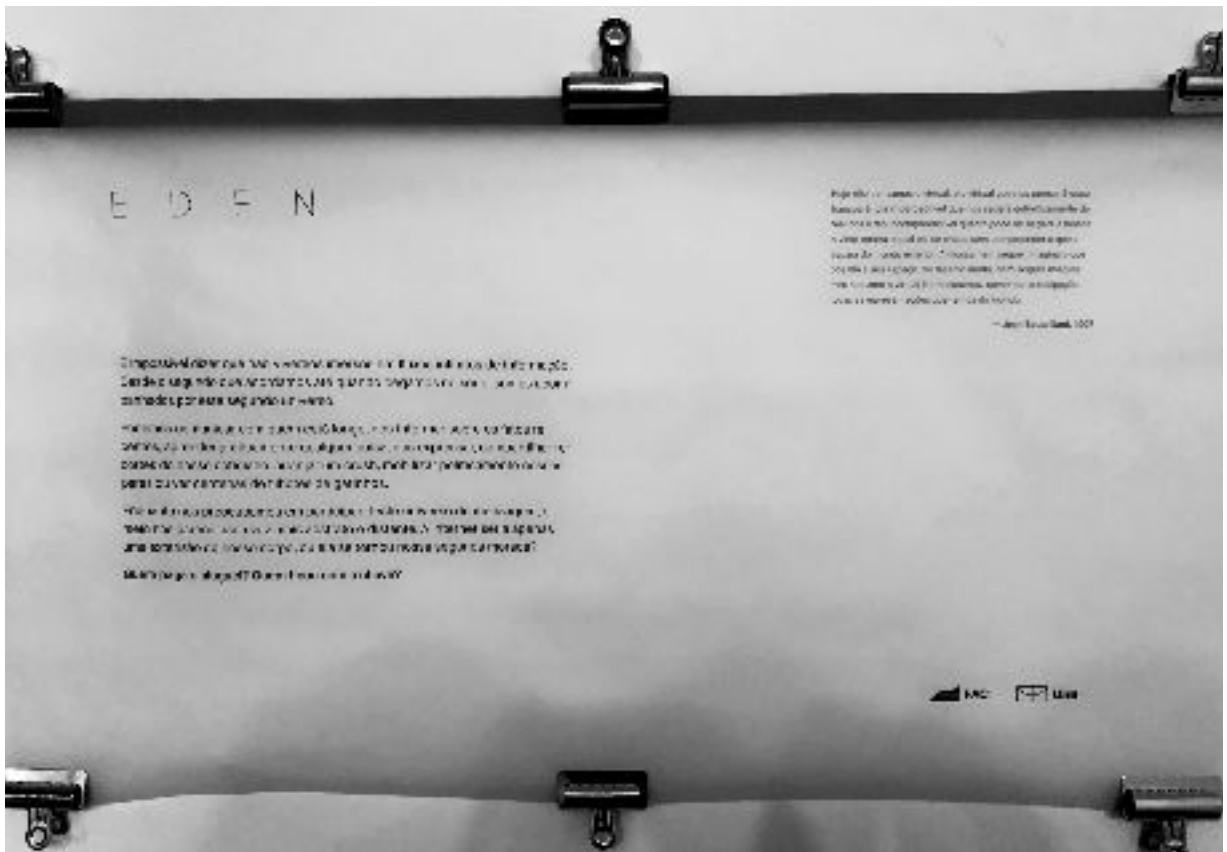


Figura 31: Apresentação impressa da instalação (60x90cm, papel vegetal)



Figura 32: Tela de introdução a exposição (projeção)

7.6 Cerveja, coxinha e apresentação

Para a *vernissage*, preparamos o ambiente da galeria para receber o número esperado de pessoas, estimado via evento no *Facebook*. Com 52 confirmados, previmos a presença de aproximadamente 30 pessoas, estimativa que acabou se concretizando.

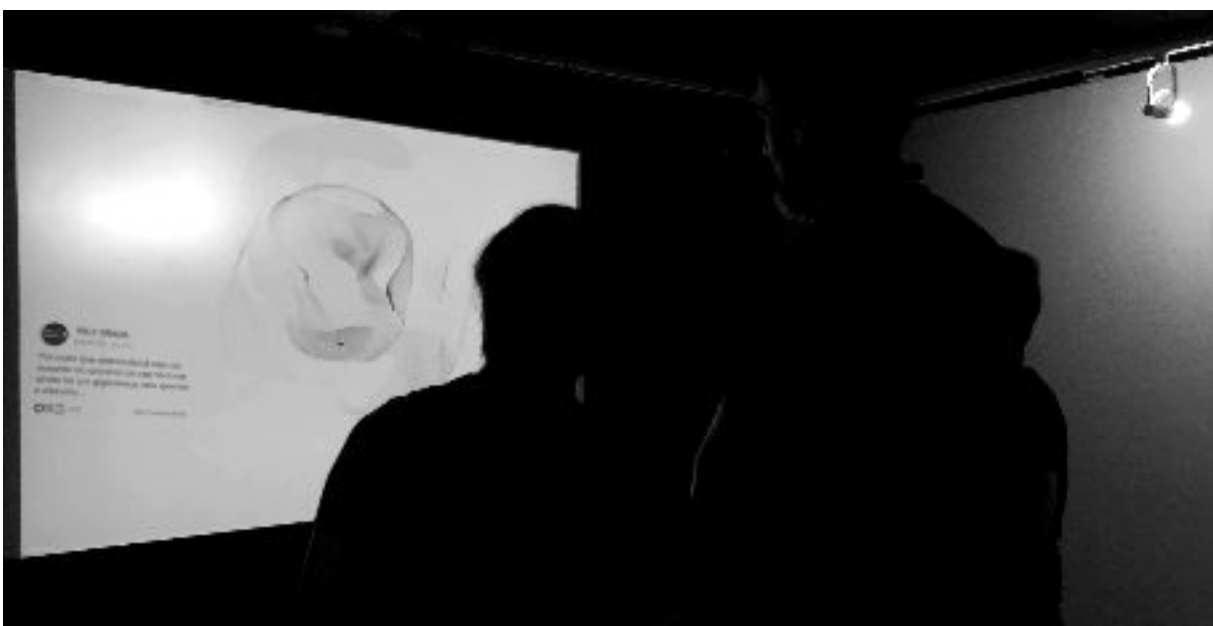


Figura 33: Visitantes de frente para o primeiro lado da obra.



Figura 34: Visitantes contemplando ambos as faces da tela simultaneamente.

Foram servidos salgadinhos, refrigerante e cerveja. Foi contratado um segurança para atender a porta e garantir o trânsito seguro dos convidados.

No aspecto sonoro, nossas tentativas de chamar um DJ foram frustradas — pelos motivos da falta de equipamentos e de tempo, decorrente de problemas na montagem — tivemos que improvisar com *playlists* de músicas pertinentes e que nos inspiraram no decorrer do projeto.

A recepção foi bem positiva. Apesar de uma pequena parcela dos visitantes não entender, de primeira, o conceito da tela 1, talvez pela própria naturalização dos *feeds*, fato que também contribui para validar nosso objetivo complementar — de obter uma experiência similar aos jardins fechados dominantes. Enquanto a reação à segunda tela foi mais uniforme, e realmente levantou debate e preocupação de alguns visitantes, alguns chegaram a comentar se estávamos vigiando e armazenando algum tipo de dado ou o próprio vídeo, outros se espantaram ao ver conhecidos entre os usuários coletados (nos *cards*).

Uma pequena parte dos visitantes pediu algum tipo de orientação ou informações adicionais sobre a obra, antes mesmo de interagir com ela, entretanto, convidamos cada um para explorar a obra primeiro para, então, ter um diálogo sobre o que elas pensavam sobre. Acreditamos que não cabe apenas uma interpretação nem que há interpretações erradas, a instalação tem um objetivo maior de criar uma atmosfera para então provocar um debate e, por isto, consideramos positivo a diversidade de efeitos identificados e das reações dos usuários.

8. Considerações finais

Desde o início da revisão bibliográfica entendemos a profundidade e relevância dos temas que abordamos. Apesar de números recordes na adoção das redes sociais, a pretensão ao monopólio destas plataformas, e suas consequências (corrompimento de hábitos, vigilância, venda de dados e controle de direitos autorais), tem ganhado espaço em publicações acadêmicas, documentários e organizações não governamentais.

A abrangência do assunto, e sua transcrição em produto, de início nos pareceu infinita tanto em conteúdo, quanto em estética ou técnica. Porém consideramos o recorte que fizemos, além de realizável, foi adequado ao alcançar nossos objetivos — levantando debates sobre o tema — e ao mesmo tempo interessante, como instalação, para nossos interatores.

A completude do trabalho transpareceu, de fato, apenas a partir de sua abertura ao público: apesar de acompanharmos o desenvolvimento do trabalho, buscando ao máximo uma conexão com a realidade e expor efeitos de maneira clara, ainda trata-se de uma instalação, uma obra intencionalmente subjetiva, então seria prepotente, ou no mínimo ingênuo, tentar prever seu impacto antes disto.

Então, ao observar a reação dos visitantes foi possível notar a naturalidade que as plataformas se inseriram no cotidiano atual, em que a maioria deles não apenas se relacionou, mas reconheceu a primeira tela como um *feed*, ou parte de uma rede social, conceitos já familiares a estas pessoas.

A segunda tela mostrou-se, para a maioria, ainda mais interessante: o conteúdo dela se faz mais próximo delas, como pessoas, em um mundo ‘real’ — observando pessoas, muitas vezes conhecidos, sendo expostas — do que o conteúdo ‘virtual’ que estão acostumados ao ver em seus *feeds* (como notícias, publicações de empresas e amigos, anúncios publicitários e etc) mostradas, também, na primeira tela.

Por fim, concluímos que este trabalho cumpriu seus objetivos e expectativas como um ponto de partida para a reflexão sobre a Internet contemporânea, nossos hábitos e dados, e o que queremos, como sociedade, em cada um destes âmbitos. A automatização nos levou à passividade como indivíduos frente ao fortalecimento destes jardins murados, e o primeiro passo para a mudança é, sem dúvidas, levantar constantemente a consciência coletiva acerca deles, e de seus efeitos.

9. Referências Bibliográficas

código fonte: <<https://github.com/e-d-e-n/>>. Acesso em 8 Dez. 2018

tabela de referências: <<https://airtable.com/shr9Wou2Uz4HIAOsc>>. Acesso em: 10 Nov. 2018

10 PRINT CHR\$(205.5+RND(1)); : GOTO 10. 2012. Disponível em: <<https://10print.org/>>. Acesso em: 09 Out. 2017

Aaron Koblin. Disponível em: <<http://www.aaronkoblin.com/>>. Acesso em: 28 Nov. 2017

ALEXANDER, Christopher. **Notes on the synthesis of form.** 1964.

Algorithmic Art: the age of the automation of art: Digitalarti Media. 2016. Disponível em: <http://media.digitalarti.com/blog/digitalarti_mag/algorithmic_art_the_age_of_the_automation_of_art>. Acesso em: 28 Nov. 2017

ANDERSON, William. **A Pastel Universe: A procedurally-generated pastel universe.** 2016. Disponível em: <<https://twitter.com/FermiPasteladox>>. Acesso em: 05 Out. 2017

ANDERSON, William. **Evolutionary Algorithms for Generating Pixel Art Plants.** 2010. Disponível em: <<http://williamanderson.io/blog/ea-for-pixel-plants/>>. Acesso em: 05 Out. 2017

ATWOOD, Jeff. **Avoiding Walled Gardens on the Internet: Coding Horror.** 2007. Disponível em: <<https://blog.codinghorror.com/avoiding-walled-gardens-on-the-internet/>>. Acesso em: 07 Out. 2018

BARROS, Anna, SANTAELLA, Lucia. **Mídias e artes: o desafio da arte no século XXI.** 2002.

BENJAMIN, Walter. **A Obra de Arte na Era de Sua Reprodutibilidade Técnica.** 1936.

BERNHARDT, Gary. **The Birth & Death of JavaScript.** 2014. Disponível em: <<https://www.destroyallsoftware.com/talks/the-birth-and-death-of-javascript>>. Acesso em: 16 Out. 2018

bitforms gallery. Disponível em: <<https://vimeo.com/bitforms>>. Acesso em: 28 Nov. 2017

BOGART, Benjamin David Robert. **Toward a Broad View of Electronic Media and Generative Art.** 2011. Disponível em: <<http://www.ekran.org/ben/wp/wp-content/uploads/2011/07/Ben-Bogart-COMPS-Question-1.pdf>>. Acesso em: 04 Out. 2017

BOHNACKER, Hartmut, GROSS, Benedikt, LAUB, Julia, LAZZERONI, Claudius. **Generative Design: Visualize, Program, and Create with JavaScript in p5.js.** 2018.

BOHNACKER, Hartmut, GROSS, Benedikt, LAUB, Julia. **Generative Design: Visualize, Program, and Create with Processing**. 2009.

BOUCHARDON, Serge. **The aesthetics of materiality in electronic literature**. 2008. Disponível em: <<http://www.utc.fr/~bouchard/articles/Bouchardon-Bergen-materiality-2008.pdf>>. Acesso em: 04 Out. 2017

BROECKMANN, Andreas. **Machine Art in the Twentieth Century**. Leonardo, Cambridge, 2016.

BROWN, Paul, GERE, Charlie, LAMBERT, Nicholas, MASON, Catherine. **White Heat Cold Logic: British Computer Art 1960–1980**. Leonardo, Cambridge, 2009.

CARVALHAIS, Miguel. **A perspective on Perspective and the genesis of generative narrative**. Generative Art Conference, 14. 2011.

CHIMERO, Frank. **Designing In The Borderlands**. 2014. Disponível em: <<https://frankchimero.com/writing/designing-in-the-borderlands/>>. Acesso em: 09 Out. 2017

CHIMERO, Frank. **The Web's Grain**. 2015. Disponível em: <<https://frankchimero.com/writing/the-webs-grain/>>. Acesso em: 09 Out. 2017

CHIMERO, Frank. **What Screens Want**. 2013. Disponível em: <<https://frankchimero.com/writing/what-screens-want/>>. Acesso em: 09 Out. 2017

Complexification. Gallery of Computation. 2012. Disponível em: <<http://www.complexification.net/gallery/>>. Acesso em: 28 Nov. 2017

COSTA, Raquel. **Arte + Técnica = Artificio**. Revista Eco Pós, 18. 2015.

countercomplex. **Algorithmic symphonies from one line of code -- how and why?**. Disponível em: <<http://countercomplex.blogspot.com.br/2011/10/algorithmic-symphonies-from-one-line-of.html>>. Acesso em: 05 Out. 2017

CRAMER, Florian, GABRIEL, Ulrike. **Software Art**. 2001. Disponível em: <http://cramer.pleintekst.nl/all/software_art_and_writing/software_art_and_writing.html>. Acesso em: 06 Nov. 2017

Curio. Disponível em: <<http://curio.scene.org/>>. Acesso em: 09 Out. 2017

CYBULSKI, Krzysztof. prosthetic knowledge. **FeedBoxes Live**. 2017. Disponível em: <<http://prostheticknowledge.tumblr.com/post/165330265036/feedboxes-live-project-from-krzysztof-cybulski-is>>. Acesso em: 09 Out. 2017

Demoscene: Wikipedia. Disponível em: <<https://en.wikipedia.org/wiki/Demoscene>>. Acesso em: 05 Out. 2017

DREHER, Thomas. **Cybernetics and the Pioneers of Computer Art**. 2016. Disponível em: <http://dreher.netzliteratur.net/4_Medienkunst_Kybernetike.html>. Acesso em: 04 Out. 2017

ECO, Umberto. **Apocalípticos e Integrados**. 6. ed. São Paulo: Perspectiva, 2006.

EISENMANN, Thomas R., PARKER, Geoffrey, ALSTYNE, Marshall Van. **Opening Platforms: How, When and Why?**. 2008. Disponível em: <<http://www.hbs.edu/faculty/Publication%20Files/09-030.pdf>>. Acesso em: 07 Out. 2018

EYAL, Nir. **Hooked: How to Build Habit-Forming Products**. 2013.

Field. Disponível em: <<https://www.field.io/>>. Acesso em: 28 Nov. 2017

FLUSSER, Vilém. **A imagem do cachorro morderá no futuro?**. IRIS, São Paulo, 1983. Disponível em: <<http://www.flusserbrasil.com/art11.html>>. Acesso em: 06 Out. 2017

FLUSSER, Vilém. **Espirito do Tempo nas Artes Plásticas**. 1970. Disponível em: <<http://www.flusserbrasil.com/art447.pdf>>. Acesso em: 06 Out. 2017

FLUSSER, Vilém. **Imagem com computador**. IRIS, São Paulo, 1984. Disponível em: <<http://www.flusserbrasil.com/art224.pdf>>. Acesso em: 06 Out. 2017

FLUSSER, Vilém. **O Mundo Codificado**. 1973.

FLUSSER, Vilém. **O Universo das Imagens Técnicas: Elogio da Superficialidade**. 1985.

FLUSSER, Vilém. **Sintetizar imagens**. IRIS, São Paulo, 1985. Disponível em: <<http://www.flusserbrasil.com/art264.pdf>>. Acesso em: 06 Out. 2017

FLUSSER, Vilém. **Texto imagem**. 1984. Disponível em: <<http://www.flusserbrasil.com/art45.html>>. Acesso em: 06 Out. 2017

FLUSSER, Vilém. **Zona cinzenta entre ciência, técnica e arte**. Disponível em: <<http://www.flusserbrasil.com/art88.pdf>>. Acesso em: 06 Out. 2017

Freenet?. 2015. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=TSomRix04fQ>>. Acesso em: 10 Nov. 2018

GALANTER, Philip. **Foundations of generative art systems: A hybrid survey and studio**. 2001. Disponível em: <https://www.generativeart.com/on/cic/ga2001_PDF/galanter.pdf>. Acesso em: 06 Nov. 2017

GALANTER, Philip. **What is Generative Art: Complexity Theory as a Context for Art Theory**. 2003. Disponível em: <http://www.philipgalanter.com/downloads/ga2003_paper.pdf>. Acesso em: 06 Nov. 2017

GAYLOR, Brett. **do not track**. 2015. Disponível em: <<https://donottrack-doc.com>>. Acesso em: 10 Nov. 2018

generactive.net. Disponível em: <<http://generactive.net/>>. Acesso em: 28 Nov. 2017

Generative Art. Disponível em: <<https://www.generativeart.com/>>. Acesso em: 05 Out. 2017

GIBSON, Ross. **The rise of digital multimedia systems**. 2013. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/266408196_The_Rise_of_Digital_Multimedia_Systems>. Acesso em: 05 Out. 2017

GRBA, Dejan. **Get Lucky: Cognitive Aspects of Generative Art**. 2015. Disponível em: <<http://dejangrba.dyndns.org/lectures/en/2015-get-lucky.php>>. Acesso em: 04 Out. 2017

GREENE, Rachel. **Web Work: A history of internet art**. artforum, New York, 20005. 2000.

HUHTAMO, Erkki. **Writing and Unwriting (Media) Art History**. Leonardo, Cambridge, 2015.

Irish Museum of Modern Art. **What is new media art**. Disponível em: <<http://www.imma.ie/en/downloads/whatisnewmediaartbooklet.pdf>>. Acesso em: 04 Out. 2017

Korinsky. Disponível em: <<http://www.korinsky.com/>>. Acesso em: 28 Nov. 2017

LOVEJOY, Margot. **Digital currents: art in the electronic age**. 2004.

MACHADO, Arlindo. **Waldemar Cordeiro: o brasileiro precursor da arte mediada por computadores**. Revista Eco Pós, 18. 2015.

MANOVICH, Lev. **Software Culture**. 2010.

MANOVICH, Lev. **The Language of New Media**. 2001.

MCCORMACK, Jon, BROWN, Oliver, MCCABE, Jonathan, MONRO, Gordon, WHITELAW, Mitchell. **Ten Questions Concerning Generative Computer Art**. Leonardo, Cambridge, 47. 2012.

- MCDONALD, Kyle. **Kyle McDonald**. Disponível em:
<<https://www.flickr.com/photos/kylemcdonald/albums/with/72157608649138962>>. Acesso em: 05 Out. 2017
- MCLUHAN, Marshall, FIORE, Quentin. **The Medium Is the Message: An Inventory of Effects**. 1967.
- MCLUHAN, Marshall. **The Gutenberg Galaxy: The Making of Typographic Man**. 1962.
- MEHRA, Salil K.. **Paradise is a Walled Garden? Trust, Antitrust and User Dynamism**. 2011. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1813974>. Acesso em: 07 Out. 2018
- MENDES, Ana Carolina. **A linguagem das mídias digitais, por Lev Manovich**. 2005. Disponível em: <www.geocities.ws/coma_arte/2005/papers/ana_c_mendes.doc>. Acesso em: 04 Out. 2017
- NAYEBZADEH, Maryam, MOAZZAM, Akbar, SABA, Amir Mohammad, ABDOLRAHIMPOUR, Hadi, SHAHAB, Elham. **An Investigation on Social Network Recommender Systems and Collaborative Filtering Techniques**. 2017. Disponível em: <<https://arxiv.org/abs/1708.00417>>. Acesso em: 07 Out. 2018
- Nigel Stanford**. Disponível em: <<https://nigelstanford.com/>>. Acesso em: 09 Out. 2017
- NUNES, João Fernando Igansi. **Design Computacional: comunicação do in-visível**. 2009. Disponível em:
<<https://sapientia.pucsp.br/bitstream/handle/5223/1/Joao%20Fernando%20Igansi%20Nunes.pdf>>. Acesso em: 04 Out. 2017
- Our minds can be hijacked: the tech insiders who fear a smartphone dystopia**. 2017. Disponível em:
<<https://www.theguardian.com/technology/2017/oct/05/smartphone-addiction-silicon-valley-dystopia>>. Acesso em: 09 Out. 2018
- P01**. Disponível em: <<http://www.p01.org/>>. Acesso em: 09 Out. 2017
- PATERSON, Nancy. **Walled Gardens: the New Shape of the Public Internet**. 2012. Disponível em:
<<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.473.4488&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 07 Out. 2018
- PAUL, Grenfell. **Demos we care about: is the feed for great demos and other demoscene productions**. Disponível em: <<http://atebit.org/demoswecareabout.php>>. Acesso em: 05 Out. 2017

- PERISSINOTTO, Paula Monseff . **O Cinestimo Interativo nas Artes Plásticas: Um trajeto para a Arte Tecnológica**. 2001. Disponível em:
<<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/27/27131/tde-31032004-214306/pt-br.php>>. Acesso em: 16 Out. 2017
- PINTO, Henrique Roscoe Correa. **Arte Generativa como Exercício do Fora**. Disponível em:
<http://www.academia.edu/33781129/Arte_Generativa_como_Exerc%C3%ADcio_do_For>. Acesso em: 04 Out. 2017
- PINTO, Henrique Roscoe Correa. **Arte Generativa: contracenando com a máquina**. Disponível em:
<http://www.academia.edu/32457770/Arte_Generativa_contracenando_com_a_m%C3%A1quina>. Acesso em: 04 Out. 2017
- REYNOLDS, Craig. **Evolutionary Computation: and its application to art and design**. 2002. Disponível em: <<http://www.red3d.com/cwr/evolve.html>>. Acesso em: 05 Out. 2017
- Rhizome. Artbase**. Disponível em: <<http://rhizome.org/art/artbase/>>. Acesso em: 05 Out. 2017
- ROMERO, Daniel M., GALUBA, Wojciech, ASUR, Sitaram, HUBERMAN, Bernardo A.. **Influence and Passivity in Social Media**. 2011. Disponível em:
<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-642-23808-6_2.pdf>. Acesso em: 07 Out. 2018
- RUSHKOFF, Douglas. **Present Shock: When Everything Happens Now**. 2004.
- RUSSEL, Richards. **Generative Art: Music Generation, Digital Art Production and Nebula**. Nebula, 1. 2005. Disponível em: <<http://www.nobleworld.biz/images/Richards.pdf>>. Acesso em: 04 Out. 2017
- SANTAELLA, Lucia, ARANTES, Priscila. **Estéticas Tecnológicas: novos modos de sentir**. 2008.
- SANTAELLA, Lucia. **Culturas e Artes do Pós-Humano: da cultura das mídias à cibercultura**. 2003.
- SANTAELLA, Lucia. **Linguagens em primeiro plano: notas sobre a condição pós-humana**. 2007.
- SANTAELLA, Lucia. **Por que as comunicações e as artes estão convergindo?**. 2004.
- SANT'ANNA, Hugo Cristo, GATTI, F., CARMO, J. C., ROCHA, M. A., RANGEL, S. R. O., NEVES, V. B.. **DA ARTE GENERATIVA AO PENSAMENTO COMPUTACIONAL: Uma análise comparativa das plataformas de aprendizagem**. #.ART Encontro Internacional de Arte e Tecnologia, Brasília, 11. 2012.

SENEVIRATNE, Suranga, KOLAMUNNA, Harini, SENEVIRATNE, Aruna. **Short: A Measurement Study of Tracking in Paid Mobile Applications**. 2015. Disponível em: <<http://www.privmetrics.org/wp-content/uploads/2015/06/wisec2015.pdf>>. Acesso em: 09 Out. 2018

SERRA, Richard, SCHOOLMAN, Carlotta Fay. **Television Delivers People**. Surviving the First Decade, Chicago, 2. 1973.

SHANKEN, Edward. **ArteXetra = Art + Etcetera. Writings on Contemporary Art and New Media**. Disponível em: <<https://artexetra.wordpress.com/>>. Acesso em: 05 Out. 2017

SHARDANAND, Upendra, MAES, Pattie. **Social Information Filtering: Algorithms for Automating “Word of Mouth”**. 1995. Disponível em: <https://www.ischool.utexas.edu/~i385q/readings/shardanand_1995.pdf>. Acesso em: 07 Out. 2018

SHIFFMAN, Daniel. **The Nature of Code: Simulating Natural Systems with Processing**. 2012.

SIMANOWSKI, Roberto. **Digital art and meaning: reading kinetic poetry, text machines, mapping art, and interactive installations**. Electronic Mediations, Minneapolis, 35. 2011. Disponível em: <<https://www.upress.umn.edu/book-division/books/digital-art-and-meaning>>. Acesso em: 06 Set. 2014

STANGL, Andre. **A Natureza Artificial do Homem: McLuhan, cibernética e pós-humanismo**. 2008. Disponível em: <<https://andrestangl.wordpress.com/2009/09/11/mcluhan-cibernetica-e-pos-humanismo/>>. Acesso em: 07 Out. 2018

SUN, Eric, ITAMAR, Rosenn, MARLOW, Cameron A., LENTO, Thomas M.. **Gesundheit! Modeling Contagion through Facebook News Feed**. 2009. Disponível em: <<https://www.aaai.org/ocs/index.php/ICWSM/09/paper/view/185>>. Acesso em: 13 Out. 2018

SZELISKI, Richard. **Computer Vision: Algorithms and Applications**. 2010.

TOLAP. Disponível em: <<https://toplap.org/>>. Acesso em: 05 Out. 2017

TUFEKCI, Zeynep. **Algorithmic harms beyond Facebook and Google: Emergent challenges of computational agency**. 2015. Disponível em: <<https://drive.google.com/viewerng/viewer?url=http://ctlj.colorado.edu/wp-content/uploads/2015/08/Tufekci-final.pdf>>. Acesso em: 07 Out. 2018

United Visual Artists. Disponível em: <<https://uva.co.uk/>>. Acesso em: 28 Nov. 2017

VERA SYLVIA, Bighetti. **Programação generativa como linguagem e comunicação: Processos de rotinas de código executável como ferramenta de transmissão da informação**. 2008. Disponível em: <<https://sapientia.pucsp.br/handle/handle/5157>>. Acesso em: 04 Out. 2017

VEROSTKO, Roman. **Algorithmic Art: Composing the Score for Visual Art**. 1994. Disponível em: <<http://www.verostko.com/algorithm.html>>. Acesso em: 25 Out. 2018

VIVO, Patricio Gonzalez, LOWE, Jen. **The Book Of Shaders**. 2015. Disponível em: <<https://thebookofshaders.com/>>. Acesso em: 08 Nov. 2018

WANNER, Maria Celeste de Almeida. **Paisagens sígnicas: uma reflexão sobre as artes visuais contemporâneas**. 2010.

WILSON, Stephen. Information Arts: **Intersections of Art, Science, and Technology**. Leonardo, Cambridge, 2003.

WOLF, Gary, KELLY, Kevin. **PUSH!** Wired. 1997. Disponível em: <<https://www.wired.com/1997/03/ff-push/>>. Acesso em: 07 Out. 2018

YOKOTA, Brent. **Approximating Reality with Interactive Algorithmic Art: Media Arts and Technology, University of California Santa Barbara**. 2001. Disponível em: <https://www.mat.ucsb.edu/~g.legrady/academic/courses/01sp200a/students/brentYokota/200a_fin.html>. Acesso em: 05 Out. 2017

ZIMUEL, Enrico. **Catodo**. Disponível em: <<https://www.catodo.net/about>>. Acesso em: 05 Out. 2017

ZITTRAIN, Jonathan L.. **The Future of the Internet and How to Stop It**. 2008. Disponível em: <<https://dash.harvard.edu/handle/1/4455262>>. Acesso em: 07 Out. 2018

ZWEIG, Janet. **Ars Combinatoria: Mystical Systems Procedural Art, and the Computer**. Art Journal, 57. 1997. Disponível em: <<http://newsgrist.typepad.com/files/ars-combi-janet-zweig.pdf>>. Acesso em: 04 Out. 2017