



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE INFORMÁTICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM COMPUTAÇÃO,
COMUNICAÇÃO E ARTES

ELY MARQUES FERREIRA

CRIAÇÃO DE REPRESENTAÇÕES VISUAIS USANDO O ALGORITMO
DEEPPDREAM E SUAS IMPLICAÇÕES CONCEITUAIS

JOÃO PESSOA
AGOSTO/ 2018

ELY MARQUES FERREIRA

**CRIAÇÃO DE REPRESENTAÇÕES VISUAIS USANDO O ALGORITMO
DEEPPDREAM E SUAS IMPLICAÇÕES CONCEITUAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Computação, Comunicação e Artes (PPGCCA) da Universidade Federal da Paraíba, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Computação, Comunicação e Artes, na linha de pesquisa Mídias em Ambientes Digitais.

Orientador: Prof. Dr. Ed Porto Bezerra

**JOÃO PESSOA
AGOSTO/ 2018**

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

F383c Ferreira, Ely Marques.

CRIAÇÃO DE REPRESENTAÇÕES VISUAIS USANDO O ALGORITMO
DEEPCREAM E SUAS IMPLICAÇÕES CONCEITUAIS / Ely Marques
Ferreira. - João Pessoa, 2018.
74f. : il.

Orientação: Ed Porto Bezerra.
Dissertação (Mestrado) - UFPB/CI.

1. DeepDream. 2. Arte. 3. Comunicação. 4. Computação.
I. Bezerra, Ed Porto. II. Título.

UFPB/BC

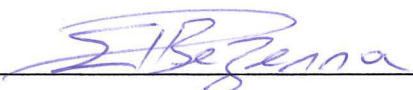
ELY MARQUES FERREIRA

**CRIAÇÃO DE REPRESENTAÇÕES VISUAIS USANDO O ALGORITMO DEEPPDREAM E
SUAS IMPLICAÇÕES CONCEITUAIS**

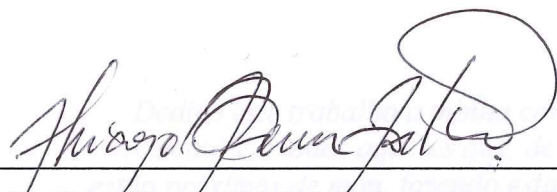
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Computação, Comunicação e Artes da Universidade Federal da Paraíba, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Computação, Comunicação e Artes, na linha de pesquisa Mídias em Ambientes Digitais.

A banca considera o presente Trabalho Final: APROVADO

Data: ____/____/____.



Prof. Dr. Ed Porto Bezerra (Orientador – PPGCCA/UFPB)



Prof. Dr. Thiago Pereira Falcão (membro externo - UFMA).



Prof. Dr. Marcos Antonio Nicolau (PPGCCA/UFPB)

Dedico este trabalho a minha companheira Cláudia Silveira (Cacau) e a todos aqueles que, de alguma forma, estiveram e estão próximos de mim, fazendo esta vida valer cada vez mais a pena.

AGRADECIMENTOS

A elaboração desta pesquisa só foi possível graças à colaboração, estímulo e empenho de diversas pessoas do Centro de Informática, servidores, professores e alunos que construíram e desbravaram juntos para a formação da primeira turma deste programa de mestrado. Em destaque agradecer ao mestrando e Silas Yudi que dedicou seu tempo para colaborar com a programação do protótipo dessa pesquisa.

E por fim, em especial, a minha companheira Cacau, que me acolheu durante esse período delicado com amor, compreensão e carinho.

RESUMO

Nosso trabalho se propõe a explorar as possibilidades estéticas e criativas de Redes Neurais Artificiais (RNA), mais especificamente o algoritmo DeepDream do Google, e seus desdobramentos na construção de uma consciência artificial, tendo como propósito apontar possíveis caminhos de diálogo entre as cognições humanas e as cognições artificiais na cultura digital. Por meio de ferramentas computacionais se busca a ampliação dos suportes criativos de artistas e profissionais do ramo midiático, concomitantemente à compreensão do surgimento de novas linguagens e estéticas e suas aplicações. O objetivo principal é explorar o potencial estético e imagético do algoritmo DeepDream, para a criação de representações visuais de dados de *trends topics*, a partir das redes sociais do Instagram, do Twitter e serviço de busca do Google. Criou-se, como prova de conceito, um protótipo experimental de aplicativo *web* para geração de representações visuais através desse algoritmo. Pretendeu-se, assim, demonstrar a possibilidade de uso do fenômeno das RNAs como recurso estético para diferentes áreas do conhecimento humano. Desta forma, nossa abordagem apresenta a possibilidade de identificar o surgimento de uma estética própria que dialoga com artes abstratas, psicodelismo, artes computacionais, inteligências artificiais, grandes volumes de dados, assim como também a economia criativa e suas vertentes.

Palavras-chave: DeepDream. Arte. Comunicação. Computação.

ABSTRACT

This work intends to explore the aesthetic and creative possibilities of Artificial Neural Networks (RNA), more specifically the Google DeepDream algorithm, and its unfolding in the construction of an artificial consciousness, aiming to point out possible paths of dialogue between human cognitions and the artificial cognitions in digital culture. Through computational tools we seek to expand the creative media of artists and professionals in the media industry, concomitantly with the understanding of the emergence of new languages and aesthetics and their applications. The main goal is to explore the aesthetic and imaging potential of the DeepDream algorithm for creating visual representations of trends topics data from Instagram's social networks, Twitter, and Google's search service. As proof of concept, an experimental prototype of web application was created to generate visual representations through this algorithm. It was intended, therefore, to demonstrate the possibility of using the ANN phenomenon as an aesthetic resource for different areas of human knowledge. In this way, our approach presents the possibility of identifying the emergence of an own aesthetic that dialogues with abstract arts, psychodelism, computational arts, artificial intelligences, large volumes of data, as well as the creative economy and its aspects.

Keywords: DeepDream. Art. Communication. Computation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - RESULTADO DA MISTURA DE DUAS IMAGENS USANDO O ALGORITMO DEEPPDREAM.	31
FIGURA 2 - <i>NET OF BEING</i> , ARTE PSICODÉLICA ASSINADA POR ALEX GREY	34
FIGURA 3 - TRANSIÇÃO E RESULTADO DO PROCESSAMENTO DE UMA IMAGEM ATRAVÉS DO ALGORITMO DEEPPDREAM.....	35
FIGURA 4 - CLASSIFICAÇÃO DE INDÚSTRIAS CRIATIVAS.....	39
FIGURA 5 - TIPOS DE REDES	43
FIGURA 6 - ETAPAS PARA FORMULAÇÃO DE PROJETOS EM PA ADAPTADA DE THIOLENT.....	46
FIGURA 7 - SESSÃO <i>HOTTRENDS</i> DO GOOGLE TREND E O TERMO ESCOLHIDO.	49
FIGURA 8 : BUSCA DO GOOGLE IMAGENS E A IMAGEM ESCOLHIDA.....	50
FIGURA 9 : BUSCA DO GOOGLE IMAGENS E A IMAGEM ESCOLHIDA.....	51
FIGURA 10 : ETAPAS QUE ENVOLVEM O PROCESSO DE GERAÇÃO DA REPRESENTAÇÃO VISUAL..	52
FIGURA 11 : SERVIÇOS GOOGLE TRENDS E ICONOSQUARE.	53
FIGURA 12 - GRÁFICO EM LINHA MOSTRANDO O COMPORTAMENTO DA INTENSIDADE DE BUSCA DURANTE 30 DIAS	54
FIGURA 13 - RESULTADOS DAS BUSCAS USANDO OS TERMOS.	55
FIGURA 14 - INTERFACE DO APLICATIVO DDG.....	55
FIGURA 15 - OPÇÕES NA INTERFACE DO APLICATIVO DDG.	56
FIGURA 16 - IMAGEM RESULTANTE DA COMBINAÇÃO DAS IMAGENS AO ALGORITMO DEEPPDREAM.....	57
FIGURA 17 - TELA PRINCIPAL DE FERRAMENTA DATADREAM.....	59
FIGURA 18 - AS ETAPAS CONTIDAS NO PROTÓTIPO	60
FIGURA 19 - OPÇÃO E LISTA DE TEMOS OBTIDOS NO TRENDS TOPICS	61
FIGURA 20 - VISUALIZAÇÃO DAS IMAGENS QUE PODEM SER SELECIONADAS E TIPO DE TAMANHO	61
FIGURA 21 - OPÇÕES DE TIPOS DE DEEPPDREAM.....	62
FIGURA 22 - RESULTADO DE DIFERENTES ITERAÇÕES.....	63
FIGURA 23 - IMAGEM SELECIONADA E RESULTADO FINAL.	63
FIGURA 24 - IMAGEM-BASE DE ENTRADA, IMAGEM DE ESTILO E O RESULTADO DEEPPDREAM.	69

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 Motivação	12
1.2 Justificativa	14
1.3 Objetivos.....	16
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-CONCEITUAL	18
2.1 Redes Neurais Artificiais e o DeepDream	18
2.2 Imagem, concepção e tecnologias	21
2.3 Arte e criatividade na cultura digital.....	28
<i>2.3.1 Colaboração e processos criativos.....</i>	<i>29</i>
<i>2.3.2 Arte psicodélica</i>	<i>32</i>
<i>2.3.2.1 Arte psicodélica no DeepDream.....</i>	<i>34</i>
2.4 Economia criativa	37
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	42
3.1 Teoria Ator-Rede (TAR).....	42
3.2 Pesquisa-Ação	44
3.3 Ambiente computacional	47
4 DESENVOLVIMENTO DO DATADREAM	49
4.1 Pré-projeto	49
4.2 Projeto.....	51
<i>4.2.1 Seleções de termos via trends topics.....</i>	<i>53</i>
<i>4.2.2 Busca e seleção das imagens</i>	<i>54</i>
<i>4.2.3 Processamento e resultado final</i>	<i>55</i>
4.3 Implementação.....	57
<i>4.3.1 Escolha do trend topics.....</i>	<i>61</i>
<i>4.3.2 Seleção da imagem e tamanho</i>	<i>61</i>
<i>4.3.3 Tipo de Deepdream</i>	<i>62</i>
<i>4.3.4 Escolha do trend topics.....</i>	<i>62</i>
<i>4.3.5 Execução do DeepDream</i>	<i>63</i>
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS.....	65
5.1 Considerações finais	65
5.2 Trabalhos futuros	68
REFERÊNCIAS.....	70

1. INTRODUÇÃO

A presente dissertação se propõe a explorar as possibilidades estéticas e criativas das Redes Neurais Artificiais (RNAs) e seus desdobramentos na construção do que Santaella (2016) chama de consciência artificial. O trabalho tem como propósito apontar possíveis caminhos de diálogo entre a cognição humana e a cognição das máquinas computacionais, em um contexto das novas tecnologias e da cultura digital (LÉVY, 1999). Por meio dessas novas ferramentas digitais, da ampliação dos suportes e da construção de caminhos criativos para artistas e profissionais do ramo midiático, entendemos que conciliamos o surgimento de novas linguagens e estéticas, com as suas viáveis aplicações computacionais.

Nosso interesse em pesquisar esse objeto vem da observação do advento da Inteligência Artificial (IA), mais especificamente das RNAs e do algoritmo do Google para reconhecimento de padrões em imagem (MORDVINTSEV; OLAH; TYKA, 2015), que ficou conhecido como DeepDream. Os resultados estéticos obtidos por esse aparato tecnológico, que é um tipo de rede artificial inspirada em sistemas biológicos, são comparáveis com resultados advindos da cognição observada em seres vivos (LISA LAB, 2017).

Nessa construção trataremos sobre o potencial tecnológico e estético das RNAs nos meios de comunicação que exploram as habilidades cognitivas no processo de criação, não só como ferramenta auxiliar, mas como protagonista no desenvolvimento de narrativas e estéticas usando a computação como meio atuante nos processos criativos.

1.1 Motivação

Uma das razões mais relevantes que impulsiona nossa pesquisa e experimentações é essa compreensão que a cultura das imagens, ou "pictures", como entende Mitchell (2005), transcende os elementos vivos, tanto no âmbito físico como no abstrato. Podendo [ser](#) usadas para falar por nós, literalmente, e às vezes em sentido figurado, elas não se limitam a uma superfície, mas também extrapolam ao se tornarem um olhar de volta para o observador. Assim foi como Flusser (1985) apontou ao falar da imagem como uma mediação entre o homem e o mundo, que seriam como códigos que traduzem eventos em situações, nas quais a imaginação é a ferramenta capaz de decifrar a imagem. O poder da narrativa através da imagem, além de

uma cognitiva e subjetiva expressão de ideias, conceitos e registros, oferece a capacidade de estender a simples compreensão de uma ideia ou argumento para uma participação do interlocutor na construção do pensamento e ideia provocada pelo autor responsável pela criação da imagem.

Quando ferramentas são abordadas com o olhar de uma pesquisa não se pode negligenciar a dicotomia entre homem e máquina, criador e criatura. Santaella e Cardoso lembram que, para Latour, “tanto o humano quanto o objeto técnico mudam a partir da relação nova constituída pela conjunção homem/objeto” (SANTAELLA; CARDOSO, 2015, p. 169). Latour (2012) se recusa a aceitar um determinismo da técnica sobre o humano, e vice-versa, mas, sim, busca entender que cada artefato tem sua própria programação, e sua tecnologia também tem um papel mediador indissociável, que carrega consigo algum significado em todo contexto em que é usado.

Vivemos, atualmente, em um contexto cada vez mais conectado, no qual os indivíduos compartilham intensamente seus dados entre si e, até, de maneira pública através da Internet, muitas vezes abrindo mão da sua própria privacidade. Desta forma, começa a formação de uma grande massa de dados disponíveis para finalidades desde as mais banais até as mais profundas análises sociais e científicas; uma grande massa de dados, *Big Data*, um campo de estudo que Lev Manovich (2015) chama de Computação Social e Humanidades Digitais. Essa forma e o conteúdo disponibilizados podem ser aproveitados de diferentes formas, inclusive na produção e criação de conteúdos midiáticos e artísticos.

A visualização de dados é uma das formas de interação com esse volume excepcional de dados, é uma representação visual de um determinado conjunto de dados. Manovich se refere a essas representações como um “mapeamento entre dados discretos e uma representação visual” (MANOVICH, 2011, p. 3), lembrando também que, assim como o cérebro, a representação visual também pode usar formas diferentes de interpretação e manifestação.

A criação de representações visuais da nossa pesquisa tem como matéria-prima o que está disponível na rede global de computadores e sua ampla quantidade de dados que é produzida diariamente. Diante de uma crescente capacidade computacional é preciso criar formas, procedimentos e critérios para lidar com grandes volumes de dados e as infinitas formas de organização, distribuição e armazenamento em que se encontram esses dados. Todas as características somadas dessa massa de dados formam um volume de dados culturais (MANOVICH, 2015) que demandam uma abordagem que seja capaz de viabilizar o acesso e a

produção de movimentos para geração e condução de conteúdos, o que Manovich (2015) chama de “mídia interativa”, agindo nos conteúdos e na expressão de linguagens contemporâneas.

As representações visuais que são propostas em nossa pesquisa consistem em uma combinação entre os assuntos em maior evidência nas redes sociais em um determinado período de tempo, além das imagens e postagens com maior relevância nas redes sociais. Essa combinação resulta em uma imagem que mescla os elementos pesquisados, gerando uma representação visual dos dados coletados com base no comportamento do público naquele período.

Essas novas práticas narrativas e artísticas só são possíveis devido aos caminhos tecnológicos que estão se apresentando e é um resultado explícito do cruzamento entre a arte e as graduações tecnológicas. Na perspectiva de fazer a conciliação entre comunicação, arte e computação, acreditamos na relevância da pesquisa, que resultaria na observação de tal narrativa e estética, além das suas aplicabilidades para desenvolvimento de ferramentas de criação de imagens através da emulação de redes neurais para finalidades criativas.

Pretende-se, então, demonstrar a possibilidade de uso do fenômeno das RNAs como ferramenta criativa e como recurso estético para diferentes áreas e mais especificamente na visualização de dados. Desta forma, nossa abordagem questiona a possibilidade de constatar e identificar o surgimento de uma estética própria e inédita que dialoga com artes abstratas, psicodélicas, artes computacionais, inteligências artificiais, grandes volumes de informação nas redes e como um advento que dialoga com a contemporaneidade da Economia Criativa (EC) e suas vertentes.

1.2 Justificativa

A inclinação por pesquisar esse objeto vem da observação das novas tecnologias ligadas ao advento da IA, no nosso caso especificamente, as RNAs e seu potencial tecnológico e estético nos meios de comunicação que exploram o potencial cognitivo das RNAs no processo de criação, não só como ferramenta auxiliar, mas como protagonista no surgimento de novas narrativas e estéticas, tendo em vista que tal abordagem para RNAs ainda é muito recente e pouco explorada.

Essa prática narrativa e artística só é possível devido aos caminhos tecnológicos que estão se apresentando e é um resultado explícito do cruzamento entre a arte e as graduações

tecnológicas.

Na pesquisa interdisciplinar em comunicação, arte e computação perpassam especificidades entre os diálogos constantes em cada uma das áreas. Mais especificamente, na pesquisa em artes, é preciso destacar que apesar dos estigmas da subjetividade predominante, a racionalidade lógica e a subjetividade se fundem em mecanismos próximos da racionalidade científica, com caráter explicativo, passível de esquematização, como defende Zamboni (1998).

Todas as manifestações artísticas possuem caráter lógico - a existência do caráter racional em artes se revela de maneira inegável quando se promove a interposição e a comparação entre arte e ciência, enquanto formas de atividades do conhecimento humano. Ainda segundo Zamboni, mesmo no método mais cartesiano da pesquisa científica, há presença fundamental da subjetividade na construção do pensamento. Zamboni ainda cita que o próprio físico Albert Einstein raramente pensava com palavras, pois, primeiro, ele tinha uma forma de pensamento visual e só depois fazia a tradução de seus pensamentos em outros signos, como fórmulas, equações ou linguagem verbal (ZAMBONI, 1998). No renascimento, por exemplo, Leonardo da Vinci trabalhou de forma intelectualizada, e esses métodos foram utilizados por Faraday em suas pesquisas científicas (ZAMBONI, 1998).

É possível apontar que a produção de conhecimento nas artes e na ciência está sempre promovendo intercâmbios e celebrando semelhanças. A divisão do cérebro entre um lado racional, cartesiano, e outro subjetivo e abstrato, essa dualidade e dicotomia entre produção científica e artística é frequentemente submetida a diálogos, principalmente no caso de pesquisas interdisciplinares.

A estereotipada concepção de que o cérebro do cientista é somente racional e linear é bastante difundida, mas para fazer ciência é necessário utilizar as duas metades do cérebro. Da mesma maneira, não existe um cérebro padrão do artista que funcione somente pelo seu lado intuitivo. Quanto a esse aspecto, deve-se lembrar que os grandes artistas, ou seja, aqueles que conseguiram mudanças de paradigmas e que moveram o curso da arte, nem só de intuição viveram e trabalharam, pelo contrário, usaram o cérebro racionalmente e através da linguagem verbal emitiram seus manifestos e enunciaram suas teorias. Em suma, o funcionamento dos dois hemisférios cerebrais é necessário tanto para as atividades artísticas como para as científicas, donde dizer que existe um cérebro do artista e um cérebro do cientista é enunciar somente meia verdade. Por mais que sejam exercitadas as ligações neuronais de um ou outro hemisfério é sempre necessária a utilização das duas metades, quer se faça arte, quer se faça ciência (ZAMBONI, 1998, p. 25).

Citando Kuhn, Zamboni destaca que as ciências evoluem através de modelos, representações e interpretações de mundo universalmente reconhecidas, um conjunto de elementos que é definido como paradigmas, separando as mudanças de paradigmas científicos em dois períodos: “ciência normal” e “revolução científica”. No período de “ciência normal” existe uma forte presença de resistência conservadora. Essa resistência não é consciente e advém de uma massa crítica coletiva, em um processo que se relaciona com uma comunidade formalmente organizada que valida, ou não, as alterações. Essa validação de um novo paradigma só acontece quando se rompe e se nega o paradigma anterior.

Zamboni (1998) enfatiza que nas artes também existe em seu processo de ruptura de paradigmas algo semelhante ao que acontece com a ciência, porém, que não tem o mesmo nível de organização e formalidade, no qual o intervalo de tempo entre cada paradigma seria o tempo em que as combinações e recombinações se esgotam. Os intervalos de tempo entre os paradigmas estão interligados com o contexto histórico, que também são conhecidos como “escola estética” ou “movimento”.

As diferenças entre as revoluções nas artes e as revoluções na ciência estão na forma de ruptura da ciência: drástica, traumática e definitiva. Já nas artes, existe uma transição e um valor histórico, resultante de cada ruptura ao longo do tempo, que compõe o repertório da formação de qualquer artista (ZAMBONI, 1998).

Na perspectiva de fazer a conciliação entre comunicação, arte e computação, acreditamos na relevância da pesquisa, que resultaria na observação dessa potencialidade narrativa e estética e suas aplicabilidades criativas na reprodução e concepção de imagens que surgem, agora, através da emulação de redes neurais.

1.3 Objetivos

O objetivo geral desta proposta é experimentar e refletir acerca das implicações e potenciais estéticos e imagéticos do DeepDream para a criação de representações visuais de dados de *trends topics* encontrados nas redes sociais e na Internet (mais especificamente no Google, Instagram e Twitter), como desenvolvimento de protótipo experimental que reúna as etapas para a criação dessas representações visuais, através do algoritmo DeepDream e as imagens encontradas através do serviço de busca do Google. Para tanto, adotamos os seguintes objetivos específicos:

- Reunir material crítico e teórico para orientar a compreensão e construção de parâmetros que apontem para o potencial estético e imagético do algoritmo de RNA DeepDream do Google;
- Usar o comportamento dos usuários no serviço de busca do Google, nas redes sociais Instagram e Twitter como parâmetro na busca de imagens para a criação de representações visuais;
- Desenvolver protótipo experimental de ferramenta *web* para criação de representações visuais usando o algoritmo DeepDream.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-CONCEITUAL

A contextualização necessária para a discussão crítica do “estado atual da questão” (GIL, 2002, p. 162) foi realizada através de bibliografia e pela observação que se dará nas comunidades e fóruns de desenvolvedores e usuários na Internet, a respeito das RNAs e das aplicações que usam recursos DeepDream para processos criativos, além da observação do comportamento das redes sociais através de *trends topics*.

Dessa forma, será conduzido neste capítulo a conceitualização do algoritmo de RNA DeepDream (subseção 2.1), suas origens e aplicações originais, seu potencial criativo, cognitivo e a sua contextualização com a cibercultura. Continuando na mesma seção, abordaremos a imagem e suportes tecnológicos, destacando o surgimento da imagem eletrônica, suas características elementares e promissoras na difusão de conteúdo (subseção 2.2). Versaremos a respeito da arte, arte psicodélica, os processos criativos e a colaboração, contextualizando no atual cenário da cultura digital, mais especificamente conduzindo o uso das RNAs sob essas vertentes do conhecimento humano (subseção 2.3). E, por fim (subseção 2.4), trazemos para a discussão a iminência da economia criativa para a conjuntura atual das demandas da sociedade por atividades centradas na criatividade, a sua relação com as novas tecnologias e novas compreensões de convívio e relações sociais.

2.1 Redes Neurais Artificiais e o DeepDream

O termo DeepDream passou a ser conhecido em 2015, quando os pesquisadores do Google publicaram resultados de um algoritmo de RNA treinado para identificar padrões nas imagens. O processamento do algoritmo também era capaz de sintetizar texturas visuais. Depois que o Google publicou suas técnicas e tornou seu código aberto (MORDVINTSEV; OLAH; TYKA, 2015) uma série de ferramentas e experimentações foram surgindo na Internet.

Existe atualmente um crescimento e avanço no uso de novas tecnologias nas artes e linguagens. Esse interesse é despertado nos artistas que estão na busca por novos formatos e novas respostas ainda não reveladas. Nessa busca por novas fronteiras existe um complexo processo nas tecnologias digitais, com importantes avanços, como é o caso da criação de RNAs.

Actualmente, várias gerações de artistas têm desenvolvido as suas obras focando as áreas tecno-científicas, os avanços na área computacional e dos meios de

comunicação, a biologia e a engenharia genética, entre outros. Exploram a dimensão artística e estética das tecnologias através do tratamento electrónico de imagens, vídeo, dispositivos de interacção, redes neurais, em instalações interactivas, web art e eventos robóticos. Esse é o caso do que tem sido nomeado como arte electrónica, arte comunicação, ou ainda bioarte e arte genética. Esta relação entre arte, ciência e tecnologia é um sintoma mundial de que se trabalha com um novo conceito de arte. Para analisar este novo cenário, é necessário uma nova estética e uma nova crítica, e estas devem ser capazes de estabelecer uma ponte entre arte e ciência (AZEVEDO; OLIVERIA; LARDOSA, 2008, p. 1640)

As RNAs consistem em uma abordagem para solução de problemas através de IA usando sistemas computacionais digitais. Porém, ao invés de programar convencionalmente focando na resolução do problema, cria-se, através de software, uma RNA que, inspirada em redes neurais naturais, emula o seu funcionamento em um ambiente eletrônico e binário e, a partir de interações de treinamento e *feedbacks*, é capaz de desenvolver a busca por soluções de forma automatizada. Essa característica das redes neurais aplicadas em ambientes computacionais aponta para possibilidades na IA que podem ganhar proporções e caminhos inesperados, como afirma Barreto:

[...] procura-se construir um computador que tenha circuitos modelando os circuitos cerebrais e espera-se ver um comportamento inteligente emergindo, aprendendo novas tarefas, errando, fazendo generalizações e descobertas, e frequentemente ultrapassando seu professor. Da mesma forma, estes circuitos neurais artificiais poderão se auto-organizar, quando apresentados a ambientes diversos, criando suas próprias representações internas e apresentar comportamentos imprevisíveis. E, melhor ainda, (ou pior) ter um comportamento que nem sempre pode-se prever e compreender, tal como hoje não compreendemos mecanismos do nosso próprio cérebro. Ficção científica? Não! Trata-se sim de nova tecnologia, que depois de um tempo de latência, emerge encontrando aplicações concretas. (BARRETO, 2002, p. 6).

Provocar circuitos em rede que foram organizados em máquinas com capacidades cognitivas aguça e desafia os limites desconhecidos para as artes e a troca entre a cognição humana e uma cognição binária eletrônica.

Esses novos elementos que surgem a partir do universo da cibercultura e suas novas mídias, advindas do desenvolvimento das tecnologias digitais e do computador, causam uma forte influência na sociedade, como afirma Lévy (1999). A cibercultura vai de encontro à concretização da IA e RNAs como peças que faltavam para completar um quebra-cabeça de infinitas partes que compõem esse panorama das manifestações humanas e artísticas.

Segundo Domingues (2003), dessas relações antropológicas da cibercultura, suas novas formas de pensar e suas ferramentas tecnológicas surge a ciberarte, que tem como característica ser uma arte interativa, totalmente comportamental e marcada pelos avanços das

tecnologias da microinformática, provocando comportamentos do sistema artificial de grande mistura entre homem e máquina, alcançando níveis viscerais e vitais. E, no caso das RNAs, sua semelhança com as redes nervosas humanas proporciona uma proximidade entre a ferramenta e o autor, com grande capacidade adaptativa e que evolui em suas respostas, criando possibilidades de encontros entre mundos cognitivos diversos. Esses mundos virtuais, onde se desdobram aspectos complexos de um universo com apelo estético, promovem um connexionismo que, segundo Domingues (2003) seria uma nova orientação da pesquisa em informática que se desenvolveu de forma diferente daquelas realizadas até então, pois pesquisadores de IA normalmente reduziam as operações do espírito em puro cálculo. Mas agora vemos o surgimento do que Domingues trata como “comportamentos emergentes”.

[...] Fala-se, então, de comportamentos “emergentes”. Colocados nas situações dadas, as redes neurais têm a capacidade de desenvolver “estratégias cognitivas (processos de aprendizagem) e de encontrar soluções não programadas. (DOMINGUES, 2003, p. 31).

Tais soluções não programadas podem ser consideradas como um ponto de convergência entre o pensar e o fazer artístico que podem nos conduzir a outras vertentes estéticas inéditas, não apenas pelos resultados, mas na forma que o autor interage com suas ferramentas.

O nome DeepDream, usado pelos pesquisadores para batizar o algoritmo, faz uma analogia ao "sonho profundo" para se referir à geração de imagens feitas por uma máquina treinada para “sonhar”. O algoritmo DeepDream foi anunciado em 2015, no blog oficial de divulgação de pesquisas do Google (MORDVINTSEV; OLAH; TYKA, 2015). Criado pelo engenheiro Alexander Mordvintsev, revelava que as pesquisas na área de reconhecimento de padrões em imagens teriam também encontrado uma diferente aplicação de abordagem estética.

Debora Pazetto Ferreira se refere às imagens geradas pelo DeepDream como pinturas surrealistas de cores saturadas da “digitalidade”. Lembra que já houveram obras que foram vendidas por milhares de dólares em uma exposição dedicada a obras geradas usando essa mesma abordagem tecnológica e estética do DeepDream.

A inserção de imagens feitas por inteligências artificiais no circuito artístico, bem como a confecção e o uso de androides cada vez mais parecidos com seres humanos, coloca diversos problemas políticos em destaque: quais instituições permitem e incentivam esses desenvolvimentos artístico-tecnológicos? Estamos diante de um processo cultural em que as pessoas serão progressivamente substituídas por artefatos tecnológicos, não apenas no trabalho mecânico, mas também na prestação de serviços, no atendimento, nos relacionamentos e até mesmo na produção de arte? Ainda faz sentido a divisão teórica, institucional e mercadológica entre arte, ciência e tecnologia? Como compreender politicamente uma sociedade em que, como diria Chico Science, computadores fazem arte e artistas fazem dinheiro? (FERREIRA, 2017, p. 13)

A imagem obtida é resultante da justaposição de diferentes imagens sem que haja necessariamente alguma relação. Essa mistura que cria novas conexões usando um algoritmo que foi elaborado inicialmente para identificar padrões em diferentes imagens, agora passa a gerar novas imagens que preservam características originais de ambas as imagens combinadas. Esses novos e inéditos elementos emergem dessa combinação e aglutinações distorcidas, gerando algo tão único como uma impressão digital.

Para acessar o algoritmo do Google, usamos o Deep Dream Generator (DDG) [cf. <https://deepdreamgenerator.com>], um serviço *on-line* que disponibiliza os aparatos computacionais em seu serviço para conceber imagens características do DeepDream. Já no desenvolvimento do protótipo usamos o próprio algoritmo DeepDream do Google rodando em servidor *web*. Como matéria-prima, usamos as imagens e os dados que representam o comportamento e tendências do público da Internet nos serviços de busca do Google e nas redes sociais Instagram e Twitter.

2.2 Imagem, concepção e tecnologias

Antes da imagem eletrônica, a imagem luminosa era analógica e pertencia apenas ao cinema e outras pequenas variantes de exibição de imagem analógica. Com o advento da imagem eletrônica surge a televisão, que, pelas ondas de rádio, leva a imagem luminosa para dentro dos lares, fazendo o cinema perder o monopólio desse tipo de imagem. A imagem saiu das grandes e pomposas salas de exibição e chegou na casa do espectador, em uma grande rede interligando dezenas de emissores a milhões de receptores.

Para Machado (1993) a imagem eletrônica pode ser definida como um ponto luminoso que corre na tela, alterando sua intensidade e/ou cor, em uma determinada fração de

tempo. O conjunto desses pontos é o que forma a imagem. As primeiras imagens eram capturadas por tubos ópticos fotossensíveis e transmitidas por ondas de rádios até os aparelhos de televisão, compostos por um tubo de raios catódicos que recompunham as imagens em grossas e poucas linhas horizontais. Eram exibidas através de varredura em uma taxa que varia entre 25 e 30 quadros por segundo; os sinais eram de baixa nitidez, sem cor e em tons de cinza.

As imagens, segundo Mitchell (1987), são mais do que um tipo particular de signo: são como personagens que transitam no espaço-tempo, sujeitos a diferentes mutações. Em *What Do pictures "Really" Want?* Mitchell (2005) questiona a retórica em torno das questões dominantes ao tentar entender o que as imagens querem. A busca vai além do uso convencional para encontrar o que está contido no desejo das imagens. As imagens desejam um caráter próprio, não são mais uma linguagem, mas também não desejam ser posicionadas em uma relação inferior às linguagens.

As imagens estão dentro de um vasto universo de compreensões, no qual a iconologia é um estudo que se dedica a compreendê-las, em seus discursos e significados, assim como ao estudo da história das artes e o diálogo com o contexto histórico de cada geração. Willian J. T. Mitchell (1987), professor de História da Arte da Universidade de Chicago, descreve que desde a origem da iconologia, com os estudos de Panofsky, já se tinha uma abordagem para panoramas mais abrangentes, partindo desde as descobertas da pré-história e imagens sagradas de culto e adoração, até chegar na produção moderna da indústria cultural, em um simples panfleto publicitário. A diversidade das imagens pode conter uma diversidade infinita de significados e diálogos. Sempre existiu dentro da comunicação a necessidade de condução e compreensão de uma linguagem particular das imagens, que por muitas vezes parece ter vida própria (MITCHELL, 2005).

No contexto atual das novas mídias digitais, da Internet e das RNAs, a iconologia se encontra visivelmente presente e essencial nesse processo de construção e produção de conhecimento da imagem e suas demandas. No caso da nossa pesquisa, podemos posicionar o processo criativo e as imagens diante de questionamentos já vividos pela imagem, mas agora em um contexto diferente, ressuscitando antigas indagações, como a produção de imagens que não desejassem nada, “uma espécie de utopia estética além do desejo, um campo lúdico” (MITCHELL, 2012, p. 7) e propor um novo ciclo de acomodação do sensível em uma conquista emancipatória. Mitchell afirma que através de uma arte que consiste no fato de que nada faz e nada deseja “é possivelmente uma estratégia de desmistificação, uma cura para a ‘praga de imagens’, inclusive o fetichismo de commodities e a idolatria do espetáculo” (MITCHELL,

2012, p. 9).

Nos primórdios do surgimento da imagem eletrônica, com a televisão de tubo, até os dias atuais das telas de LED, a televisão se tornou um lugar para ser percebido, uma espécie de "espelho de Narciso", conforme ressalta Bourdieu (1997). Teoricamente, a televisão é considerada um instrumento de grande alcance, de forma que possa atingir o maior número de pessoas. Considerando que grande parte da população não lê nenhum jornal, e tem a televisão como única fonte de informação, a televisão transforma-se numa espécie de “formadora de opinião”, dona de um monopólio que interfere diretamente na formação intelectual de grande parte da população.

Com o seu constante desenvolvimento, a televisão foi sendo considerada como um meio de comunicação de massa, ou, como afirma Edgar Morin (1984), a televisão é um elemento da Terceira Cultura, oriunda da imprensa, do cinema e do rádio. Entende-se como cultura de massa aquela destinada a uma massa social, um aglomerado de pessoas e, como toda cultura, ela é constituída por símbolos, mitos e imagens que moldam, de certa forma, os indivíduos. Esse elemento da terceira cultura, que é a televisão, cresceu de tal forma que ganhou espaço tanto nos lares populares como nos lares ricos, tornando-se cada vez mais atrativo.

Com o surgimento das tecnologias digitais e da Internet a imagem eletrônica, agora digital, ganha um impulso de proporções exponencialmente maiores em todos os aspectos de sua ontologia, se tornando cada vez mais acessível, diversificada e descentralizada em seus múltiplos suportes e linguagens da artemídia. Arlindo Machado define artemídia como “formas de expressão artística que se apropriam de recursos tecnológicos das mídias e da indústria do entretenimento em geral, ou intervêm em seus canais de difusão, para propor alternativas qualitativas.” (MACHADO, 2002, p. 20). Para ele, artemídia é a representação mais atual da criação artística, com imensa diversidade e quantidade vertiginosa de produção, graças ao acesso cada vez maior aos meios de produção tecnológicos (*hardwares* e *softwares*).

Com o advento do computador pessoal, e de todo o ecossistema da cultura digital, as imagens digitais começaram a se popularizar e a fazer parte do cotidiano da civilização contemporânea. Já nascem em multiformatos e suportes, mas, sua unidade básica, independente do seu formato, são os *pixels*: micro pontos por polegada, dispostos em duas dimensões de espaço que emitem luz colorida para compor, um a um, através desse conjunto de pequenos pontos, uma imagem semanticamente compreensível. Desse modo, a imagem digital passa a apresentar uma quantidade maior de nitidez e cores em relação às anteriores imagens analógicas eletrônicas. Essas características que multiplicam e aceleram os potenciais criativos na

obtenção do novo nas artes apontam para o que Mitchell chama de “iconoclasmo”:

Uma imagem pode ser destruída (imagens, em minha opinião, não podem ser criadas ou destruídas. A tentativa de eliminar ou de matar uma imagem apenas torna-a mais poderosa e virulenta). Dentre outras razões, é por isso que a crítica “iconoclasta” e destrutiva vence tão facilmente diante de imagens ruins. Prefiro a estratégia adotada por Nietzsche referente aos ídolos: acerte-os com um martelo, não para destruí-los, mas para fazê-los soar e revelar seu oco ressonante. Melhor ainda, deveríamos tocar os ídolos com um diapasão (NIETZSCHE, 1998, p. 3), para que o som da imagem fosse transmitido à mão do observador. (MITCHELL, 2012, p. 10).

Outro aspecto do contexto da cibercultura que vivemos hoje é a grande quantidade de dados e diferentes formatos que estão compondo a rede e a cultura digital. *Big Data* é o termo usado para designar essas instâncias com grandes volumes de informação, grande variedade e velocidade de acesso. Para Manovich (2015) o *Big Data* pode representar um novo paradigma para a ciência e os métodos de pesquisa.

Um dos pioneiros centros de pesquisa desse fenômeno da massiva quantidade de dados, ao qual se referem como *Big Data*, é o laboratório Software Studies da Universidade da Califórnia, criado pelo pesquisador Lev Manovich na primeira década dos anos 2000. Manovich percebe os grandes volumes de dados pelo viés da análise cultural, análise de grandes conjuntos de dados culturais e fluxos, usando técnicas computacionais e de visualização. Os dados das redes sociais mais populares e suas métricas de interação do usuário, os contextos cronológicos, segmentos culturais e regionais, tudo isso para Manovich pertence aos campos da Computação Social e das Humanidades Digitais.

As Humanidades Digitais e a Computação Social configuram seus domínios específicos em relação aos tipos de dados culturais que estudam, mas a Analítica Cultural não tem essas limitações. Também não estamos interessados em escolher entre objetivos e metodologia humanística vs científica ou subordinar um ao outro. Em vez disso, estamos interessados em combinar ambos nos estudos de culturas – foco no particular, na interpretação e no passado das ciências humanas e o foco nos modelos gerais, formais e predição do futuro pelas ciências. Neste artigo, vou discutir essas e outras características de ambas as abordagens para o estudo de grandes conjuntos de dados culturais conforme elas se desenvolveram até agora, apontando possibilidades e ideias que ainda não haviam sido exploradas. (MANOVICH, 2015, p. 69).

A computação social é um termo abrangente para toda pesquisa na área da ciência da computação, as redes sociais são responsáveis por um grande volume de dados gerados por pessoas comuns e Manovich (2015) identifica nisso uma cultura popular por definição.

Para que serve essa quantidade imensa de dados, se já são usados percentuais de amostragem como parâmetro seguro? Uma das razões apontadas por Manovich é justamente a possibilidade de encontrar padrões e tendências gerais. Segundo este autor, uma quantidade pequena de amostra permite encontrar o típico e mais popular, mas “ela não revela o que chamo de ilhas de conteúdo – tipos de conteúdo coerentes com características particulares semânticas e/ou estéticas, compartilhadas em quantidades moderadas” (MANOVICH, 2015, p. 73).

Ao se pesquisar, usando uma abordagem científica, o conteúdo *on-line* e o comportamento de milhões de pessoas, percebemos o quanto em um grande volume de dados “o social e o cultural se sobrepõem estreitamente” (MANOVICH, 2015, p. 73). As diferenças e grandes segmentações e contextos socioeconômicos trocam todo tipo de conteúdo, praticam seus próprios filtros. Para Manovich, essa sobreposição e os tipos de perguntas investigadas na sociologia da cultura do século XX são diretamente relevantes para a Analítica Cultural exemplificada por Bourdieu.

Neste sistema complexo de conexões e relações o artista e autor estão submetidos a uma permanente transformação, não em função da tecnologia, mas sempre subvertendo-a em benefício do resultado e nunca submetido às demandas restritivas e impositivas de um mercado pasteurizado. Desta forma, o realizador continua com o protagonismo do processo criativo e exerce uma função dentro do contexto social, onde toda arte também é feita com os meios de seu tempo. Logo, as artes eletrônicas são o reflexo e a expressão da criação artística da era da cibercultura, conforme Lévy (1999).

Na visão de Mitchell (2005), a ideia de que as imagens possuem uma espécie de poder social ou psicológico próprio é, na verdade, o clichê predominante no contexto contemporâneo, segundo o qual seria mais importante deslocar a posição de desejo para as próprias imagens e questioná-las sobre o que querem, o que desejam, contrariando e saindo do modelo dominante. Na percepção de Mitchell (2005), dar esse poder para as imagens é como dar poder aos mais fracos e compensar sua impotência. Este autor aponta para um tipo muito peculiar de imagem, uma imagem que aparenta não querer nada, mas tem um grande poder de capturar a atenção.

Percebemos que as expressões visuais estão sempre cruzando as fronteiras entre obra autoral, indústria cultural e meios de comunicação. O advento das tecnologias digitais e a

computação gráfica trazem novos paradigmas a esse diálogo entre arte, comunicação e o consumo. Novas ferramentas computacionais são fundamentais para contribuir no desenvolvimento desse processo de evolução da sociedade.

Mitchell afirma que uma imagem é uma convergência daquilo que Foucault denominou “o visível e o dizível” (FOUCAULT, 1970, 1992 *apud* MITCHELL). “O bezerro de ouro aparece tanto no texto quanto na imagem, circulando pelos meios da escultura, da pintura e da narrativa verbal. Toda imagem é realmente uma ‘imagem/texto’ ou uma ‘imagem frasal’” (MITCHELL, 2012, p. 10), e, para Flusser (1985), as imagens antecedem historicamente e ontologicamente os textos. Já as imagens e seus aparatos técnicos, imagens técnicas, sucedem ao texto altamente evoluído. Dentro dessa pré e pós-história, as imagens técnicas imaginam textos que concebem imagens que imaginam o mundo e as imagens, antes dos aparatos técnicos, eram as únicas formas capazes de expressar o mundo da imaginação.

Aos poucos, junto com a evolução humana, a imagem vai ultrapassando uma crise, "crise dos textos", como é apontada por Flusser. Tal crise é a dependência estabelecida entre o texto e a imagem e, dentro dessa dialética, a imagem tem a sua subjetividade sublimada, sobrando para ela apenas atuar como um auxiliar ao texto, subutilizada e suprimível de dentro do processo de diálogo e narrativa da comunicação e cognição. Na compreensão de Flusser, as imagens são por si só autossuficientes na capacidade de construção de um próprio sentido e linguagem. Mitchell entende que, nesse sentido, a imagem antecede a palavra, como signo mais antigo e arcaico, “É por isso que as imagens não apenas ‘têm’ um futuro vinculado à tecnologia e à transformação social, mas são o futuro visto através de um espelho em enigma” (MITCHELL, 2012, p. 11).

Todo esse processo de codificações e decodificações acontece entre a cabeça (mente) do autor e a do observador. Mas, a partir das RNAs estamos diante não só de uma nova ferramenta, mas como também de um novo indivíduo, uma nova “cabeça”, que é como Flusser (1985) se refere aos aparatos computacionais. Mais ainda no caso das redes artificiais, pois emulam as redes neurais humanas, mas trazendo suas peculiaridades próprias e, junto com isso, novos elementos e novos resultados nesse processo.

Essas ferramentas tecnológicas criadas ao longo do desenvolvimento humano, os “aparelhos” segundo Flusser, implicam na necessidade de agentes humanos, "funcionários", salvo apenas nos casos de máquinas que são totalmente autômatos.

Os primeiros aparelhos (fotografia e telegrafia) foram produzidos como simulações do pensamento humano, tendo, para tanto, recorrido a teorias científicas. Em suma: aparelhos são caixas pretas que simulam o pensamento humano, graças a teorias científicas, as quais, como o pensamento humano, permutam símbolos contidos em sua "memória", em seu programa. Caixas pretas que brincam de pensar (FLUSSER, 1985, p. 17).

Porém, Flusser evidencia diferenças e barreiras importantes entre a capacidade da mente humana e os computadores construídos seguindo modelos cartesianos. Flusser (1985, p. 35) lembra que “Descartes esperava superar esta dificuldade graças à geometria analítica e à ajuda divina. Não conseguiu fazê-lo. Os computadores, esse sim, conseguem o feito”. O autor aponta, ainda, que, através de suas características binárias, o computador transforma pensamentos em bits, dentro de um contexto sem barreiras fisiológicas de um cérebro humano, conferindo ao computador uma capacidade de raciocínio não linear e randômico ou, em outras palavras, a "onisciência e onipotência".

Ainda na década de 1980, quando começava a difusão de microprocessadores para o público doméstico e a Internet, que não passava de uma rede entre universidades, Flusser enxergou que as máquinas e a informatização seriam aparelhos feitos para emancipar o homem do trabalho, teoricamente liberando-o para atividades cada vez mais intelectuais, mas restando ainda uma última barreira: o acesso aos meios de produção (informática), que ainda era, naquela época, bastante raro e de elevado custo.

Flusser antevê as RNAs e IAs, e seu potencial de ruptura de paradigmas, mas também faz um alerta, citando uma biografia de Max Planck, que: “para haver uma ‘ideia original’ são necessárias duas condições: que o ‘criador’ esteja livre e que morra toda uma geração, porque apenas a seguinte poderá compreendê-la” (FLUSSER, 1985, p. 45), haja visto que os indivíduos vigentes estão sempre comprometidos e escravizados pelas formas anteriores, já consolidadas.

Ao mesmo tempo em que os avanços tecnológicos refletem cada momento e o seu contexto histórico, Machado (2002) lembra que o artista interfere e compõe esse reflexo, tentando dominar ao máximo cada tecnologia para subverter e ampliar suas possibilidades: “Em geral, aparelhos, instrumentos e máquinas semióticas não são projetados para a produção de arte, pelo menos não no sentido secular desse termo” (MACHADO, 2002, p. 21).

Os artistas estão, por muitas vezes, reinventando radicalmente as máquinas e suas finalidades. Isso fica bastante evidente no caso do DeepDream, um fruto de uma RNA que, antes de tudo, estava há décadas restrita aos conceitos teóricos e matemáticos, mas que agora

volta através do aumento exponencial da velocidade dos microprocessadores, cada vez mais rápidos, tornando possível a materialização das teorias matemáticas que contribuem na construção de uma IA.

Essas aplicações de reconhecimento de padrões de imagens, ao serem forçadas no seu sentido de trás para frente, trocando seus *inputs* pelos *outputs*, subvertem a sua lógica inicial, lógica essa pensada para uma função específica. Acaba-se descobrindo uma outra função, capaz de gerar padrões estéticos peculiares e originais.

No que diz respeito à IA, e mais especificamente às RNAs, podemos estar diante de uma ruptura de paradigma estético contemporâneo: o surgimento não só de ferramentas novas sem parâmetro com o espaço-tempo como conhecemos, bem como o surgimento de uma estética que esteja desatrelada dos parâmetros convencionais, como elenca Battistoni Filho (1989). Os elementos contidos na arte se limitavam ao que é possível para os sentidos captar, dentro das dimensões de tempo, espaço, e a tudo que neles está contido.

O aspecto da capacidade de cognição usando uma RNA, que favorece os comportamentos imprevisíveis, é um dos focos e intuitos da observação sobre esses resultados estéticos: compreender esses recursos como ferramentas de uso criativo, que repercutem imagens que por vezes se assemelham a outros padrões estéticos, mas que também fogem dos parâmetros estéticos e culturais já conhecidos do comportamento humano.

2.3 Arte e criatividade na cultura digital

Os primeiros impulsos criativos que se tem registro são representações da natureza, tudo que havia em volta e o que a consciência e inconsciência podiam compreender e traduzir em expressão artística e comunicacional. A construção das expressões e da linguagem, ambos combinados, são os instrumentos de expressão da inteligência, criatividade humana e a interface de comunicação entre o indivíduo e o mundo externo (BATTISTONI FILHO, 1989). Podemos definir que a matéria-prima da criatividade na história das artes, assim como nas mídias de massas, está sempre ligada aos parâmetros encontrados na natureza e, sendo assim, nas dimensões da matéria e no espaço-tempo como conhecemos, além de todas suas variantes e derivadas possibilidades, inclusive as lisérgicas (BATTISTONI FILHO, 1989).

No escopo da IA, estamos diante do surgimento não só de ferramentas novas, mas

sim de diferentes limites nos parâmetros do espaço-tempo como conhecemos, além de uma possível estética que esteja, inicialmente, desatrelada dos parâmetros convencionais relatados e elencados por Battistoni Filho (1989).

Para Santaella (2016), na última década, o campo das ciências cognitivas tem se empenhado na implementação de várias arquiteturas do que pode ser chamado consciência artificial, uma vertente da IA. Mas a dúvida crucial ainda é entender o potencial criativo e a liberdade dessa consciência artificial. Partindo desse ponto, Santaella propõe um retorno à teoria semiótica da consciência de C.S. Peirce, para tentar traçar de maneira mais definida as relações e aspectos da consciência humana em contraponto a uma consciência artificial.

Se as categorias são universais, então, os três elementos fundamentais de toda experiência, de todos os fenômenos também se apresentam não só na consciência humana, mas também na consciência dos animais, uma nota importante para não tomarmos “consciência” como um privilégio exclusivamente humano, à maneira cartesiana. Sem negarmos que a consciência humana deve certamente apresentar peculiaridades que a tornam distinta de outros tipos de consciência, como se pode atestar na sua convivência com o inconsciente e nas sobredeterminações que dele advêm, cada vez mais as pesquisas científicas estão comprovando que consciência está longe de ser um privilégio humano (SANTAELLA, 2016, p.123).

O aspecto de uma consciência na IA favorece comportamentos imprevisíveis, e esse é um dos focos e intuitos da nossa observação sobre essa ferramenta como um recurso de uso criativo, com resultados que fogem dos parâmetros estéticos já conhecidos.

2.3.1 Colaboração e processos criativos

K. S. Brunet (2009), em seu artigo sobre colaboração e Internet, aborda a colaboração como uma ação de um usuário da Internet para produzir e interagir de maneira conjunta com outros usuários, ou seja, um sinônimo para cooperação, participação e contribuição. Apesar de, na maioria dos casos, existir interesse comum para que haja colaboração, Brunet, citando o crítico alemão Christoph Spehr, apresenta o termo *free cooperation*, que seria uma cooperação livre, na qual todas as regras podem ser questionadas e negociadas por qualquer um no grupo, não havendo nenhuma liderança e nenhum prejuízo entre as partes.

Quando, teorizando sobre cooperação, alguns autores (HARDIN, 1982; KOLLOCK, 1996; AXELROD, 1997; WILDAVSKY, CHAI et al., 1998; KAUL, GRUNBER et

al.,1999; WATTS, 1999; TUOMELA, 2000; FEIOCK, 2004; HEAP e VAROUFAKIS, 2004; OSBORNE, 2004) usam o dilema do prisioneiro para ilustrar o dilema de cooperar ou não, este é o dilema do que é melhor para o indivíduo e o que é melhor para o grupo. Conhecido na teoria dos jogos, o dilema do prisioneiro é um jogo do tipo “não soma zero” (non-zero-sum game), isto é, um jogo no qual o ganho de um não é igualmente correspondente a perda de outro. Ao contrário da maioria dos jogos – que presume um participante ganhando e outro perdendo – o resultado aqui pode ser ambos ganharem, ambos perderem ou um perder mais que o outro (BRUNET, 2009, p.72).

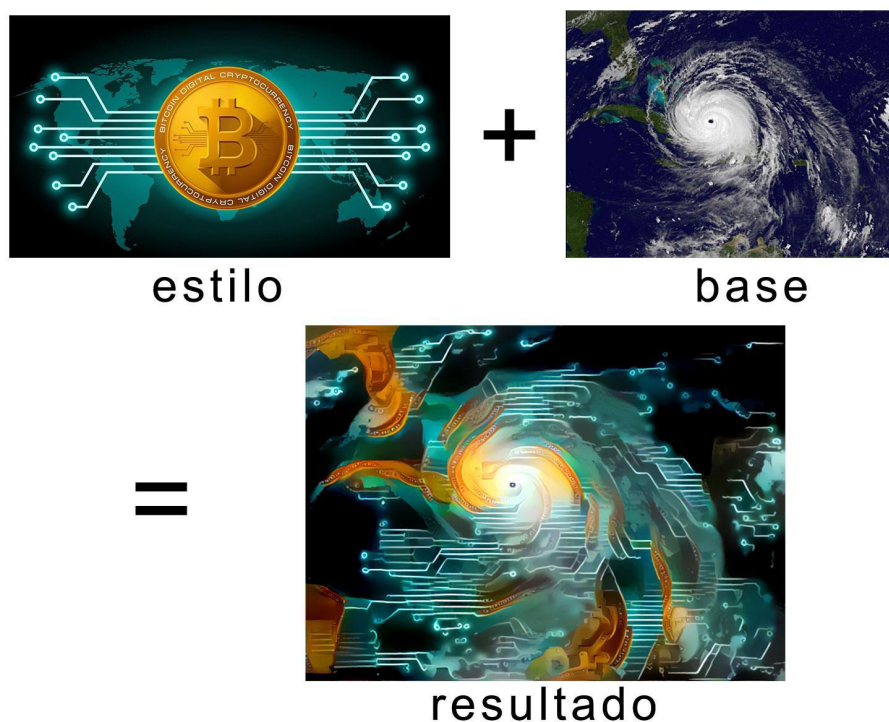
O dilema do prisioneiro e o jogo tipo “não soma zero” podem ser usados para entender a forma na qual se dá o uso de imagens disponíveis na Internet para criações inéditas, como é o caso de nossa pesquisa. Brunet cita o exemplo da Wikipédia onde a colaboração e a livre circulação de informação contribuem para todos.

Brunet (2009) divide as formas de colaboração em dois tipos taxonômicos: um tendo em vista a forma na qual a criação coletiva é apresentada, e o outro o controle e poder de decisão. A forma de apresentação dos resultados obtidos pode ser dividida em mosaico, fusão e híbrido. No mosaico, cada contribuição é facilmente identificada, existindo maior controle de cada um dos participantes. Brunet lembra que não existe aqui total “morte do autor”, mas sim uma obra resultante da interação entre vários autores identificáveis. No formato fusão “a colaboração é misturada, remixada, fundida, e a arte final é apresentada de uma forma que não se pode identificar cada peça de contribuição que forma o todo.” (BRUNET, 2009, p. 80). A categoria híbrida mistura os formatos fusão e mosaico.

Nossa pesquisa se aproxima bastante dos formatos híbridos e da fusão. Esta última é, para Brunet, um formato impossível de dar crédito a todos que contribuíram de alguma forma para o resultado final, um exemplo de “morte do autor”. Dentro do que é proposto em nossa pesquisa as imagens usadas têm múltiplas fontes e autores, e no resultado final por vezes é parcialmente perceptível identificar características das imagens originais usadas na mistura; outras vezes é impossível a identificação das imagens usadas.

Na Figura 1 vemos o resultado do algoritmo DeepDream. Observa-se o resultado “inédito”, e é possível notar que a imagem usada como estilo fica praticamente irreconhecível, pois seus elementos ficam diluídos sob a imagem usada como base durante o processamento do DeepDream.

Figura 1 - Resultado da mistura de duas imagens usando o algoritmo DeepDream



Fonte: o autor

O direito de uso de propriedade intelectual de terceiros em um processo criativo composto pelas recombinações pode transpor limites que separam o que poderia ser considerado uma simples cópia, do que pode configurar uma obra inédita e original. No entanto, a ideia de criação original é algo consensualmente controvertido, como podemos verificar nas afirmações de Zamboni (1998, p. 30):

De uma determinada perspectiva, pode-se até negar a existência de criação; sob essa ótica nada é criado, tudo que está no universo e que o que se chama de criação nada mais é que um ordenamento do já existente. Uma outra postura assume que qualquer rearranjo de fatores existentes é, por si só, uma forma de criação, pois um ordenamento, desde que seja original, passa a constituir algo inédito no qual houve criação, já que sem esse o inédito não existiria.

O entendimento de originalidade pode ser relativo a um vasto campo de argumentações, mas, dentro da abordagem da nossa pesquisa e as suas práticas, segue-se o entendimento das recombinações de terceiros, ao ponto de termos resultados novos tão distintos de suas fontes que podem ser considerados inéditos. Se trata de recombinações de arquivos digitais que originam um “novo” e “diferente” que não existiria sem as peças anteriores e, menos ainda, sem a intervenção dos autores da recombinação. Esse conceito de recombinações é conhecido como *sampling*, ou, na tradução livre para o português, "amostrear" (PEREIRA,

2004).

A arte contemporânea tem movimentos que se destacam pelas suas apropriações e recombinações. Tal característica estética gera impacto no conceito de autoria e originalidade. Da mesma forma, isso impacta no monopólio da indústria e mercado, assim como também na democratização do acesso aos meios de produção da comunicação e no acesso aos bens de consumos culturais.

2.3.2 Arte psicodélica

O termo *psicodélico* foi proposto em 1956 pelo psiquiatra Humphry Osmond em debate com o romancista Aldous Huxley. “A palavra, que provém do grego, significa ‘manifestação da alma’, e deriva de *psyche* (alma) mais *delein* (fazer manifesto) ou *deloun* (mostrar, revelar)” (STAFFORD, 1983 *apud* BESERRA, 2015, p. 25).

Geralmente reconhecido como um momento histórico, o psicodelismo seria na verdade uma corrente de pensamento. Para Aline Luz, que se refere às artes psicodélicas como psicodelismo, o mesmo espírito que norteou a arte psicodélica também conduzia a contracultura e a arte contemporânea. Esse espírito era a busca por liberdade e pela realização da junção entre arte e vida.

A arte psicodélica emergiu nos anos 1960, bastante presente no contexto político e social da época, pertencia ao movimento de contracultura e se manifestava nas artes gráficas, pintura, arquitetura, escultura, cinema de gueto, eventos e *design*. Antes mesmo da difusão do acesso às tecnologias digitais, essas manifestações psicodélicas já pertenciam a várias linguagens e suas interseções, assim como também a um caráter não linear.

A questão da não linearidade tem raízes anteriores ao século XX, sendo a ideia de Panteísmo do Romantismo do século XIX outra forte presença. O Panteísmo tem a ver com sincretismo religioso, com multiplicidade de experiências. Caracteriza-se pela valorização da natureza, onde todas as suas manifestações são consideradas divinas. Deus está em tudo, logo não há hierarquia. Liga-se ao veio místico e ocultista da contracultura, que ficou conhecido como Neo-paganismo e/ou Nova Era. A valorização do Panteísmo se deve ao desejo de retorno ao primitivo, sua oposição a autoridade das Religiões e à sua configuração descentralizada, que se alinha a valorização, por parte da contracultura, do anárquico e, em muitos casos, do apolítico, que se vincula ao a-histórico (LUZ, 2014, p. 16-17).

Aline Luz ressalta que o movimento psicodélico buscou alterar a realidade social e também por isso se manifestou em diversos meios de expressão e não se limitava aos campos

das artes e da cultura. Abrangia sua influência em um novo ativismo político, pela luta das liberdades individuais e pelo direito de se apossar da própria consciência para o desenvolvimento da sociedade, misturando vida e arte de maneira indivisível.

Outra característica marcante do movimento psicodélico são as experiências com estimuladores sensoriais artificiais. Para Luz, as experiências produzidas pela alta tecnologia podem ser comparadas ao efeito do LSD, usado na época do surgimento do psicodelismo, traçando um paralelo com a *soma* do romance *Admirável Mundo Novo* (1932) de Aldous Huxley, no qual os cidadãos eram controlados por um regime totalitário através dessa substância alteradora da realidade, a *soma*. Segundo Luz, esse mesmo efeito da *soma* pode ser emulado pela tecnologia e suas consequências podem ser percebidas nos dias atuais, através da forma como o desenvolvimento tecnológico voltado ao entretenimento se tornou um viciante instrumento e meio de alienação.

Luz afirma ainda que houve um interesse massivo pelas drogas psicodélicas, no âmbito acadêmico e artístico, com um caráter de ideias pragmáticas do “faça você mesmo”, e a compreensão anárquica de autossuficiência individual para experiências místicas e transcendentais, sem a interferência de intermediários.

A criatividade no psicodelismo é marcada pela subversão dos padrões dominantes, iconoclastia, inversões, apropriações e usos inesperados e não planejados. A arte psicodélica, segundo Luz (2014), apresenta características visuais que remetem à segunda metade do século XX, a época do desenvolvimento de correntes do Simbolismo, Pop Art, Nonsense e Surrealismo, evidente conjunto de reações ao rigor do cientificismo, com ênfase na busca da subjetividade na arte.

Como exemplo, podemos observar algumas dessas características da arte psicodélica nas obras de Alex Grey, artista americano especialista em arte psicodélica (BESERRA, 2015). Para Beserra (2015), a arte de Grey visa transformar não apenas o autor da obra, mas igualmente quem observa. Como podemos observar na Figura 2, suas pinturas visam “despertar e catalisar o potencial místico do observador e assim transfigurar sua consciência e corpo” (BESERRA, 2015, p. 37).

Figura 2 - *Net of Being*, arte psicodélica assinada por Alex Grey



Fonte: [Alex Grey](https://www.alexgrey.com/?s=Net%20of%20Being)¹

O modo emocional, sem neutralidade nas pinturas, aborda os símbolos de forma associativa ao invés de fazer referência direta ou literal das coisas, “Não são símbolos largamente conhecidos, mitológicos. São aspectos que evocam associação com os conteúdos da memória, que trazem à tona símbolos coletivos ou pessoais de um modo quase subliminar.” (LUZ, 2014, p. 56).

2.3.2.1 Arte psicodélica no DeepDream

Um questionamento feito pelo professor de Filosofia da Comunicação da UFSC Rogério Bianchi de Araújo em sua resenha a respeito da contracultura através do tempo (ARAÚJO, 2008), é se no novo milênio ainda haveria espaços para movimentos contraculturais.

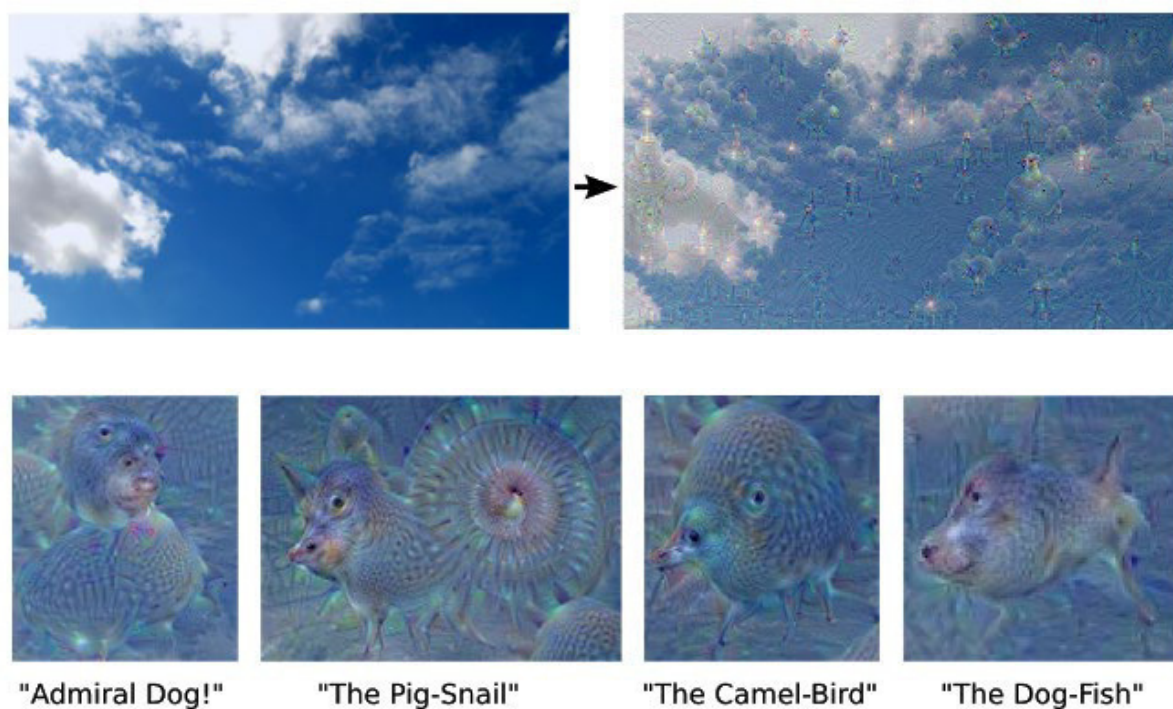
Araújo (2008, p. 67) acredita que a contracultura se modificou profundamente diante desse período de “pluralidade” dos pontos de vista e com o “boom dos meios de comunicação de massa e da globalização da economia”. Ele entende que o mundo está fragmentado demais para cenários hegemônicos com grandes causas rebeldes em uma expressão da contracultura. Para ele, o mundo estaria vivenciando uma estagnação dos

¹ Disponível em: <<https://www.alexgrey.com/?s=Net%20of%20Being>>. Acesso em: 20 jul. 2018.

movimentos contraculturais. Contudo, a contracultura, hoje, estaria se manifestando através da crítica à ditadura do mercado e às suas imposições monopolizadas, usando para isso o acesso às novas tecnologias da cultura digital e seu caráter descentralizador, que garante mais acesso aos meios e ferramentas.

A arte computacional proporcionou à contracultura uma expressão ainda maior de visões psicodélicas. Essas novas ferramentas computacionais, mais especificamente as RNAs, permitem uma perspectiva própria da arte psicodélica. Como, por exemplo, em uma comparação entre as Figuras 2 e 3, muitas das características conceituais e visuais pertencentes à arte psicodélica podem ser identificadas entre a arte psicodélica assinada por Alex Grey e a imagem processada na RNA do DeepDream. A profusão de formas abstratas, as repetições, as formulações difusas de objetos e seres ou, ainda, as espirais que lembram fractais e outros elementos percebidos nas artes psicodélicas podem ser identificados nos resultados obtidos pelo algoritmo DeepDream.

Figura 3 - Transição e resultado do processamento de uma imagem através do algoritmo DeepDream do Google



Fonte: MORDVINTSEV; OLAH; TYKA, 2015.

A partir da imagem de um céu com poucas nuvens, os pesquisadores do Google relatam que criam uma nova imagem com novos elementos que surgem das texturas percebidas pelo treinamento da RNA DeepDream.

Com a rede neural devidamente treinada o algoritmo dispara várias repetições de

ciclos de identificação de padrões, até que da imagem comecem a se obter formas reconhecíveis de criaturas que lembram pássaros, peixes, cachorros. Os resultados são intrigantes, como relatam Mordvintsev, Olah e Tyka (2015), mesmo com redes neurais mais simples, assim como crianças que observam o céu para interpretar formas aleatórias nas nuvens, a RNA tende a naturalmente reconhecer essas formas em um remix de alta abstração entre os recursos aprendidos e a imagem observada.

Para a arte psicodélica, a tecnologia, que é fruto da nossa capacidade criativa, é a chave para a liberdade. Luz (2014) alega que a arte e a tecnologia são sinônimos pelos quais ativistas e entusiastas da tecno-anarquia buscam a libertação de um mundo moldado por lideranças que são responsáveis por impor uma ordem artificial, enquanto a anarquia do psicodelismo e as tecnologias mostram que a ordem natural é o caos.

A ordem natural se dá quando o ser e o sistema em que ele vive são um só. A tecnologia nos levará à ordem natural chegando ao momento em que todos os seres humanos estarão em plena posse de suas capacidades criativas e meios tecnológicos para realizá-las, moldando assim o ambiente numa simbiose orgânica. O meio ambiente reflete os seres que o constitui. Isto é a chamada tecno-anarquia (YOUNGBLOOD, 1970, p. 418 *apud* LUZ, 2014, p.38).

Traçando um outro paralelo, entre os sonhos das máquinas no DeepDream e a arte psicodélica nas artes visuais, pode-se recorrer à percepção de Aline Luz (2014, p. 100), que, ao evocar características herdadas de Marcel Duchamp, ressalta que através de sua abordagem *ready made*, o choque entre dois contextos (o da realidade espaço-tempo e o da obra de arte) geraria um ponto de tensão ambígua, surrealista, “que é um outro tipo de ilusionismo, um tipo que invade a realidade e questiona o que é verdade ou mentira, e não mais aquele tipo de ilusionismo honesto, seguro, uma mensagem fácil de decodificar e de fácil imersão”.

As imagens geradas no DeepDream também podem lembrar as imagens eidéticas (MASTERS; HOUSTON, 2000 *apud* LUZ, 2014), um tipo de imagem mental, fruto da memória, atividade mental e fruição das emoções, que surgem intuitivamente e que não possuem um espaço visual definido, pois sua constituição é tão instável e volátil que não se sabe exatamente o espaço que ocupam, se é que ocupam algum espaço, pois ocorrem dentro da mente, como uma projeção mental no mundo externo. Apesar das imprecisões, sabe-se que realmente podem ser percebidas como projeções em superfícies e são ainda vistas de olhos fechados, como formas projetadas sobre as pálpebras.

As possíveis interpretações que podem ser postas diante da observação do diálogo com obras psicodélicas são elencadas por Luz (2014) como: nível analítico; simbólico e

integral. No nível analítico as interpretações surgem naturalmente e são caracterizadas pela introspecção e busca do entendimento dos acontecimentos, e dependem do contexto e repertório particular de cada indivíduo. Em um processo de ruminações, muito similar ao da psicanálise, as palavras ganham múltiplas variações de compreensão, pelo qual o significado mais ordinário perde o protagonismo, e passam a se comportar de maneira distorcida em relação ao tempo real e ao palpável. No nível simbólico, as narrativas imaginárias ganham significado com articulação, discurso e conexões que funcionam como uma estrutura maior, que envolve o indivíduo. Já no nível integral, a experiência é considerada como um evento “místico”, por causar uma sensação de catarse, ou uma elevação metafísica.

2.4 Economia criativa

O cenário socioeconômico atual em que estamos desenvolvendo nossa pesquisa, o sistema econômico vigente e o planeta, que possui recursos finitos, segundo Dowbor (2017), estão dando sinais de esgotamento. O surgimento das novas tecnologias, criando novas formas de relação de trabalho e consumo, é o contexto de um possível interregno entre modelos de diferentes princípios econômicos, exposto pelo tema do pós-capitalismo (DOWBOR, 2017). São mudanças de mentalidade, novas realidades econômicas e sociais, nos quais a economia criativa (EC) está presente e tem forte destaque no deslocamento de eixos econômicos e sociais, principalmente com o surgimento das novas tecnologias da informática, o envelhecimento da população, a pauta do desemprego ante a automação, IA e a sustentabilidade (REIS, 2008). Esses são temas que se tornam essenciais para a viabilidade de modelos das atividades humanas.

A EC está presente nesse contexto de transições e mudanças sociais, principalmente com o surgimento das novas tecnologias da informática e a pauta da sustentabilidade, que se apresenta como um debate essencial para viabilidade de modelos. Para Mason (2015), a EC vem junto com o deslocamento do eixo econômico, saindo das atividades industriais, para as atividades focadas no conhecimento, gerando mais valor ao simbólico e ao intangível. Drucker (1993) já afirmava, muito antes da virada do milênio, que vivemos uma passagem de uma sociedade capitalista, cujos recursos principais são o capital, a terra e o trabalho, para uma sociedade que tem o conhecimento como recurso base. Uma transformação nos paradigmas, mentalidades, novas realidades econômicas e sociais. Drucker acredita que através de uma leitura histórica chega-se à conclusão da necessidade de flexibilizar o papel da sociedade e dos seus governantes para viabilizar esse novo momento.

A crise no modelo capitalista e suas contradições são os elementos que compõem o atual cenário de desigualdade social e o esgotamento dos recursos. Essas contradições previstas por Marx são abordadas por David Harvey (2016). Para ele, a lógica do capitalismo é universal, reduz a diversidade da natureza humana a meros objetos que se multiplicam, sem levar em conta a finitude dos recursos e a riqueza da diversidade. Dentro desse contexto vigente, a inovação é vista como subproduto do capitalismo, e não como resultado do intelecto humano e da vida em sociedade. O modelo capitalista ignora o fato de que a inovação e a criatividade sucumbem diante das limitações impostas pela concentração de riqueza e a desigualdade. Para Harvey (2016), o modelo capitalista está em colapso e as oportunidades de repensar valores e conceitos estão em andamento.

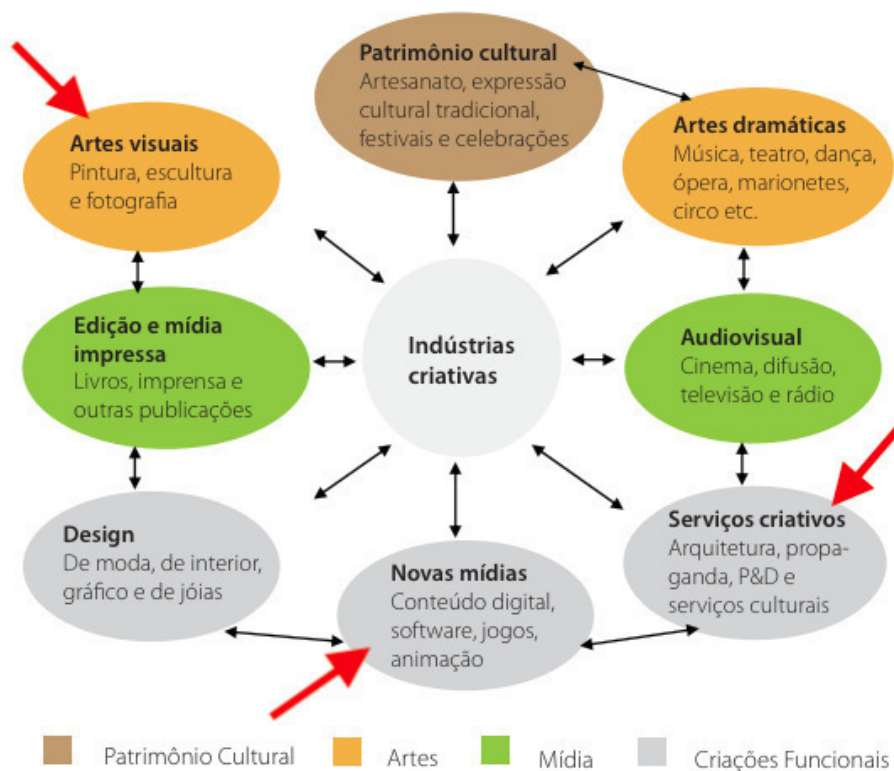
Segundo Mason (2015), a tecnologia reduziu a necessidade de trabalho e as pessoas estão pondo em prática os empreendimentos de maneira colaborativa para produção de bens intangíveis. Esse tipo de atividade ataca a habilidade do mercado de ditar preços, porque descentraliza o controle e não obedece ao princípio da finitude de recursos. Mason (2015) chama esse cenário de *pós-capitalismo*, que seria uma revolução conduzida pelo próprio capitalismo, que está destruindo a economia baseada em mercadorias. Aos poucos, os diferentes segmentos da sociedade estão se moldando de maneira quase imperceptível, e transformando o modo como vivemos e nos relacionamos com a finitude de recursos. Com isso, o capitalismo estaria em seu último estágio: a concentração do poder através dos recursos financeiros estaria acabando e o compartilhamento de informações e bens tomaria o lugar do mercado como conhecemos. Mason acredita que essa nova economia compartilhada vai surgir abaixo da superfície do capitalismo e substituí-lo. Os rastros dessa mudança evidenciam a forma como o capitalismo foi fomentado pelas instâncias de poder, inclusive estatal.

Dowbor (2017) lembra que esse esforço para se construir uma proposta de emancipação e igualdade social, que já estamos vivenciando nesse pós-capitalismo, será uma obra de multidões e exigirá décadas de tentativas, erros e novas reflexões. Esse momento de novas propostas e reflexões tem uma forte relação com a EC, pois as novas tecnologias e os novos modelos de compartilhamento de conhecimento estão cada vez mais integrados com processos criativos de desenvolvimento de bens materiais e imateriais. A EC e as novas tecnologias da computação, como a IA, têm papel preponderante nesse novo contexto de ruptura com velhos paradigmas econômicos e sociais.

Reis (2008) apresenta uma classificação de Indústrias Criativas (ICs) feita pela Unctad Creative Economy & Industries Programme que a divide em quatro categorias amplas

na Figura 4: patrimônio cultural, artes, mídia e criações funcionais. Essas categorias estão subdivididas em oito áreas. A proposta da nossa pesquisa está contida em pelo menos três segmentos em destaque nas setas vermelhas: artes visuais, novas mídias e serviços criativos.

Figura 4 - Classificação de indústrias criativas



Fonte: REIS, 2008, p. 63

De acordo com Reis (2008), a origem do termo EC vem da IC, inspirada no projeto Creative Nation, da Austrália, de 1994. O termo surge em um contexto de significativas mudanças econômicas e sociais que ocorreram em países industrializados, quando estes tiveram seu eixo econômico deslocado das atividades industriais para as atividades intensivas em conhecimento, localizadas no setor de serviços. Segundo Reis, passou-se a valorizar a produção que foca na singularidade, no simbólico e no que é intangível, na criatividade - eixos fundamentais da EC.

A EC é um conceito necessariamente difuso, de caráter transdisciplinar e com aplicabilidade em diversas áreas. O caráter difuso é percebido como uma vulnerabilidade e caracterizada como um *boundaryconcept*, que, segundo Mollinga (2008), refere-se a termos que são conceitos usados em diferentes áreas. Porém, quando se tenta limitar em apenas um único sentido preciso e objetivo corre-se o risco de perder a habilidade plural e suas múltiplas

dimensões, conceitos e perspectivas. Apesar dos distintos significados para a EC, eles não são independentes, mas, na verdade, interligados. Consoante Reis (2008), essa peculiaridade conceitual da EC valoriza a colaboração e a geração de valor a partir do intangível, na cultura e na criatividade.

Os setores da EC estão intimamente ligados à valorização da inovação tecnológica, da cultura e das relações criadas no contexto social. Partindo desse ponto, a ideia de “ferramenta para expressão visual”, usando a AI e RNA, traz novos elementos e ferramentas que já começam a dar seus primeiros passos na construção de seus repertórios imagéticos, narrativos, ou mesmo numa simples expressão de significado através de conjuntos de imagens ou uma única imagem. O poder da narrativa através da imagem, além de uso didático/pedagógico, tem significativo poder cognitivo e subjetivo na expressão de ideias, conceitos e registros, oferecendo a capacidade de estender a simples compreensão de uma ideia ou argumento para uma participação do interlocutor na construção do pensamento crítico sobre a ideia provocada pelo autor.

Dessa forma, o fascínio se mostra presente no novo, quando na mão do artista o ordinário se torna algo excepcional. Um apelo estético que pode ser aplicado nas obras visuais que dialogam com as estéticas mais abstratas. O advento dessas tecnologias digitais, a IA e a computação gráfica, junto com a EC, trazem novos paradigmas para um diálogo entre arte, consumo sustentável e democratização do acesso a novas ferramentas computacionais, que são fundamentais para contribuir nesse processo, como vislumbra Mitchell (2012, p. 2):

Desde o início de minhas pesquisas sobre estética, estive convicto da afirmação de William Blake de que a função da arte consiste em “purificar as portas da percepção” e em eliminar as hierarquias de sensibilidade, riqueza e poder que dividem as pessoas em classes. Imagine minha animação ao me deparar com um filósofo que adaptou clássicas questões econômicas e políticas de desigualdade humana e encontrou uma forma de traduzi-las na distribuição desigual de coisas como a habilidade ou o direito de ver e de ouvir, de ser visto e de falar, de ter tempo e espaço para pensar e mover-se.

Segundo Benjamin (1996), a característica da reprodutibilidade técnica das obras de arte é um processo que vem se desenvolvendo no decorrer da história, desde a cópia manual até a reprodução em massa com o auxílio de máquinas, não só para difusão das obras, mas para obter lucro, surgindo uma gama de intermediários da produção artística. Para Benjamin, as técnicas de reprodução das obras de arte provocaram a destruição da aura, acabando com o elemento tradicional da herança cultural.

Segundo Adorno (2002) é importante levar em consideração alguns aspectos, como

o já conhecido controle dos grandes monopólios economicamente mais fortes, submetendo a sociedade a uma opressão presente nos produtos da indústria cultural. O que antes era uma prática da expressão humana se torna um meio eficaz de manipulação, ou o que ele chama de “cultura de massa”, que não passa de um termo para camuflar a verdade. O que seria uma espontânea cultura que surge das massas na verdade não passa de um controle e monopólio sobre o consumo das massas.

Perante o desenvolvimento de novas tecnologias computacionais e suas capacidades de distribuição, compartilhamento e acessibilidade, se faz necessário novos capítulos dessa relação entre manipulação e meios de comunicação. Nesse novo cenário, é possível identificar uma cibercultura (LÉVY, 1999), que eleva essa condição para outros patamares, causando uma revolução nas estruturas sociais. Percebemos que estamos caminhando para contextos inéditos que tanto trazem novos desafios, como novas perspectivas. A tecnologia digital tem várias vantagens em relação às tecnologias anteriores, como a acessibilidade, a fácil reprodutibilidade e a sua difusão. Talvez o otimismo frustrado por décadas de desequilíbrio, monopólios e manipulação, agora esteja mais próximo de se tornar viável, com o acesso e a produção de conteúdo, que traz consigo uma trajetória de diálogo com as grandes massas e a lógica de reprodutibilidade, captação e distribuição.

Historicamente, a indústria cultural utiliza os elementos culturais e artísticos como meio de propaganda e isso perdura até hoje, nas formas mais variadas, desde as mais simples, exibindo ou infiltrando produtos, marcas, estilos de vida, até às formas mais profundas, com cadeias estruturadas que impõem ideologias políticas e religiosas. Mesmo a cultura digital, com sua característica descentralizada, ainda é bastante tomada pelos modelos da antiga indústria cultural, em um complexo processo produtivo que toma conta da difusão em massa e segmentada. Porém, a cibercultura conserva uma certa autonomia descentralizada e livre que é constantemente ameaçada por regulações draconianas e, mesmo assim, o fluxo resiste com descentralizações e inversões de eixos. O contrafluxo surge das redes de dentro para fora e de baixo para cima. Os monopólios são cada vez menos hegemônicos e cada vez mais submetidos aos fluxos autônomos das redes.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Com a definição do processo metodológico e o tipo de pesquisa (subseção 3.1 e 3.3), partimos em seguida para definição e descrição dos recursos necessários, *hardwares*, *softwares* e recurso humano (subseção 3.3).

3.1 Teoria Ator-Rede (TAR)

A Teoria Ator-Rede (TAR) é o tipo de pesquisa com abordagem que convergiu naturalmente para o desenvolvimento e andamento da nossa pesquisa, por trazer novos parâmetros de investigação e observação dispostos a lançar um olhar dedicado aos movimentos dinâmicos entre as várias áreas da sociedade em simetria com o humano e o não humano.

Bruno Latour (2012, p. 4), um pioneiro da TAR, comenta sobre a complexa rede interligando os humanos e os meios técnicos, como uma rede vulgarizada pelo cotidiano, na qual os personagens não humanos também têm suas próprias “aventuras”, que devemos observar deixando de lado o fato ontológico que os tornam diferentes dos seres humanos e “quanto mais uma malha de textos fosse interpretada, transformada, artificial, retomada, recosturada, repetida e reformada, e a cada vez de forma diferente, mais chance ela teria em manifestar sua verdade intrínseca”.

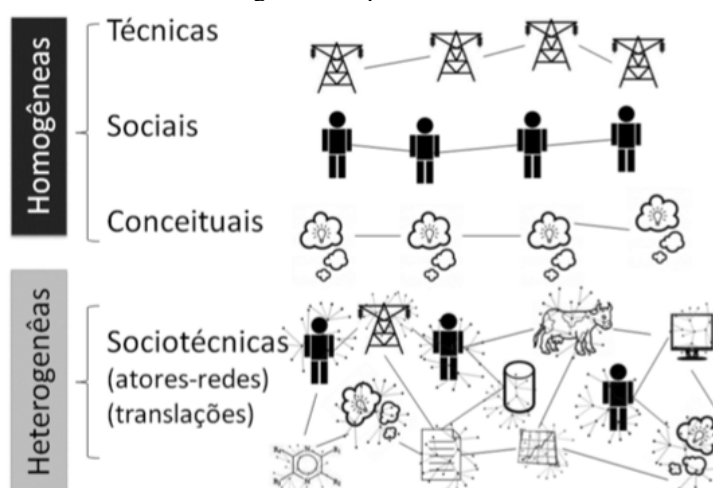
Redefinir essa relação entre humanos e não humanos provoca um equilíbrio entre os atores que facilita a percepção de toda a diversidade de possibilidades, de uma maneira mais horizontal e interligada a um mesmo coletivo, a um mesmo corpo de partes conectadas.

Para André Lemos (2013), Latour e diversos teóricos abordam a TAR através dos aspectos sociais, seus fluxos e interações, deixando em segundo plano os sistemas formais de classificação e seus parâmetros preestabelecidos, para focar na forma com a qual os atores se movimentam e estabelecem os fluxos. Essas redes não são estáticas e permanentes; estão em constante renovação, pela qual seus atores buscam a estabilização através da estruturação de normas, regras e condicionantes.

André Lemos entende que esse comportamento de normatização das redes é algo temporário e atrelado ao contexto de sua própria época, pelo qual a TAR concentra e resume essa polaridade entre os fluxos e suas estruturações, deslocando o protagonismo do humano, nesse processo de investigação e compreensão dos fenômenos.

Latour destaca que a TAR está inserida em uma rede heterogênea (Figura 5), na qual seus *nodes* formam “um conjunto não unificado de métodos e princípios metateóricos oriundo do campo dos Estudos Sociais da Ciência e Tecnologia” (BUZATO, 2012, p. 788), que atualmente é comum ser encontrado em diversas áreas de pesquisa.

Figura 5 - Tipos de redes



Fonte: LATOUR, 1996 *apud* BUZATO, 2012, p. 787.

Essa rede heterogênea agrupa entidades de diferentes tipos (humanas e não humanas, concretas e abstratas, materiais e imateriais), cujas interações, dinâmicas e atividades são compartilhadas. O que liga cada uma das entidades dessa rede heterogênea são “ações, continuamente deslocadas e traduzidas na linguagem de cada uma das entidades relacionadas. As entidades, ou atores, dessa rede, por sua vez, não são tidas como discretas e autocontidas, mas como redes em si mesmas, ou *atores-redes*.” (BUZATO, 2012, p. 787).

Fundamentada, em parte, na semiótica da Escola de Paris, a TAR propunha-se, inicialmente, a descrever os processos pelos quais fatos científicos e inovações tecnológicas são construídos e, eventualmente, estabilizados, tornando-se “caixas pretas”, ou então desintegrados, antes mesmo de chegarem a existir concretamente. De sua origem até o presente, a TAR foi sendo aplicada em diversos campos de estudo até se tornar suficientemente abrangente para abarcar qualquer tipo de fenômeno associativo que reúna entidades humanas e não humanas em cadeias de tradução e deslocamento de forças e significados (BUZATO, 2012, p. 788).

Esse tipo de método e prática atende às necessidades e particularidades que surgem com a cultura digital e às pesquisas nessa área, como, por exemplo, as aplicações das RNAs como ferramentas criativas, principalmente pelo fato de os resultados demandarem uma

percepção acurada, horizontal, comprometida com rupturas, com o novo e o imprevisível.

Nos estudos sobre inovações científicas e tecnológicas onde a TAR nasceu, essa concepção é traduzida nos termos das controvérsias envolvidas na construção de um fato científico ou máquina inovadora, nas quais humanos e não humanos são vistos como portadores do mesmo status sociológico-antropológico (embora, obviamente, tenham atributos e capacidades diferenciadas). A isso a TAR dá o nome de princípio da simetria generalizada, e, por consequência disso, trabalha com o conceito de actante, emprestado da semiótica francesa, em lugar do conceito de ator social, usado em outras sociologias (BUZATO, 2012, p. 798).

3.2 Pesquisa-Ação

Além do TAR, e diante da interdisciplinaridade e abrangência dos temas que relacionamos durante nossa pesquisa e os resultados práticos obtidos, entendemos também a Pesquisa-Ação (PA) como um processo metodológico aplicado durante as atividades propostas e elencadas. Segundo Corey (1949) a Pesquisa-Ação tem uma natureza empírica que proporciona uma aproximação do desenvolvimento teórico da pesquisa e sua aplicação prática.

Teixeira e Megid Neto (2017), em artigo a respeito de pesquisas de natureza interventiva, apresentam uma síntese encontrada no trabalho proposto por Hugon e Seibel que define a PA como um tipo de pesquisa na qual existe uma ação deliberada de transformação, com objetivo duplo de produção de conhecimento e resultado prático e efetivo de alteração da realidade. Neste mesmo artigo encontramos uma síntese que elenca características básicas para delineamentos de projetos de PA. Dentro desse quadro, podemos destacar como características presentes em nossa pesquisa:

- a) Crítica a cultura acadêmica e científica ortodoxa, a separação entre teoria e prática; rejeitam noções positivistas aplicadas à prática de pesquisa”
- b) O planejamento de trabalho é flexível e ajustável ao longo do tempo.
- c) Pesquisas sobre a própria prática: Ghedin e Franco (2008, p. 237) assinalam o caso de pesquisas em que o pesquisador trabalha em projeto individual.
- d) Pesquisas de Aplicação: investigações baseadas em projetos nas quais as prioridades de investigação são definidas integralmente pelos pesquisadores; envolvem o planejamento, a aplicação (execução) e a análise de dados sobre o processo desenvolvido, em geral, tentando delimitar limites e possibilidades daquilo que é testado ou desenvolvido na intervenção. Os processos são fundamentados em teorias ou outros referenciais do campo específico de estudo. Os objetivos não estão necessariamente voltados para a transformação de uma realidade, mas sim, amiúde, dar contribuições para a geração de conhecimentos e práticas.
- e) Pesquisas Experimentais: são caracterizadas por manipularem diretamente variáveis relacionadas com o objeto de estudo, gerando situações de interferência

numa determinada realidade ou fenômeno vinculado diretamente à realidade, manipulando-se a variável independente a fim de observar o que acontece com a dependente.

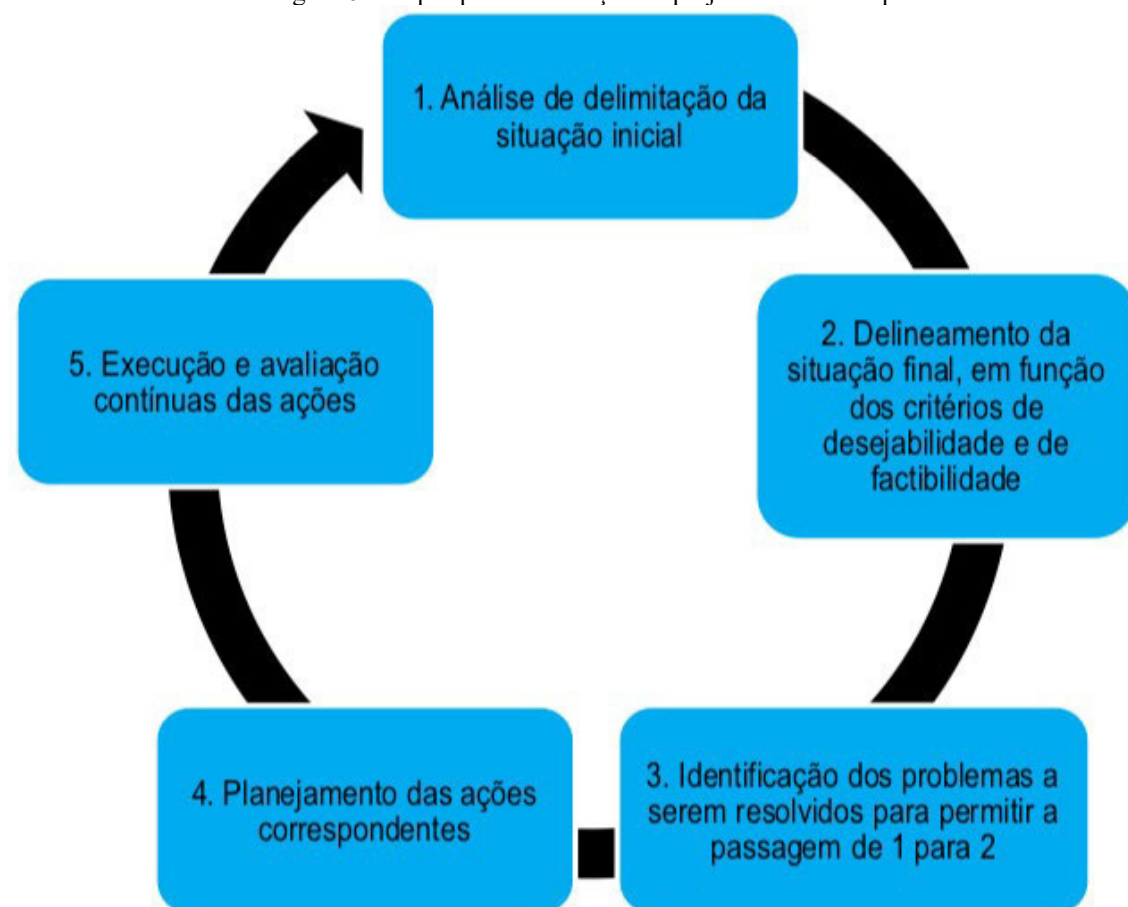
- f) Pesquisa & Desenvolvimento: “cujo foco é colocado no controle de variáveis quando da aplicação de um processo ou produto; as pesquisas de desenvolvimento têm seu foco na descrição e análise do processo de desenvolvimento do produto ou processo (TEIXEIRA; MEGID NETO, 2017, p.1068 - 1072).

Merece destaque, ainda, destacando uma categorização específica encontrada na literatura que se refere ao termo *Design Science Research*, uma modalidade utilizada em áreas como sistemas de informação e engenharia, pela qual essa variante busca:

A partir do entendimento do problema, construir e avaliar artefatos que permitam transformar situações, alterando suas condições para estados melhores ou desejáveis”. Tais artefatos configuram-se como produtos, processos, softwares, modelos, métodos, etc. Para os referidos autores é o método indicado quando o “objetivo é projetar e desenvolver artefatos, bem como soluções prescritivas, seja em um ambiente real ou não” (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015, p. 95 *apud* TEIXEIRA; MEGID NETO, 2017, p. 1072).

A delimitação de etapas na PA (Figura 6) podem propor a “investigação que passa pela própria concepção e definição das prioridades de pesquisa, do desenrolar das atividades propostas e da avaliação das ações planejadas” (THIOLLENT, 2011 *apud* TEIXEIRA, MEGID NETO, 2017, p. 1075).

Figura 6 - Etapas para formulação de projetos em PA adaptada de Thiollent



Fonte: TEIXEIRA, MEGID NETO, 2017, p. 1066

Com a disposição das etapas da PA postas em espirais “reflexivas que vão se abrindo, no sentido de que as reflexões e ações vão se tornando cada vez mais abrangentes, além de mais aprofundadas”, as etapas podem ser organizadas pela própria concepção e critério de prioridades da pesquisa, e no desenrolar das atividades e ações planejadas (TEIXEIRA, MEGID NETO, 2017, p. 1065). “O importante é produzir dados e informações em diferentes ângulos e perspectivas, procurando construir uma visão holística do processo desenrolado durante o projeto, envolvendo a dimensão qualitativa e interpretativa (TEIXEIRA, MEGID NETO, 2017, p. 1065).

A natureza exploratória da pesquisa, segundo Gil (2002, p. 41), “tem como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições. Seu planejamento é, portanto, bastante flexível, de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado”.

Durante nossa pesquisa, foram observadas as definições e potenciais das RNAs, e

analisadas suas vertentes de aplicação estética, narrativa e imagética para geração de representações visuais de dados.

Com o objetivo de produzir análise crítica, apontar ausências e potenciais não explorados foram elencados e detalhados o funcionamento do Deep Dream Generator (DDG), Google, Google Trends Topics (GTT), Iconsquare, Instagram e Twitter para a definição de etapas para a criação de representações visuais, e um protótipo batizado de DataDream (ferramenta para processamento de imagens, usando o algoritmo DeepDream).

3.3 Ambiente computacional

O ambiente computacional é ponto de definição das tecnologias e os recursos humanos mais importantes que foram utilizados durante o desenvolvimento das experimentações e do protótipo proposto na pesquisa.

Os *hardwares* são os equipamentos necessários para o desenvolvimento da pesquisa, e foram compostos por três computadores, sendo um deles um servidor *web*.

O *peopleware* será a parte humana que se utiliza das diversas funcionalidades dos sistemas computacionais, seja este um usuário ou um programador, que durante nossa pesquisa foi composto por: autor da pesquisa e testador Ely Marques Ferreira e o programador e testador Silas Yudi.

Softwares são os programas, sistemas operacionais e linguagens de programação usados durante o desenvolvimento da nossa pesquisa. Nesse caso, usamos: o algoritmo DeepDream do Google para ser rodado em servidor *web* próprio, com sistema operacional Ubuntu 18.04, servidor *web* Apache Tomcat 8.0.27. Além dos programas para atender as demandas do algoritmo e protótipo: Python 2.7 (Numpy e Pillow) e Python 3.6, Tensorflow 1.8, Tweepy, Java Oracle JDK 8 (Lib ORG.JSON v. 2018.01.30 e Lib Twitter4J v. 4.0.4). Esse módulo foi responsável pela hospedagem da página do protótipo DataDream, para processamento de imagens pela RNA.

Serviço de busca Google: é o serviço de busca mais popular e mais acessado do mundo. O Google indexa trilhões de páginas *web*, de modo que os usuários podem pesquisar as informações que quiser, através do uso de palavras-chave (CASAQUI; RIEGEL, 2009).

Serviço Google Trends: ferramenta de *trendingtopics* (tendências) do Google, pelo qual os usuários podem consultar palavras-chaves e descobrir como esta é popular. Hoje em dia, as empresas estão usando o Google Trends para descobrir a tendência da comunidade,

economia, mercado e indústria. Além disso, o Google Trends mostra não apenas a frequência de palavras-chaves normalizada do mecanismo de pesquisa do Google, mas também as informações relacionadas, como regiões, cidades e idiomas. Para que um termo gere um resultado no Google Trends é necessário que este atinja um patamar significativo de buscas. Quanto maior for a relevância da rede mundial de computadores no cotidiano das pessoas, melhor e mais fiel será o reflexo desses dados com o cotidiano de uma sociedade (GADDIS; VERDERY, 2012). O Google Trends disponibiliza os dados desde 2004 e suas variantes geográficas entre outras categorias, um vasto universo de banco de dados que refletem o comportamento e interesse dos usuários no serviço de busca do Google.

Serviço Deep Dream Generator (DDG): disponível na *web*, pelo qual o usuário pode acessar os algoritmos que usam o código fonte do DeepDream da Google, para aplicar algoritmos de RNA, voltados para os usuários doméstico sem conhecimento em programação. Nosso experimento usa uma variante da função *DeepStyle*, pela qual pode-se enviar não só a imagem na qual será aplicada um “estilo”, como também a imagem que servirá de parâmetro para o “estilo”.

Rede social Instagram: uma rede social *on-line* de compartilhamento de fotos e vídeos entre seus usuários que permite compartilhar seu conteúdo em outras redes sociais. O Instagram é uma das mais populares ferramentas de compartilhamento de fotos da Internet (YUHENG; MANIKONDA; KAMBHAMPATI, 2014). Esse aplicativo será efetivamente incorporado na pesquisa no cronograma restante para desenvolvimento desta dissertação. A inclusão dessa rede social visa trazer um novo parâmetro para a visualização de dados coletados entre as imagens dessa rede social e as imagens coletadas no serviço de busca Google.

Rede social Twitter: rede social de micromensagens lançada em outubro de 2006, obtendo um rápido crescimento no mundo e no Brasil, pelo qual é possível “construir uma página, escolher quais atores ‘seguir’ e ser ‘seguido’ por outros. Essas conexões são expressas por meio de links nas páginas dos usuários” (RECUERO; ZAGO, 2009, p. 82). Através dos *trends topics* disponibilizados por essa rede social pudemos ter mais parâmetros para a visualização de dados coletados.

Serviço Iconosquare: *site* de monitoramento de redes sociais que disponibiliza ferramenta de monitoramento do Instagram, permitindo ao usuário verificar estatísticas de engajamento, realizar buscas por *hashtags* de usuários e criar relatórios de *performance*.

4. DESENVOLVIMENTO DO DATADREAM

O desenvolvimento ocorreu em três partes, pré-projeto (4.1), projeto (4.2) e implementação do protótipo (4.3). No pré-projeto descrevemos um relato dos primeiros testes para obter as representações visuais via algoritmo DeepDream e *trends topics*. No momento do projeto foram definidas, manualmente, as etapas que serviram de parâmetro para o momento final do desenvolvimento e implementação do protótipo.

4.1 Pré-projeto

Durante o desenvolvimento da pesquisa foi criado o primeiro experimento usando algoritmo DeepDream do Google, com a proposta de criar uma representação visual. Através do serviço GTT na sessão *hottrends*, um espaço destinado para os termos mais buscados no próprio Google, selecionamos um dos termos em destaque: "Impeachment 2016 Dilma" (Figura 7).

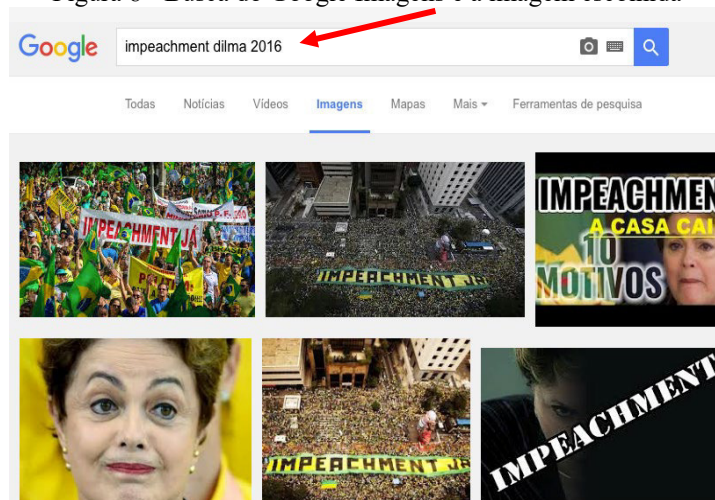
Figura 7 - Sessão *hottrends* do Google Trend e o termo escolhido



Fonte: elaborado pelo autor com dados de GTT (2018)

Usando o termo escolhido, foi feita uma busca no Google por imagens, mediante o padrão do buscador, sem nenhum ajuste de configuração nos filtros de busca. Pelo qual foram selecionadas duas imagens (Figura 8) apresentadas no resultado da busca.

Figura 8 - Busca do Google Imagens e a imagem escolhida



Fonte: elaborado pelo autor com dados de Google (2018)

Na segunda busca feita no Google Imagens um ajuste para filtrar as imagens mais recentes foi configurado para a seleção da segunda imagem. Com as duas imagens selecionadas, estas foram mescladas e processadas (Figura 9) usando o algoritmo DeepDrem através do serviço do DDG.

Figura 9 - Busca do Google Imagens e a imagem escolhida



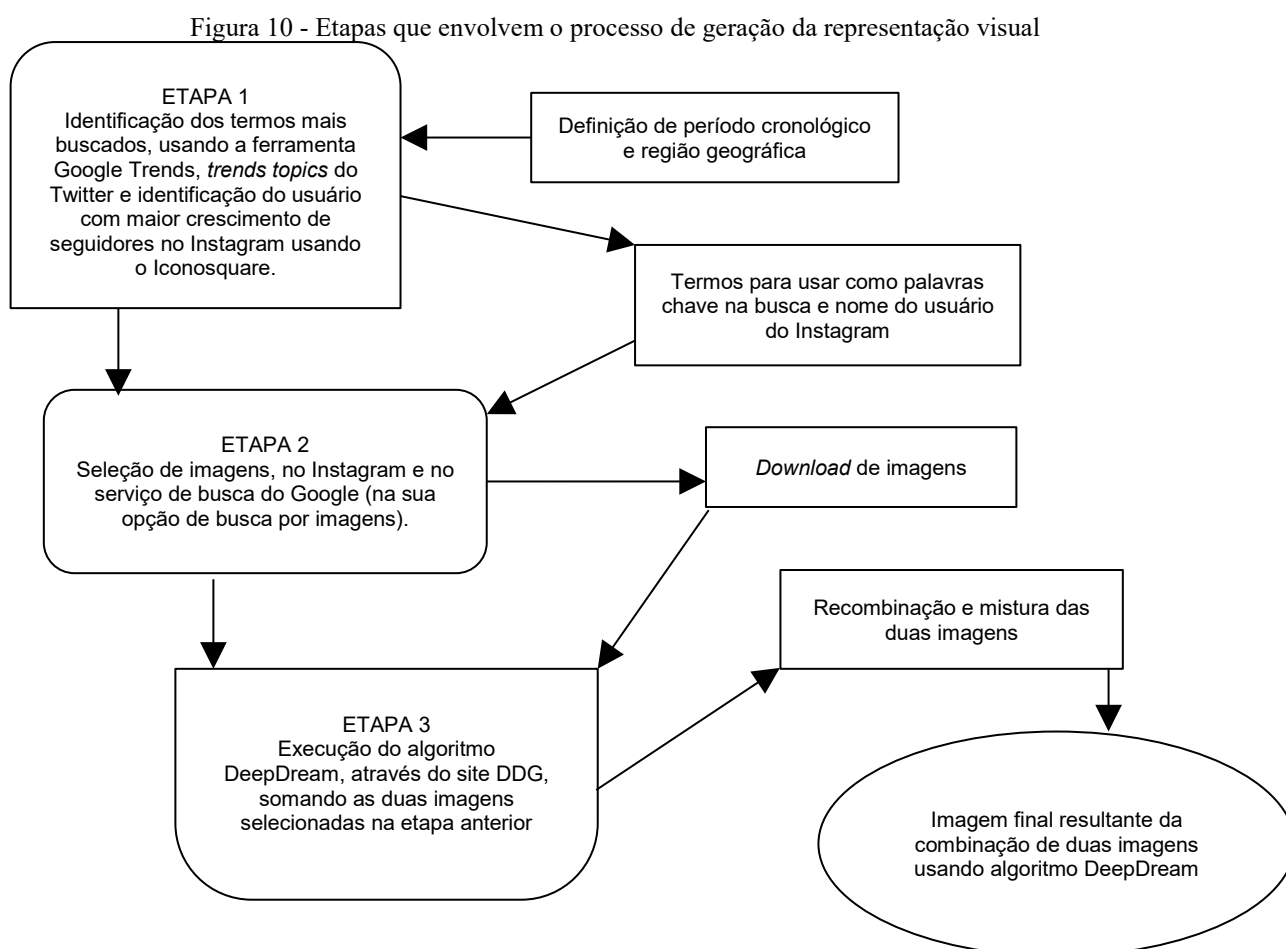
Fonte: [o autor](#) (2018)

Com a observação desses procedimentos e resultados obtidos durante o pré-projeto, que foi realizado através dos testes cruzando o algoritmo DeepDream com os parâmetros dos *trends topics* e as imagens adquiridas através de ferramenta de busca, foi possível vislumbrar uma estrutura de etapas para obtenção de representações visuais a partir de parâmetros disponíveis na Internet. Essas etapas serão abordadas na próxima sessão de desenvolvimento do projeto.

4.2 Projeto

Com os parâmetros traçados no pré-projeto partimos para a estruturação de projeto de criação de representações visuais de dados usando Deep Dream Generator (FERREIRA; BEZERRA, 2018). Com a evolução e andamento da nossa observação na pesquisa, incluímos

as redes sociais Instagram e Twitter como fontes de *trends topics* e imagens para aumentar a possibilidade de cruzamento de parâmetros de redes sociais e serviços de busca. As etapas de desenvolvimento do experimento se dividem em três partes até o resultado final, como podemos ver na Figura 10.



Fonte: FERREIRA; BEZERRA, 2018

Com as descrições das etapas, apesar de terem sido executadas manualmente pelos próprios autores, existe também viabilidade em relação às suas variantes, que permitem uma automação simples, abrindo possibilidades para desenvolvimento de um protótipo que será abordado no próximo capítulo. As três etapas se iniciam com a definição do período cronológico e região de origem do usuário, e acabam numa imagem resultante da combinação de duas outras.

Começamos com a etapa de seleção de termos elencados usando a ferramenta de *trends* (tendências) do serviço de busca do Google Brasil, como fonte de banco de dados para

levantamento de termos mais buscados, e a identificação do usuário com maior crescimento de seguidores no Instagram usando o Iconosquare.

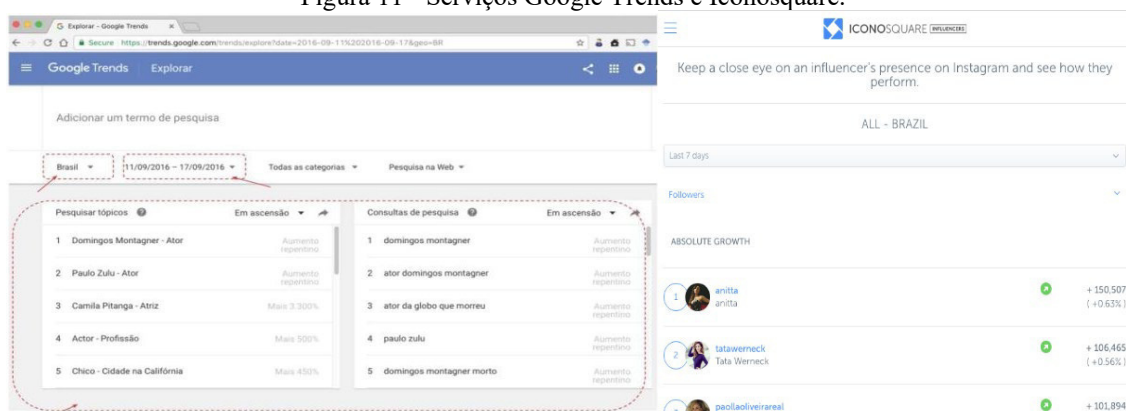
Na segunda etapa são selecionadas imagens coletadas da *web* via buscador Google, usando na busca os termos elencados na primeira etapa, além da imagem da postagem do usuário em maior crescimento no Instagram. Na última etapa, utilizamos o aplicativo web DDG para gerar a representação visual final.

Como resultado temos uma imagem temática que representaria os termos mais procurados da semana e o usuário em maior evidência no Instagram. Importante destacar que alguns resultados também foram obtidos no cruzamento apenas entre termos mais buscados no Google.

4.2.1 Seleções de termos via trends topics

A primeira etapa consistiu na coleta dos dados dos termos mais buscados na semana fornecidos pelo Google Trends, (Figura 11, no lado esquerdo). Na sequência da esquerda para a direita destacamos primeiro a variável para a região; posteriormente, o período cronológico selecionado para a busca e, por último, o destaque para os resultados com os termos mais buscados. No lado direito da mesma figura vemos a lista dos usuários do Instagram (Brasil), em *ranking* relativo ao maior crescimento em número de seguidores na última semana disponibilizado pelo serviço Iconosquare, que também pode ser utilizado como opção de parâmetro para buscas das imagens.

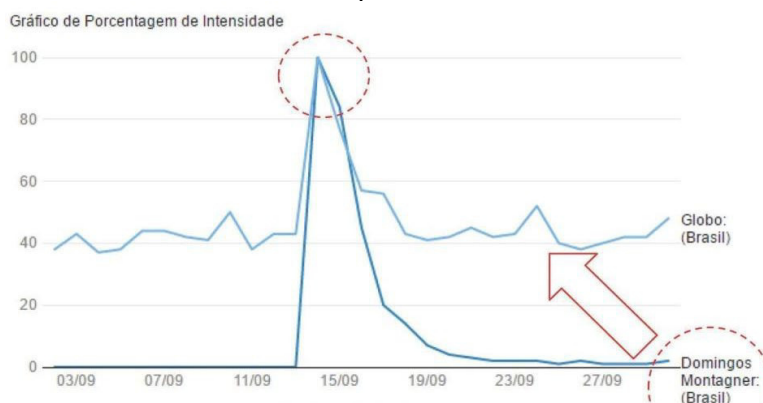
Figura 11 - Serviços Google Trends e Iconosquare.



Fonte: elaborado pelo autor com dados de GTT e Iconosquare (2018)

Geramos um gráfico (Figura 12) a partir dos dados coletados no Google Trends no qual se observa como as pesquisas dos usuários pelos termos se comportam no serviço de busca no período de 3 semanas. Para efeito comparativo, entre uma visualização de dados convencional e o resultado da representação visual desses mesmos dados usando imagens e o algoritmo DeepDream (Figura 16).

Figura 12 - Gráfico em linha mostrando o comportamento da intensidade de busca durante 30 dias



Fonte: o autor

A curva acentuada nas buscas feitas pelo nome do ator “Domingos Montagner”, assim como na busca pelo nome da empresa “Globo”, na qual o ator atuava em novelas, reflete a notícia do acidente fatal com o ator, ocorrido neste período.

4.2.2 Busca e seleção das imagens

A segunda etapa consiste na busca pelas imagens, usando também o serviço de busca do Google para pesquisar e selecionar imagens, dando preferência à relevância e seu nexo com os termos elencados (Figura 11). As buscas foram feitas manualmente no próprio Google em destaque nas setas as imagens que foram escolhidas (Figura 13).

Figura 13 - Resultados das buscas usando os termos.



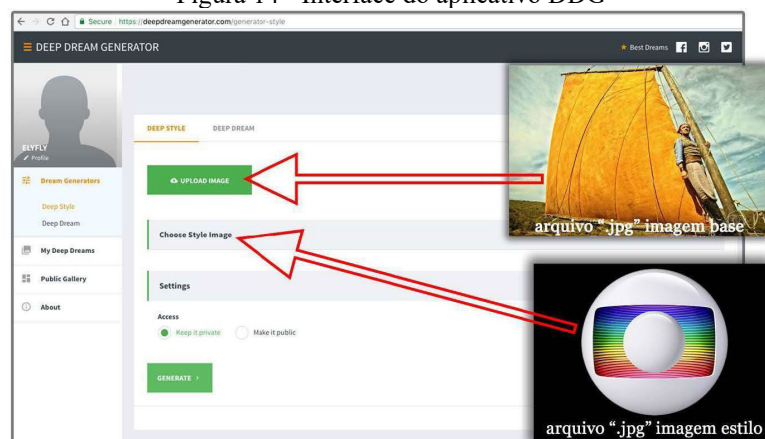
Fonte: o autor

O resultado das buscas pode ser configurado para elencar por tamanho, cor, por ilustração, ou por fotografia e ainda por ordem cronológica ou período específico. Nesta etapa a operação manual com base em critérios é visivelmente mais eficiente do que na opção aleatória.

4.2.3 Processamento e resultado final

Na terceira etapa (Figura 14) foi necessário criar uma conta de usuário no DDG, atualmente livre de cobranças. Com as duas imagens definidas, previamente elencadas e selecionadas nas etapas anteriores, estas serão agora carregadas no aplicativo DDG, no qual é possível combinar as duas imagens, sendo uma como a base *upload image*, e outra como estilo *style image* que será aplicado e terá como resultado uma terceira imagem com a estética do DeepDream e sua RNA.

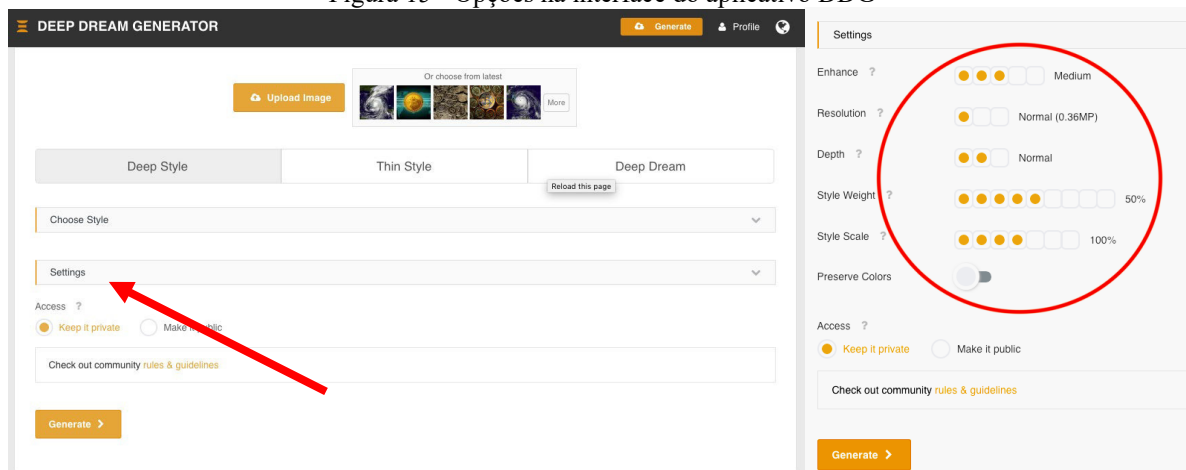
Figura 14 - Interface do aplicativo DDG



Fonte: o autor

Dentro dessa primeira interface o DDG, na opção *settings*, dá acesso a opções de ajustes finos em alguns parâmetros disponíveis em sua interface que oferecem variações distintas para aprimorar os resultados final pretendido pelo usuário (Figura 15).

Figura 15 - Opções na interface do aplicativo DDG

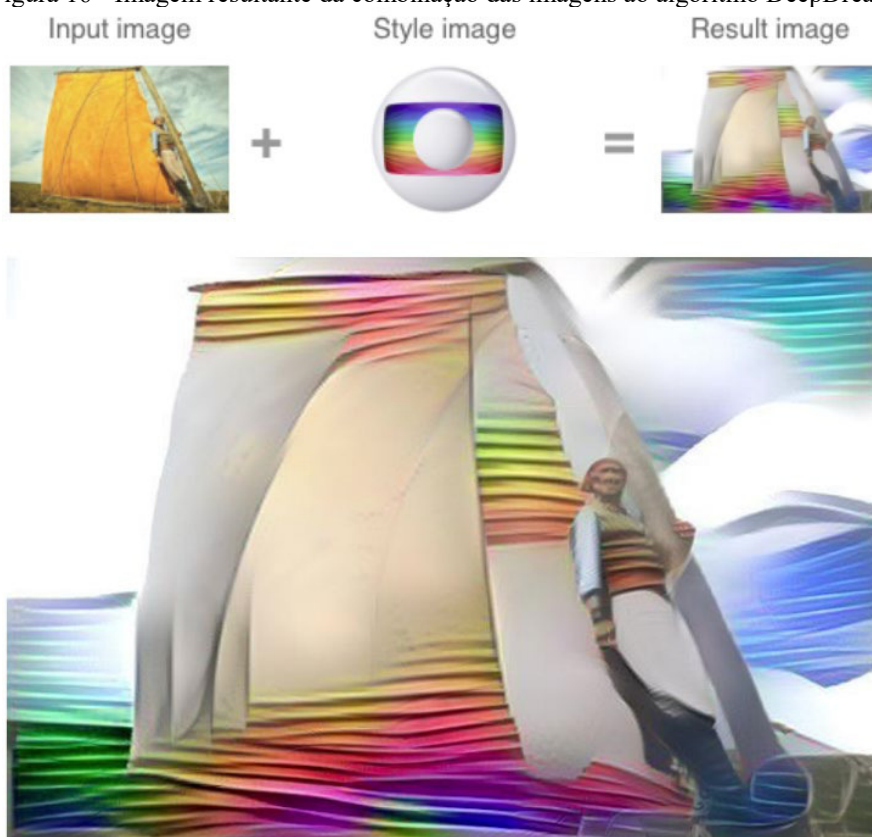


Fonte: o autor

No *enhance* pode-se alterar a quantidade de detalhes para aumentar o realce do resultado final da imagem. Um valor mais alto produzirá uma saída de maior qualidade, mas afetará a textura da imagem original. Na opção *resolution* pode-se alterar a resolução que se pretende ter na imagem final, deixando o tempo de entrega da imagem final relativamente mais demorado. Pode-se alterar a profundidade na opção *depth*, o processamento da imagem será mais intenso e pode incrementar os pequenos detalhes na imagem final. Seguindo a sequência de opções temos agora o *Style Weight*, que diz respeito à relevância que a imagem escolhida para estilo terá na imagem final, podendo partir do padrão definido originalmente de 50%, pelo qual menos significa manter mais elementos da imagem original, e o percentual superior irá significar mais elementos da imagem escolhida como estilo. Também pode-se definir em *style scale* a escala que a imagem estilo deve ter, interferindo diretamente no tamanho dos elementos da imagem de estilo na imagem final. E, por fim, a opção *preserve colors* que dá a possibilidade de preservar as cores da imagem original.

Por fim (Figura 16), temos como resultado final da aplicação do algoritmo DeepDream usando as duas imagens.

Figura 16 - Imagem resultante da combinação das imagens ao algoritmo DeepDream



Fonte: o autor

A imagem resultante do algoritmo atuando nas imagens selecionadas, a primeira (*input image*) como base e a segunda como estilo (*style image*), tem no final do processo a imagem resultante (*result image*) com características de ambas as imagens misturadas de uma forma a preservar mais elementos da estrutura original da imagem base (*input image*), mantendo certa semelhança e correlação com a original.

Outros resultados foram expostos/arquivados *on-line*, em um perfil criado para a pesquisa no próprio Instagram²

4.3 Implementação

No decorrer do desenvolvimento da nossa pesquisa, identificamos a possibilidade de elaboração de uma ferramenta que agrupasse em uma mesma interface todas as etapas

² Conforme disponível em: < <https://www.instagram.com/deepdatadream/> >.

(Figura 9) do procedimento de criação da representação visual usando *trends topics* e o Deepdream, a partir de um único ponto.

Uma ferramenta para concentrar e acelerar o fluxo do processo da criação das representações, das etapas vistas no capítulo 4.2. Podendo automatizar as etapas de busca de *trends topics*, da visualização das imagens encontradas e o processamento final da imagem pelo DeepDream, tudo integrado em único fluxo e interface. Tal ferramenta pode ser desenvolvida para funcionar diretamente embarcada, como *plug in*, ou programa de computador independente, ou através de uma página *web*, assim como também em aplicativo para plataformas móveis.

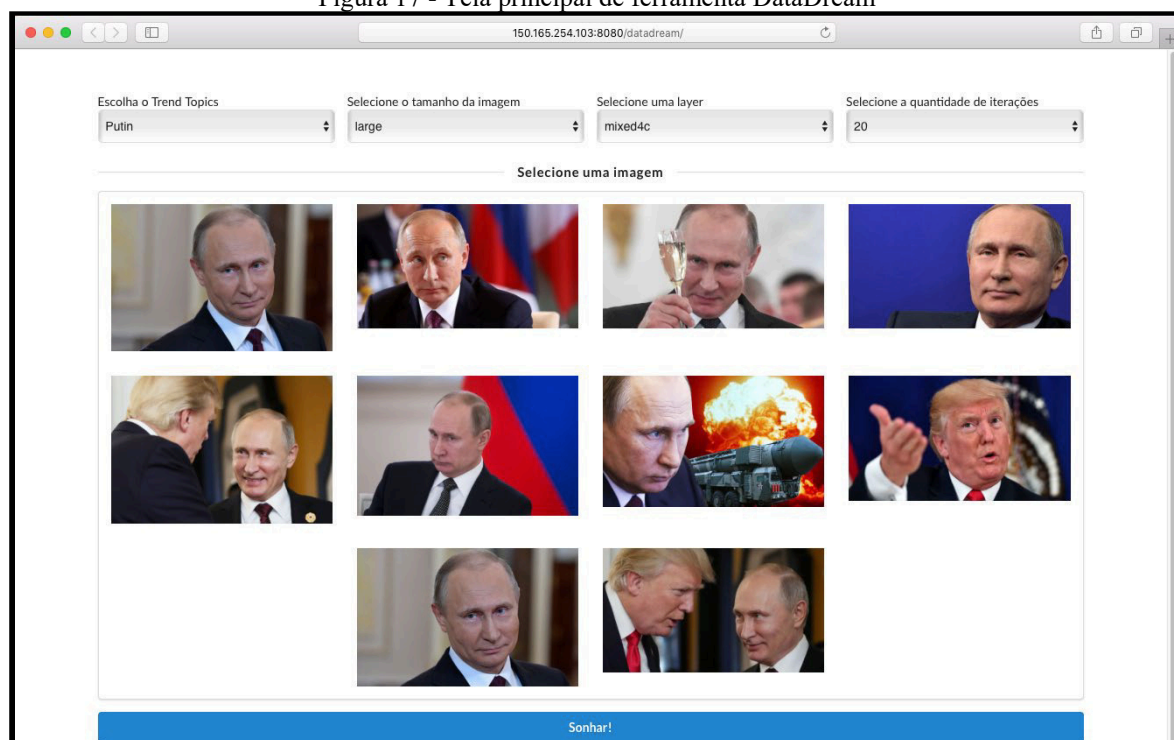
Alguns serviços usados durante nossa pesquisa e elencados nos capítulos anteriores, foram desativados ou tiveram o acesso restringido, o GTT, o Iconsquare que possibilitavam acesso a *trends topics* encerraram o acesso não corporativo às suas ferramentas.

Perante o surgimento dessas barreiras nos serviços, além do limite de tempo disponível para o desenvolvimento de um protótipo com todos os parâmetros contidos e exemplificados no projeto, foi necessário estruturar um protótipo de maneira mais simplificada em relação ao que foi pensado no capítulo 3.3.

Dessa forma, foi implementado um protótipo que usasse apenas uma imagem para gerar o Deepdream, através da busca de imagem no serviço de busca do Google, usando como opção na busca por essas imagens os termos elencados em tempo real no *trend topic* do Twitter brasileiro.

Uma página na Internet acessada via *browser* foi hospedada em servidor próprio, usando interface com as opções dispostas em lista dinâmica, pelo qual o usuário pode selecionar todos os parâmetros definidos em cada uma das etapas (Figura 17).

Figura 17 - Tela principal de ferramenta DataDream

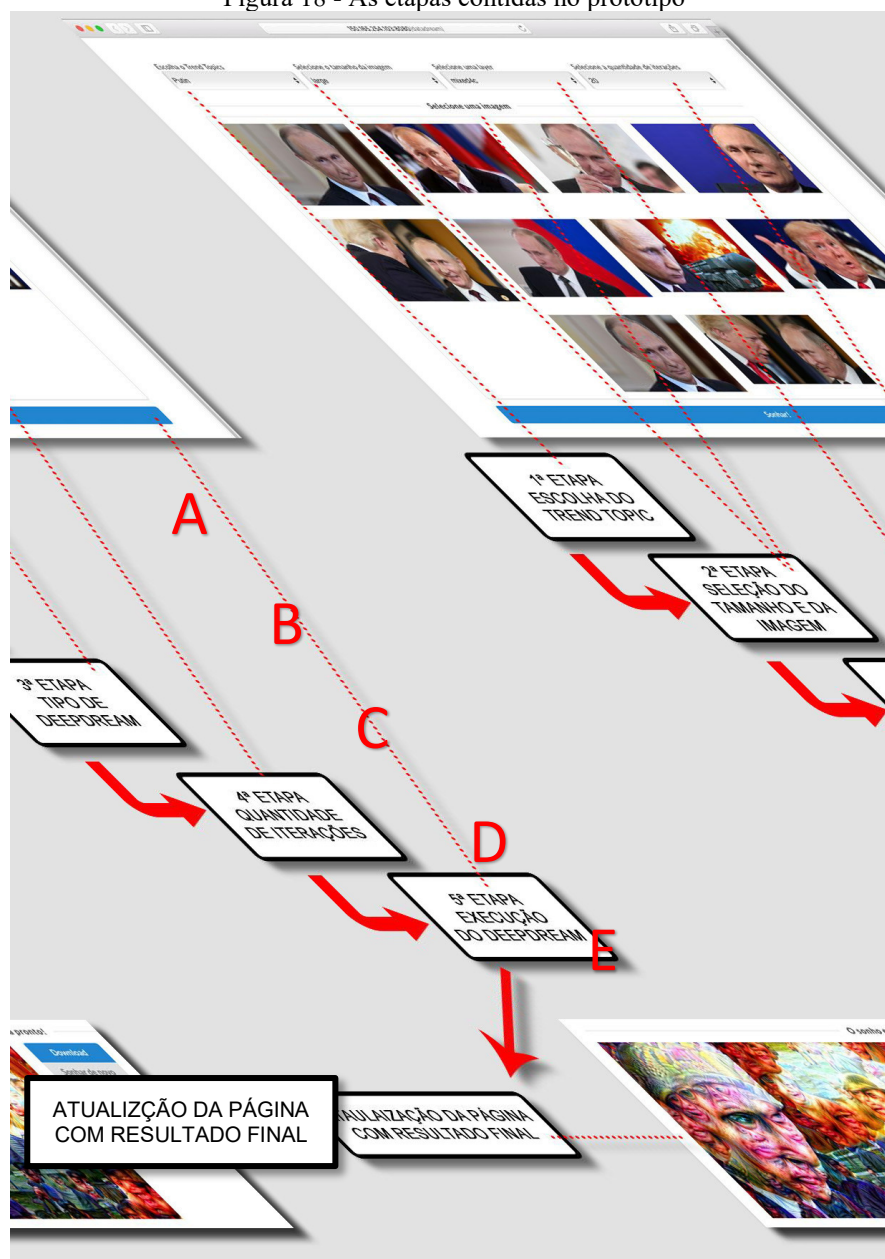


Fonte: [o autor](#)

Além das opções para definição de parâmetros, o usuário também tem acesso [à](#) visualização das imagens disponíveis para cada item selecionável dos *trends topics* do Twitter.

As etapas que envolvem a criação de representações visuais que foram implementadas em nosso protótipo se dividem em cinco passos (A, B, C, D e E) contidos na tela principal exibida pelo *browser* (Figura 18).

Figura 18 - As etapas contidas no protótipo



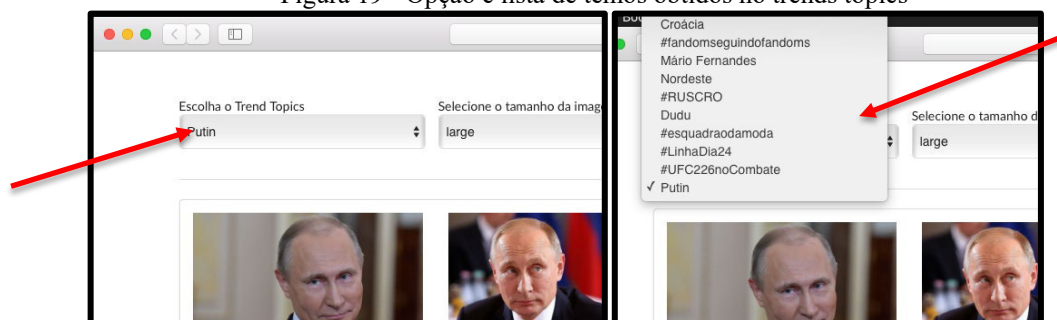
Fonte: o autor

Cada passo é obrigatório para a obtenção do resultado final do processamento que acontece remotamente (em tempo real) em servidor próprio. Com uma atualização automática a página passa a exibir a imagem resultante, uma opção para *download* do arquivo e outra opção para voltar à página anterior e repetir um novo processo.

4.3.1 Escolha do trend topic

Na parte superior da página, da esquerda pra direita, ao selecionar a primeira opção “Escolha o Trend Topics”. Uma lista é exibida com *trends topics*, gerados em tempo real e provenientes do Twitter brasileiro.

Figura 19 - Opção e lista de temas obtidos no trends topics



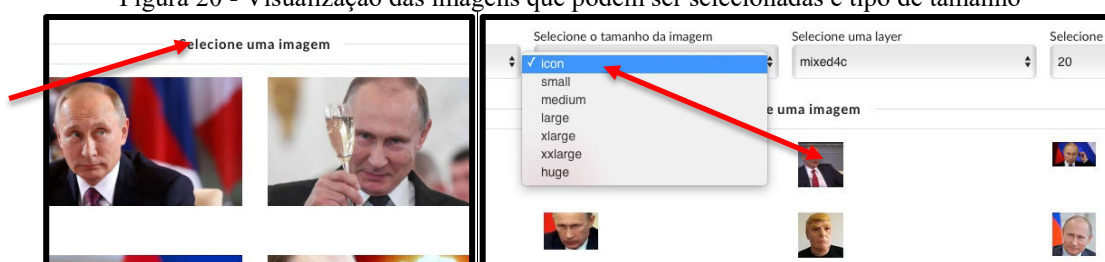
Fonte: o autor

Cada um dos termos listados nessa janela é uma opção de termos possíveis para busca de imagens na etapa seguinte.

4.3.2 Seleção da imagem e tamanho

Nesta etapa, temos a visualização das imagens na parte inferior em: “Selecione uma imagem” (Figura 20), pelo qual o usuário pode escolher a imagem que achar mais adequada para o processamento.

Figura 20 - Visualização das imagens que podem ser selecionadas e tipo de tamanho



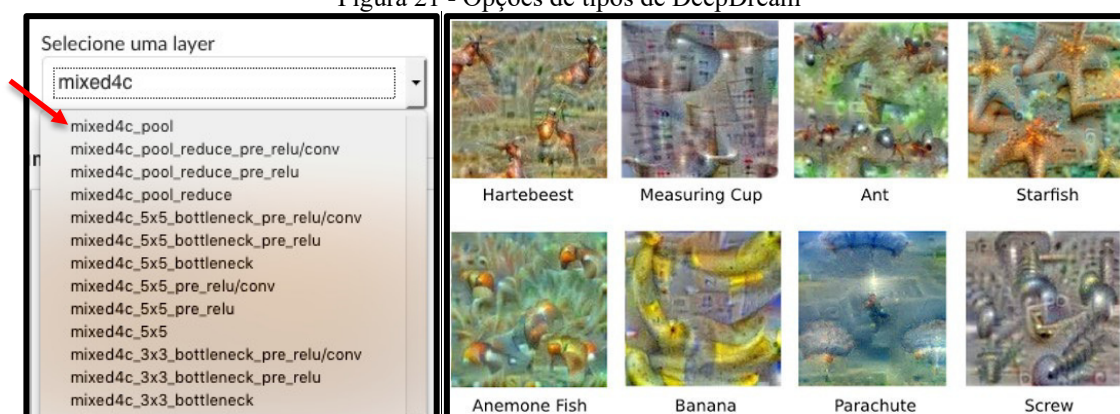
Fonte: o autor

Seguindo a ordem de opções na parte superior, a segunda opção “Selecione o tamanho da imagem” oferece a possibilidade de escolher diferentes tamanhos de imagem que serão buscadas no Google.

4.3.3 Tipo de Deepdream

A terceira opção “Selecione uma layer” (Figura 21) do protótipo será equivalente ao que foi visto nos capítulos anteriores de projeto (4.2.2 e 4.2.3), nas opções referentes a inclusão da segunda imagem como estilo. No caso do protótipo, a opção do tipo DeepDream na seleção de *layer*, fará o papel dessa segunda imagem (estilo) no modelo original de criação da representação visual usando duas imagens.

Figura 21 - Opções de tipos de DeepDream



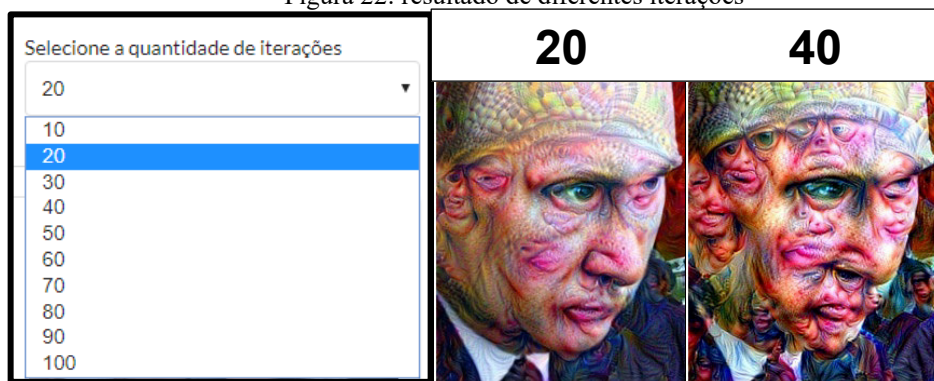
Fonte: elaborado pelo autor com dados de MORDVINTSEV; OLAH; TYKA, 2015

No lado direito da Figura 21 estão exemplos dos diferentes *layers* e seus resultados. Os *layers* são treinamentos originais contidos no próprio algoritmo, cada um deles levando um título próprio referente às opções que proporcionam resultados específicos na criação de artefatos, como formas geométricas, objetos, estruturas físicas, orgânicas, ou diferentes tipos de animais.

4.3.4 Escolha do trend topics

Na quarta opção da parte superior “Selecione a quantidade de iterações” corresponde ao número de vezes que a rede neural irá repetir o processamento da mesma imagem (Figura 22).

Figura 22: resultado de diferentes iterações



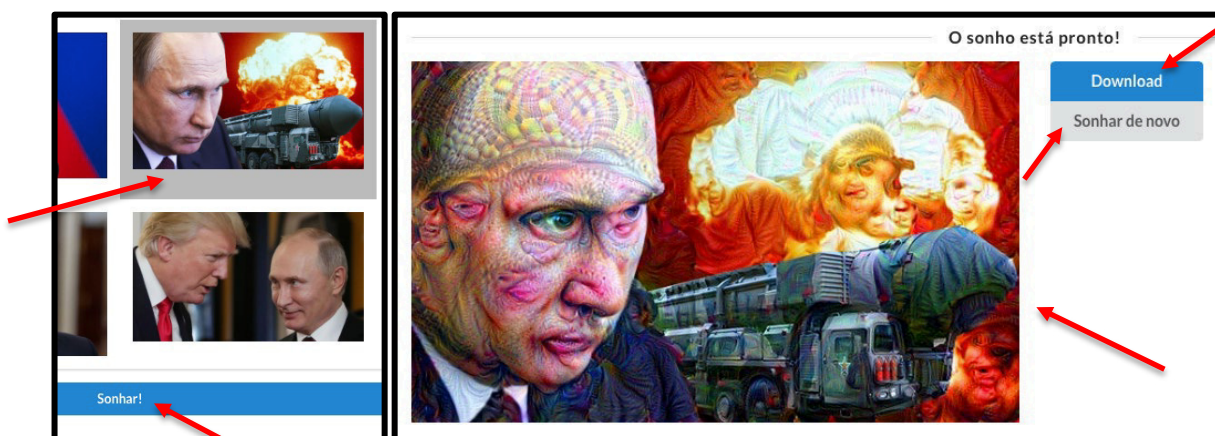
Fonte: o autor

A diferença na quantidade de iteração, que varia de 10 até 100, proporciona cada um dos resultados: uma imagem com menos, ou mais repetições dos padrões que são rastreados.

4.3.5 Execução do DeepDream

Por fim, como podemos ver na Figura 23, a janela com a imagem selecionada e o botão na base da janela “Sonhar!” executa o DeepDream na imagem selecionada. A janela com resultado final é atualizada automaticamente depois do processamento que acontece remotamente no servidor que hospeda o protótipo. Na mesma janela atualizada surgem as opções de *download* da imagem resultante e a segunda opção de voltar para página principal “Sonhar de novo”.

Figura 23 - Imagem selecionada e resultado final.



Fonte: o autor

A imagem resultante do processamento mantém semelhanças com a original selecionada, mas traz novos elementos que concebem uma nova imagem com características de aspectos visualmente semelhantes aos das artes psicodélicas, como abordamos anteriormente durante a nossa fundamentação teórica (2.3.2 Arte psicodélica).

O protótipo DataDream está disponível, hospedado em servidor próprio e pode ser acessado através do seguinte endereço eletrônico: [<http://150.165.254.103:8080/datadream/>].

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Vamos expor, a partir deste capítulo, as impressões da nossa pesquisa e avaliar os resultados nas nossas considerações finais e, por fim, apontar possíveis trabalhos futuros dentro da perspectiva da convergência da computação, comunicação e das artes.

5.1 Considerações finais

Apesar do fenômeno abordado, RNA e a IA como ferramenta para uso criativo e estético, ainda ser bastante recente e embrionário, já é possível observar o surgimento de uma vertente na produção artística e na indústria cultural, com uma vasta gama de possibilidades. Além disso, as instâncias metalinguísticas dialogam com as fronteiras da construção de uma consciência artificial (SANTAELLA, 2016).

Nosso protótipo traz consigo características de experimentação com desdobramentos bastante simples, porém já aponta para caminhos onde se pode vislumbrar um ente autônomo, que segue parâmetros para obter determinados tipos de resultados. A construção de uma rede de caminhos e resultados é que nos faz acreditar nessa possibilidade do surgimento desse ente como uma nova ferramenta dos processos criativos, ou quem sabe até como um novo autor.

Apontamos ainda a possibilidade da construção desse ente autômato que partiria dos dados coletados nas redes sociais para criar uma leitura da relação de diferentes temas em determinados momentos da História, criando um olhar peculiar sobre o espírito de cada momento visualizado através do comportamento dos usuários nas redes sociais.

De acordo com Lúcia Santaella (2016), o método “é o caminho a ser percorrido, demarcado, do começo ao fim, por fases ou etapas”. Através de uma abordagem que converge uma observação dos diferentes aspectos de como as RNAs constroem suas variantes formas de comportamento como ferramenta criativa, percebemos que os processos metodológicos da TAR e da PA dialogaram com as abordagens mais empíricas e de atuação prática sobre o objeto experimental da nossa pesquisa.

Como apontam Teixeira e Megid Neto (2017, p. 1065), a PA proporciona uma condução da pesquisa pela qual o foco principal é a produção das informações na maior quantidade de perspectivas possíveis na busca por “construir uma visão holística do processo”.

Durante o projeto foi desenvolvido um diálogo entre a forma, os objetivos e os resultados obtidos, com uma preponderância na dimensão qualitativa e interpretativa da pesquisa. No contexto das novas tecnologias da computação essa abordagem metodológica tem um desempenho facilitador para o desafio de utilizar parâmetros não convencionais.

A TAR proporcionou uma abordagem que converge naturalmente em nossa pesquisa, por trazer parâmetros de investigação e observação dispostos a lançar um olhar dedicado aos movimentos dinâmicos entre o humano e o não humano em rede. Uma rede heterogênea que agrupa entidades de diferentes tipos, segundo Buzato (2012), cujas interações, dinâmicas e atividades são compartilhadas, principalmente pelo fato de que os resultados demandam uma percepção comprometida com esses tipos diferentes de convergência nessa rede heterogênea.

No resultado final da nossa pesquisa consideramos que foram criados parâmetros para o desenvolvimento de uma ferramenta para uso, como um aplicativo de criação de visualizações de dados com a estética do DeepDream. Seria uma ferramenta inspirada e regida pelas etapas e parâmetros elencados na pesquisa, uma ferramenta que concentraria e simplificaria todas as etapas em uma única interface para o usuário. Dessa forma, a pesquisa abrangeria mais uma categoria da EC (Fig.1): o segmento de serviços criativos.

Esse tipo de demanda é cada vez maior com o surgimento da EC (REIS, 2008) e dos avanços tecnológicos advindos da cibercultura (LÉVY, 1999). Esse tipo de ferramenta dialoga com as características de uma sociedade, que pode surgir, caracterizada pela forte automação das atividades e por uma forte demanda da sustentabilidade na exploração e preservação dos recursos, o que representaria um sistema cada vez menos centralizador das relações de produção e que valorizaria a qualidade de vida da população e a relação com sua atividade profissional.

Uma ferramenta com as características propostas pelo nosso protótipo visaria à geração e criação de imagens temáticas que podem servir para ilustrar conteúdos nas diversas demandas do mercado voltado para meios de comunicação, como agências de publicidade, notícias e conteúdo. Nesse sentido, podemos exemplificar profissionais como redatores, responsáveis pelos textos, que poderão lançar mão de tal ferramenta, na ausência de um artista ilustrador ou fotógrafo, que normalmente ficam responsáveis por criar e trazer elementos para ilustrar uma matéria jornalística ou publicitária. A ferramenta nos moldes do que propomos na pesquisa, pode ser usada para criar uma representação visual para algum conteúdo que esteja sendo abordado, usando os parâmetros de *trends topics* e imagens disponíveis na Internet, com

o intuito de gerar uma peça gráfica, temática e original, usada como componente de sua publicação. Ou seja, uma proposta de ferramenta que lança mão de RNAs para obter representações visuais, dialogando com as demandas de profissionais com perfil mais independente e inseridos no contexto de múltiplas convergências da EC e da IA como uma ferramenta que deve ser cada vez mais comum nas próximas décadas.

A efetivação do advento da IA é uma fronteira muito cobiçada pelas utopias e reflexões do pensamento humano, uma singularidade que vai ao encontro das questões primordiais da existência, como a dicotomia entre criador e criatura. Não só o conceito de propriedade, como também o conceito de autoria, ganhariam novos paradigmas a serem postos e analisados. Esses novos paradigmas abstratos (*software*) quando se encontram com o que podemos chamar de *hardware*, seja ele eletromecânico ou biomecânico, deixam todas essas questões mais próximas ainda do limiar das respostas aos questionamentos originais do pensamento humano.

Nas artes, principalmente nas artes plásticas, os artistas sempre dominaram e desenvolveram técnicas para criação de representações de suas experiências e vivências para um suporte. Arelados a essa habilidade também estão os estilos que identificam uma estética. A replicação desses estilos e suas características é uma tarefa complexa no mundo das artes. Até então, uma ferramenta computacional que pudesse reproduzir uma determinada estética ou estilo, em um nível de percepção visual satisfatório, ainda se apresentaria de forma embrionária.

Como foi possível observar durante a pesquisa, as RNAs que originalmente eram usadas para reconhecimento de padrões também são capazes, em um processo inverso, de atribuir tais características entre duas imagens, gerando uma terceira, como já foi visto em resultados do experimento anterior em nossa pesquisa. O algoritmo do DeepDream, quando ajustado da maneira correta, pode recombinar conteúdo e estilo de imagens arbitrárias, possuindo a capacidade de conceber “criações artísticas” emulando um estilo, um traço, uma estética entre as imagens.

Por fim, fica evidente que nossa pesquisa e experimento apenas margeia e observa tais fenômenos ao aliar ferramentas derivadas da IA às expressões imagéticas, estéticas e midiáticas, partindo desse ponto embrionário da IA em prática para convergir computação, arte e comunicação.

5.2 Trabalhos futuros

O nosso protótipo apresentado é apenas uma parte do que é proposto inicialmente pelos parâmetros estabelecidos no pré-projeto (4.1). Um dos fatores que contribuíram para essa limitação da nossa abordagem proposta foi a retirada de serviços que disponibilizavam os dados estatísticos a respeito do comportamento de usuários nas redes sociais ou serviços de busca, como foi o caso do GTT ou do Iconosquare. No GTT, algumas das funções abertas foram extintas, e no caso do Iconosquare passaram a se tornar um serviço restrito para assinantes pagos. Esse tipo de banco de dados e informações a respeito do usuário tem se tornado cada vez mais uma *commoditie* valiosa para o mercado publicitário.

Viabilizar uma ferramenta mais íntegra em relação ao que foi observado nas etapas de projeto pode proporcionar uma gama maior de variáveis e conteúdos, como: escolha por períodos de tempo específicos para *trends topics*; acesso à *trend topics* de outras redes sociais; busca por imagens em outras fontes de banco de dados abertos e endereços específicos, detalhamento de parâmetros do algoritmo DeepDream, como foi visto no detalhamento a respeito do processamento e resultado final do serviço DDG, capítulo 4.2.3 e Figura 15.

Os testes para a produção de relatórios a respeito da usabilidade do usuário também constituem outro aspecto fundamental, porém ausente, nesse primeiro protótipo e devem ser abordados na continuação do desenvolvimento, com a finalidade de compreender como a ferramenta deve ser construída para ter o melhor aproveitamento e experiência para o usuário.

O desenvolvimento de um aplicativo para *smartphone*, usando os parâmetros e o protótipo da nossa pesquisa, também é apresentado como uma viável proposta para trabalhos futuros, haja vista o crescimento do uso dessa plataforma, muitas vezes chegando a substituir computadores de mesa no dia-a-dia das pessoas.

Atrelado ao aplicativo para dispositivos móveis podemos ter também, como trabalho futuro, o desenvolvimento de um atributo de conexão entre os usuários para trocas e colaborações em tempo real, podendo ser usado em grandes eventos, no auxílio à criação e produção de conteúdo colaborativo e na descentralização da geração de informação e expressão entre os participantes.

A reprodução e aplicação, por emulação, de estilos estéticos visuais de escolas e estéticas consagradas já é uma aplicação possível de se encontrar com algoritmos do

DeepDream até para *smartphones*, como por exemplo o Prisma Photo Editor³, que se propõe a “transformar” fotos comuns em obras de arte. De fato, na maioria das bibliotecas desses aplicativos é possível encontrar estilos e gêneros estéticos de artistas e escolas consagradas mundialmente. O impressionismo é um desses estilos mais comuns e que mais se adapta ao algoritmo DeepDream. O que se pretende observar aqui, contudo, é a viabilidade de trazer para o DeepDream, por exemplo, experimentações estéticas relativas ao contexto e à identidade cultural nordestina, como xilogravura, arte Naif ou até a estética de pinturas rupestres.

Através de experimentos, adaptações e registros, pretende-se, enfim, encontrar as configurações e parâmetros que melhor se adaptem na reprodução da transferência de estilos (Figura 24), criando um modelo algorítmico especializado para cada um dos modelos abordados.

Figura 24 - Imagem-base de entrada, imagem de estilo e o resultado DeepDream



Fonte: o autor

Como pode-se observar no exemplo representado pela Figura 24, um fotograma do documentário paraibano *Aruanda* (Linduarte Noronha, 1960) foi usado como a imagem-base que recebeu a aplicação do estilo. Já para o estilo, utilizamos a xilogravura *Lua de Mel de Matuto*, do xilogravurista pernambucano J. Borges.

³ Conforme disponível em: <<http://prisma-ai.com/>>.

REFERÊNCIAS

ADORNO, Theodor. **Indústria cultural e sociedade**. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

ARAÚJO, Rogério Bianchi de. Contracultura através dos tempos: do mito de Prometeu à cultura digital. **Comunicação & Inovação**, São Caetano do Sul, v. 9, n. 17, jul./dez. 2008. Disponível em: http://seer.uscs.edu.br/index.php/revista_comunicacao_inovacao/article/view/710/558. Acesso em: 15 mar. 2018.

AZEVEDO, Isabel; OLIVEIRA, Rosa Maria; LARDOSA, Fernando. Arte e Ciência, um novo olhar na Arte Contemporânea. In: MARTINS, Moisés de Lemos; PINTO, Manuel (Orgs.). **Comunicação e Cidadania** - Actas do 5º Congresso da Associação Portuguesa de Ciências da Comunicação. Braga: Centro de Estudos de Comunicação e Sociedade (Universidade do Minho), 2008. p. 1639-1649. Disponível em: <http://revistacomsoc.pt/index.php/5sopcom/article/viewFile/150/146>. Acesso em: 11 mar. 2018.

BARBOSA JÚNIOR, Alberto Lucena. **Arte da animação**: técnica e estética através da história. São Paulo: Editora SENAC, 2002.

BARRETO, Jorge M. **Introdução às Redes Neurais Artificiais**. Florianópolis: Laboratório de Conexionismo e Ciências Cognitivas/UFSC, 2002.

BATTISTONI FILHO, Duílio. **Pequena História da Arte**. Campinas: Papirus, 1989.

BENJAMIN, Walter. **Magia e técnica, arte e política**: ensaios sobre literatura e história da cultura. São Paulo: Brasiliense, 1996. (Obras escolhidas; v. 1).

BESERRA, Fernando Rocha. A religiosidade na arte visionária de Alex Grey: uma compreensão junguiana. **Último Andar**, São Paulo, n. 25, p. 24-42, jan./jun. 2015. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/ultimoandar/article/view/24650/17539>. Acesso em: 12 abr. 2018.

BOURDIEU, Pierre. **Sobre a televisão**. Rio de Janeiro: Zahar, 1997.

BRUNET, Karla Schuch. Colaboração e Internet: propondo uma taxonomia de formatos de colaboração em projetos de *network*. **Intercom** – Revista Brasileira de Ciências da Comunicação, São Paulo, v. 32, n. 1, p. 69-87, jan./jun. 2009. Disponível em: <http://portcom.intercom.org.br/revistas/index.php/revistaintercom/article/view/238/231>. Acesso em: 10 mar. 2018.

BUZATO, Marcelo El Khouri. Letramentos em rede: textos, máquinas, sujeitos e saberes em translação. **Rev. bras. linguist. apl.**, Belo Horizonte, v. 12, n. 4, p. 783-810, 2012.

Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1984-63982012000400007&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 19 jul. 2018.

CASAQUI, Vander; RIEGEL, Viviane. Google e o consumo simbólico do trabalho criativo. **Comunicação, Mídia e Consumo**, São Paulo, ano 6, vol. 6, n. 17, p. 161-180, nov. 2009.

Disponível em: <<http://revistacmc.espm.br/index.php/revistacmc/article/view/292/266>>.

Acesso em: 15 mar. 2018

CHIENG-TING, Kuo; HE-MING, Ruan; SHIH-JEN, Chen; CHIN-LAUNG, Lei. An

Analysis of Security Patch Lifecycle Using Google Trend Tool. In: ASIA JOINT CONFERENCE ON INFORMATION SECURITY, 7., 2012, Tóquio. **Anais eletrônicos...**

Tóquio: IEEE, 2012. Disponível em:

<<https://www.computer.org/csdl/proceedings/asiajcis/2012/4776/00/06298130.pdf>>. Acesso em: 25 abr. 2018.

COREY, M. S. **Action research to improve school practices**. New York: Teachers College Press, 1949.

DOMINGUES, Diana (Org.). **Arte e vida no século XXI: tecnologia, ciência e criatividade**. São Paulo: Editora UNESP, 2003.

DOWBOR, Ladislau. **A Era do Capital Improdutivo: a nova arquitetura do poder, sob dominação financeira, sequestro da democracia e destruição do planeta**. São Paulo: Outras Palavras & Autonomia Literária, 2017.

DRUCKER, Peter F. **Sociedade pós-capitalista**. São Paulo: Pioneira, 1993.

FERREIRA, Debora Pazetto. Desviar de programas: Vilém Flusser nas fronteiras entre arte, tecnologia e política. **Perspectiva Filosófica**, Recife, v. 44, n. 1, p. 1-16, jan./jun. 2017.

Disponível em:

<<https://periodicos.ufpe.br/revistas/perspectivafilosofica/article/view/230354/24513>>. Acesso em: 18 abr. 2018.

FERREIRA, Ely Marques; BEZERRA, Ed Porto. Criação de representações visuais de dados

usando Deep Dream Generator. **Temática**, João Pessoa, v. 14, n. 01, p. 82-97, jan. 2018. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/tematica/article/view/37961/19302>>. Acesso em: 11 mar. 2018

FERREIRA, Jefferson L. S.; BEZERRA, Ed P. Uma Reengenharia em Mapas do Software para Visualização de Dados Datawrapper. In: ENCONTRO UNIFICADO DE COMPUTAÇÃO, 9., 2016, Teresina. **Anais eletrônicos...** Teresina: NUPEC DELTA, 2016. Disponível em: <http://www.enucomp.com.br/2016/anais/anais_enucomp2016.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2018.

FLUSSER, Vilém. **Filosofia da caixa preta**: ensaios para uma futura filosofia da fotografia. São Paulo: Hucitec, 1985.

GADDIS, S.; VERDERY, A. Using Google Trends in Social Science Research: Monitoring and Predicting Demographic Trends and Social Movements. In: AMERICAN SOCIOLOGICAL ASSOCIATION ANNUAL MEETING, 107., 2012, Denver. **Anais...** Denver: ASA, 2012.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

HARVEY, David. **17 contradições e o fim do capitalismo**. São Paulo: Boitempo, 2016.

LATOUR, Bruno. **Biografia de uma investigação** – a propósito de um livro sobre modos de existência. São Paulo, Editora 34, 2012.

LEMOIS, André. **A comunicação das coisas**: teoria ator-rede e cibercultura. São Paulo: Annablume, 2013.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.

LISA LAB. Deep Learning 0.1 documentation. **Convolutional Neural Networks (LeNet)**. Montreal, [2017]. Disponível em: <<http://deeplearning.net/tutorial/lenet.html>> Acesso em: 10 abr. 2017.

LUZ, Aline Pires. **A arte psicodélica e sua relação com a arte contemporânea norte-**

americana e inglesa dos anos 1960: uma dissolução de fronteiras. São Paulo: UNESP, 2014. (Dissertação de Mestrado em Artes Visuais).

MACHADO, Arlindo. Anamorfoses cronotópicas ou A quarta dimensão da imagem. In: PARENTE, André (Org.). **Imagem-máquina:** a era das tecnologias do virtual. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993. p. 100-116.

_____. Arte e Mídia: aproximações e distinções. **Galáxia**, São Paulo, n. 4, p. 19-32, jul./dez. 2002. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/galaxia/article/viewFile/1289/787>>. Acesso em: 29 jun. 2017.

_____. **Pré-cinemas & pós-cinemas.** Campinas: Papirus, 1997.

MANOVICH, Lev. O que é visualização? **Estudos em Jornalismo e Mídia**, Florianópolis, v. 8, n. 1, p. 146-172, jan./jun. 2011. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/jornalismo/article/view/1984-6924.2010v8n1p146/18947>>. Acesso em: 11 abr. 2018.

_____. A Ciência da Cultura? Computação Social, Humanidades Digitais e Analítica Cultural. **Matrizes**, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 67-83, jul./dez. 2015. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/matrizes/article/view/111716/109719>>. Acesso em: 15 mar. 2018.

MASON, Paul. **Pós-Capitalismo:** um guia para o nosso futuro. São Paulo: Companhia das Letras, 2015.

MITCHELL, W. J. T. **Iconology:** image, text, ideology. Chicago: The University of Chicago Press, 1987.

_____. **What do pictures want?:** the lives and loves of images. Chicago: The University of Chicago Press, 2005.

_____. O futuro da imagem: a estrada não trilhada de Rancière. In: MARTINS, Raimundo; TOURINHO, Irene (Orgs.). **Culturas das imagens:** desafios para a arte e para a educação. Santa Maria: Editora UFSM, 2012. p. 19-35.

MOLLINGA, Peter P. **The Rational Organisation of Dissent:** boundary concepts, boundary objects and boundary settings in the interdisciplinary study of natural resources management. Bonn: ZEF/University of Bonn, 2008.

MORADI, Iman. **Glitch aesthetics**. Huddersfield: TUH, 2004. (Dissertação de Mestrado em Design). Disponível em: < <http://www.organised.info/wp-content/uploads/2016/08/Moradi-Iman-2004-Glitch-Aesthetics.pdf> >. Acesso em: 15 jul. 2017.

_____. **Glitch: Designing Imperfection**. New York: Mark Batty Publisher, 2009.

MORDVINTSEV, Alexander; OLAH, Christopher; TYKA, Mike. Inceptionism: Going Deeper into Neural Networks. **Google AI Blog**, Mountain View, 17 jun. 2015. Disponível em: <<https://ai.googleblog.com/2015/06/inceptionism-going-deeper-into-neural.html>>. Acesso em: 15 jul. 2017.

MORIN, Edgar. **Cultura de massas do século XX: o espírito do tempo 1 – Neurose**. 6. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1984.

PEREIRA, Alexandre Libório Dias. Música e Electrónica: Sound Sampling, Obras de Computador e Direitos de Autor na Internet. In: DIREITO DA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO, V, APDI/FDUL. Coimbra: Coimbra Editora, 2004. p. 311. Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/pdf/43581184.pdf> >. Acesso em: 17 abr. 2017.

RECUERO, Raquel; ZAGO, Gabriela. Em busca das “redes que importam”: redes sociais e capital social no Twitter. **LÍBERO**, São Paulo, v. 12, n. 24, p. 81-94, dez. 2009.

REIS, Ana Carla Fonseca (Org.). **Economia criativa como estratégia de desenvolvimento: uma visão dos países em desenvolvimento**. São Paulo: Itaú Cultural, 2008.

SANDERSON, Richard A. **A Historical study of the development of american motion picture content and techniques prior to 1904**. New York: Arno Press, 1977.

SANTAELLA, Lucia. Mente e/ou Consciência em C. S. Peirce. **Cognitio**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 119-130, jan./jun. 2016. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/cognitiofilosofia/article/viewFile/30223/21695>>. Acesso em: 10 abr. 2018.

SANTAELLA, Lucia. CARDOSO, Tarcísio. O desconcertante conceito de mediação técnica em Bruno Latour. **Matrizes**, São Paulo, v. 9, n. 1, jan./jun. 2015. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/matrizes/article/download/100679/99413>>. Acesso em: 10 abr. 2018.

SCHMIDHUBER, Jürgen. Deep learning in neural networks: an overview. **Neural Networks**, Amsterdã, v. 61, p. 85-117, jan. 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.neunet.2014.09.003>>. Acesso em: 25 abr. 2018.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini; MEGID NETO, Jorge. Uma proposta de tipologia para pesquisas de natureza interventiva. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 23, n. 4, p. 1055-1076, 2017. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v23n4/1516-7313-ciedu-23-04-1055.pdf>>. Acesso em: 18 abr. 2018.

YUHENG, Hu; MANIKONDA, Lydia; KAMBHAMPATI, Subbarao. What We Instagram: A First Analysis of Instagram Photo Content and User Types. In: INTERNATIONAL AAAI CONFERENCE ON WEBLOGS AND SOCIAL MEDIA, 8., 2014, Michigan. **Anais eletrônicos...** Michigan: AAAI, 2014. Disponível em: <<https://www.aaai.org/ocs/index.php/ICWSM/ICWSM14/paper/viewFile/8118/8087>> Acesso em: 15 jul. 2017.

ZAMBONI, Silvio. **A pesquisa em arte: um paralelo entre arte e ciência**. Campinas: Autores Associados, 1998. (Coleção Polêmicas do nosso tempo; v. 59).