



CAPÍTULO 10

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, ARTE E TECNOLOGIA: VISUALIDADES, AUDIOVISUALIDADES E SONORIDADES

Regilene A. Sarzi-Ribeiro

Docente e pesquisadora dos Programas de Pós-Graduação em Mídia e Tecnologia (Mestrado Profissional e Doutorado) na Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design - Câmpus de Bauru. Líder do grupo de pesquisa labIMAGEM – Laboratório de Estudos da Imagem (CNPq).

Marcelo Bressanin

Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Mídia e Tecnologia (Doutorado) na Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design - Câmpus de Bauru. Mestre em História pela Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP.

RESUMO

Trata-se de um ensaio sobre inteligência artificial, arte e tecnologia visando um breve mapeamento de obras com ênfase na visualidade, na relação entre áudio e visualidades e em sonoridades. O objetivo é descrever um conjunto de Arte Generativa ou Algorítmica, que é um campo da Arte Digital, produzida a partir de inteligência artificial (IA), que revela traços de um comportamento humano criativo, questionador e provocador. Para fundamentação conceitual optou-se pelos autores Sérgio Venâncio Júnior, Harold Cohen e Nikoleta Kerinska. As obras de arte com interfaces tecnológicas podem ser vivenciadas como experiências lúdicas, mas na realidade são experiências da própria tecnologia em ação, na versão mais pura e autêntica da relação homem-máquina. Os resultados apontam que na visualidade ocorre um forte predomínio de elementos pictóricos na produção generativa de imagens e como a arte com IA pode produzir efeitos singulares que intensificam a experiência com o audiovisual, somada a produção do sonoro diretamente condicionada à interpretação de sinais visuais, num processo composicional automatizado e dialógico. Os resultados revelam ainda que há um conjunto de artistas dedicados à área, em diferentes linguagens, visual, audiovisual e sonoro, passando por pelo menos dois diferentes paradigmas de IA, desde a década de 1960 (GOFAI e GAN's) e também o apoio de grandes big techs (Google, Microsoft).

Palavras-chave: arte e inteligência artificial; arte generativa; arte algorítmica; IA e visualidade; IA e audiovisualidade.

1 INTRODUÇÃO

Um dos traços mais característicos da Arte advém da capacidade humana de formatizar (PAREYSON, 2001) ou dar forma, materializar, tornar visível o invisível, apropriando-se de recursos tecnológicos do seu tempo para subvertê-los, aprimorá-los ou questioná-los. Não se trata de ser reflexo da capacidade tecnológica de uma época, pelo contrário o que se nota no âmbito da Arte e Tecnologia é a expressão da inovação e a manifestação da vanguarda de mentes humanas sempre à frente de seu tempo.

De igual forma, a Arte Generativa ou Algorítmica, que é um campo da Arte Digital, produzida a partir de inteligência artificial (IA), revela traços de um comportamento humano



criativo, questionador e provocador que avança a passos largos, muito embora apresente inúmeras falhas ou como no caso da imagem, problemas de baixa definição, dificuldade de elaboração de imagens complexas e resultados que se definem por um alto índice de abstração. Entretanto, os artistas não estão apenas interessados nos resultados, mas sobretudo nos processos experimentais, nas provocações sensíveis, experiências multisensoriais e nos ensaios estéticos e poéticos que a tecnologia pode proporcionar. E é aí que surgem facetas desconhecidas da tecnologia, capazes de servir como laboratórios culturais e tecnológicos.

A arte contemporânea produzida com as IA tem revelado que a criatividade humana tem contornos desconhecidos que mesmo a mais sutil e refinada das relações homem-máquina não consegue suportar. Ao mesmo tempo que desperta interesse, mostra o quanto a máquina criativa humana é complexa. A diferença de uma obra de arte gerada por IA certamente está na complexidade e na performatividade dos algoritmos que contribuem para uma expansão da criatividade humana, ela é, portanto, um meio e a crítica que se faz necessária é quanto a IA se tornar um fim.

Todavia, o artista continua sendo o sujeito provocador da experiência e da consciência criativa, na medida em que opera instigando o deslocamento da tecnologia de suas funções prévias para outras finalidades, outras miradas. Isto a máquina não consegue fazer, mesmo quando sua capacidade de autoaprendizagem pode ser estimulada, sua resposta ou feedback ocorre dentro de parâmetros estatísticos ou matemáticos.

Cabe observar ainda que a experiência estética provocada por uma obra de arte gerada por IA pode ser singular e universal, muito embora soe as vezes muito mais como algo resultante de um ambiente lúdico ou de entretenimento. Isso se deve ao desconhecimento de grande parte da sociedade, dos processos científicos e tecnológicos que estão por trás daquelas obras de arte, somado ao fato de que à arte sempre foi destinado o papel de contemplação e não de conhecimento, produzido para além das parcerias com a ciência. Mas a realidade mostra o contrário. A arte continua produzindo conhecimento associando-se ao campo da economia, ciência e tecnologia e o impacto da inovação artística ultrapassa a experiência estética, para se tornar consciência.

As obras de arte com interfaces tecnológicas podem ser vivenciadas como experiências lúdicas, mas na realidade são experiências da própria tecnologia em ação, na versão mais pura e autêntica da relação homem-máquina. Os artistas sempre estiveram dentro das grandes empresas e laboratórios de tecnologia produzindo inovação e as obras de arte são o seu campo



de experimentação, reflexão, discussão e inovação, um desconhecido, mas irresistível oásis criativo.

O objetivo, neste artigo, é apresentar um breve mapeamento dentro de um universo de inúmeras obras de arte e o que se verá a seguir é uma breve curadoria de um conjunto de experiências artísticas com Inteligência Artificial, que tem o foco na imagem ou nas relações com a visualidade, considerando o fato de que o recorte proposto não tem a intenção de esgotar o assunto. Tampouco analisar teoricamente ou elaborar um estudo dentro de uma linha de leitura da arte generativa, uma vez que o texto que será apresentado a seguir, surgiu da necessidade de dar visibilidade à arte digital produzida com IA no contexto desta publicação, integrada às pesquisas interdisciplinares no programa de pós-graduação em Mídia e Tecnologia – Doutorado, da FAAC Unesp, Bauru.

2 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NAS ARTES: O PREDOMÍNIO DA VISUALIDADE

Neste ensaio, que discute a aplicação de sistemas de inteligência artificial (IA) em processos de criação em arte, com seus eventuais reflexos nos conceitos de autoria, cabe considerar um “[...] cenário em que se observa a criação assistida por sistemas expertos cada vez mais aptos a incorporarem qualidades e elementos inerentes aos seres humanos” (MEDINA e FARIA, 2021, p. 79). Erik Nardini Medina e Mauricius Martins Farina mapeiam dois marcos no desenvolvimento das IAs, no que se refere a sua aproximação com a expressão artística.

O primeiro deles se refere ao surgimento do paradigma que os autores apresentam como GOFAI, ou *Good Old-Fashioned Artificial Intelligence* (MEDINA e FARIA, 2021, p. 69), utilizado por Harold Cohen, em 1968, para a criação do sistema computacional AARON capaz de produzir desenhos que posteriormente eram pintados por Cohen e apresentados como telas (COHEN, 2017, p. 63). De acordo com Medina e Faria,

[...] o paradigma GOFAI ou inteligência artificial simbólica sob o qual Cohen desenvolveu AARON é um método que pressupõe que toda a dinâmica a ser executada pelo algoritmo precisa ser antecipadamente redigida, isto é, as ações a serem desempenhadas precisam ser convertidas em sintaxes maquinicamente inteligíveis (símbolos) para que o programa seja capaz de reproduzir os desejos manifestados pelo artista. O método GOFAI permite ao artista um controle superior sobre as obras, uma vez que o código é a pura manifestação lógica (ou a expressão codificada do pensamento do autor), muito embora o resultado nem sempre possa ser antecipado com precisão (MEDINA e FARIA, 2021, p. 74).

Como descrevem os autores, o sistema criado por Cohen pressupõe um processo de criação imagética, como em *An Early Drawing by AARON*, de 1974, colorido por Harold Cohen (Figura 1), necessariamente conduzido a partir de orientações expressas do artista depositadas no *software*, o que, se por um lado permite um “controle superior” dos resultados,



traz limitações na medida em que “[...] a geração de uma nova obra invariavelmente demanda ajustes manuais no código, que podem ser mais ou menos demorados dependendo do resultado esperado” (MEDINA e FARIA, 2021, p. 74).

Figura 1 - An Early Drawing by AARON, 1974. Colorido por Harold Cohen.



Fonte: Cohen (2017).

Um segundo marco na história da aplicação de uma IA como recurso à produção artística se daria mais tarde, em 2014 (ELGAMMAL e MAZZONE, 2020, p. 1), com as pesquisas de Ian Goodfellow e o surgimento das GAN's (Redes Adversárias Generativas ou *Generative Adversarial Networks*), por meio das quais um diferente procedimento

[...] é experimentado nas criações em que são convocadas interfaces inteligentes que operam sob redes neurais, uma vez que inúmeras variáveis para a produção artística já se encontram codificadas, e outras espécies de imaginações artificiais surgem da própria capacidade generativa dessas redes de se auto modificarem e de modificarem os próprios resultados criativos, especialmente em razão do treinamento a que são submetidas (MEDINA e FARIA, 2021, p. 74).

Pode-se perceber, a esta altura, que a distinção entre os dois modelos de IA acima mencionados se estabelecem, fundamentalmente, no fato de os sistemas GOFAI dependerem única e exclusivamente de orientações diretas inseridas no código de programação por um agente externo, enquanto nas GAN's, além dos dados previamente codificados no *software*, tornam-se possíveis modificações autônomas geradas pelo próprio sistema em função de “treinamentos” aos quais é submetido de forma a alterar generativamente os comportamentos estabelecidos em suas orientações iniciais.

Nesse sentido, ao se referir às possibilidades das GAN's, explicam Elgammal e Mazzone que,



[...] em contraste à arte algorítmica tradicional em que o artista tinha que escrever detalhes código que especificava previamente as regras para a estética desejada, agora os algoritmos são configurados por um artista para “aprender” estéticas olhando em muitas imagens e usando aprendizado de máquina. O algoritmo só então gera novas imagens que seguem a estética que aprendeu (ELGAMMAL e MAZZONE, 2020, p. 1, tradução nossa).

Para exemplificar o funcionamento de IA’s basedas no protocolo GAN’s, os Elgammal e Mazzone mencionam a plataforma *Playform*, por meio da qual artistas, sem nenhuma experiência com linguagens de programação, podem constituir bancos de imagens a partir dos quais algoritmos generativos possibilitam a criação de novas figurações. (ELGAMMAL e MAZZONE, 2020, p. 1-2)

Outros exemplos podem demonstrar a utilização de sistemas de IA’s generativa na produção artística, como nos casos do projeto *The Next Rembrandt* (2016), do software *Extentio* ou da obra *Oscar* (2015), de Catherine Ikam e Louis Fléri. No projeto *The Next Rembrandt* (Figura 2), criado em uma parceria entre as empresas ING e Microsoft, foram analisadas 346 pinturas do artista holandês de forma a gerar um banco de dados que, submetidos à processos de inteligência artificial, permitiram gerar uma possível obra inédita de Rembrandt.

Figura 2 - *The Next Rembrandt* (2016).



Fonte: MICROSOFT (2016).

A referida obra foi finalizada em sistemas de impressão 3D, com o objetivo de reproduzir não apenas elementos figurativos típicos das obras do artista como também as texturas e pinceladas que caracterizam sua produção.

Já o *software* *Extentio*, desenvolvido por Sérgio José Venancio Júnior, é considerado pelo autor um



[...] *software* provido de inteligências artificiais como extensões do pensar e do fazer artísticos. Enquanto código, representa os modos de pensamento do desenho e da computação, representa os critérios do artista ao fazer arte, e é prática criativa, experimental, de tradução explícita e não literal. Enquanto programa, é agente ativo em um processo criativo, possui tarefas dadas pelo artista mas age proponto combinações imprevisíveis e até improváveis, que se retroalimenta de suas próprias produções ou é retroalimentado pelas descobertas do artista (VENANCIO JÚNIOR, 2019, p.114).

Segundo o Venancio Júnior, Extentio é capaz de capturar imagens por meio de uma câmera digital e, utilizando técnicas de visão computacional, estabelecer conjuntos de informações empregadas para a geração automática de novos retratos, (figura 3), (VENANCIO JÚNIOR, 2019, p. 196.).

Procedimentos análogos podem ser notados na obra Oscar (2015), de Catherine Ikam e Louis Fléri, também equipada com uma câmera digital que monitora seu entorno e envia dados a serem empregados para o engendrar os comportamentos do personagem apresentado em vídeo como um retrato emoldurado (Figura 3).

Figura 3 - Projeto Oscar, Catherine Ikam e Louis Fléri, no Festival VideoForms, 2015.



Fonte: KERINSKA, (2023).

Porém, em Oscar, como afirma Nikoleta Kerinska, pode-se notar

[...] uma tentativa de simular a vida na forma de um ser consciente do seu ambiente. Sua capacidade de detectar a presença dos espectadores faz dele um personagem estranho e único. Uma câmera está posicionada logo acima do quadro que limita o espaço existencial de Oscar. Graças a ela, essa criatura virtual pode observar o ambiente externo, e detectar suas mudanças. Equipado com um programa de reconhecimento de imagem, ele se reposiciona para nos observar melhor. É no momento quando Oscar nos contempla com um olhar concentrado, que experimentamos, muitas vezes inconscientemente, seu comportamento autônomo (KERINSKA, 2020, p. 54).



Observa-se, portanto, uma distinção entre o uso de IA's nos dois exemplos acima mencionados, no que se refere à autonomia observada na configuração desta segunda obra.

Uma vez especificadas as particularidades dos modelos GOFAI e GAN's, no que se refere ao funcionamento de sistemas de IA, e também descritas as propostas artísticas operadas nos projetos e obras acima comentadas, não cabe estabelecer uma discussão sobre as potencialidades técnicas daqueles diferentes modelos de processamento nem tampouco tecer considerações estéticas sobre os resultados criativos por eles possibilitados.

Pretende-se especificamente, a esta altura, ressaltar que ambas as plataformas de processamento mencionadas surgem e vem sendo desde então aplicadas, como ferramentas para assistência à produção artística, com forte predomínio de elementos pictóricos, da produção generativa de imagens. Contudo, outras aplicações daquelas tecnologias foram artisticamente exploradas em outros campos, como se verá a seguir.

2.1 Inteligências artificiais em processos artísticos lexicais

Muito antes dos atuais sistemas de produção textual automatizados por inteligências artificiais, como o recente exemplo do *ChatGPT*, artistas se dedicaram à criação de obras que empregaram sistemas de IA para explorar a produção poética ou de sentidos linguísticos. Nessa direção, destaca-se, por exemplo, a obra *The Giver of Names* (1991), do artista canadense David Rokeby.

Como descreve o site do artista, a instalação de Rokeby é composta por um pedestal vazio disposto no centro do espaço expositivo, sob o olhar de uma câmera digital e cercado por objetos de diversas naturezas. Ao selecionar um dos objetos e posicioná-lo sob o pedestal, e a visão da câmera, os visitantes possibilitam a um sistema de IA detectar informações como contornos, partes específicas do objeto, cores e texturas, entre outros elementos, dados esses que são exibidos em tempo real em uma projeção acima do objeto selecionado (ROKEBY, 1991).

A partir deste ponto, os algoritmos atuam no sentido de, levando em consideração as características detectadas, gerar possíveis nomes para os objetos analisados, nomes esses que permanecem dispostos em uma nuvem de palavras apresentadas em um monitor de vídeo. Segundo Christiane Paul, “[...] o sistema aborda questões como da "inteligência da máquina" de uma forma poética que transcende o fascínio meramente tecnológico pela IA e se torna uma reflexão sobre a semântica e a estrutura da linguagem” (PAUL, 2008, p. 149, tradução nossa).



Em um caso mais recente, observe-se a obra de Leopold Dumont, PostPoète (2010), cujo site não está mais acessível, consiste em um sistema de IA que elabora um poema por dia, poema este que permanecia disponível até a próxima geração do sistema. Segundo Kerinska,

PostPoète é um trabalho que derrota a ideia de que a criatividade é um privilégio dos organismos vivos no sentido biológico do termo, que o uso da linguagem natural é estritamente humano, e que uma máquina nunca pode ser poética. Ao compartilhar suas rimas, essa escrita artificial, desencarnada e misteriosa nos leva a refletir sobre a força da linguagem, sobre as imagens mentais, que ela provoca e sobre a arte da interpretação. A autonomia criativa de PostPoète é inscrita em suas estruturas internas, cujas operações permanecem ocultas e opacas aos leitores humanos (KERINSKA, 2020, p. 56).

Percebe-se, por meio dos exemplos acima mencionados, que apesar de uma relação próxima, em suas origens, com questões pictóricas, o uso de IA's na produção artística se estende a outras linguagens, como a produção textual, chegando mesmo à experimentações que envolvem, por exemplo, o RAP e o HIP HOP, como no projeto Hip Hop Poetry Bot, desenvolvido com o suporte do Google Arts & Culture.

Nesta iniciativa, compositores podem enviar ao site suas rimas e letras, de forma a compor um banco de informações para “treinar” os sistemas utilizados para composição de novos poemas.

Ressalta-se que, como característica das plataformas de IA equipadas com sistemas GAN's, os algoritmos generativos demandam o acesso a um acervo previamente estabelecido dentro de um determinado repertório para que sejam “treinados” de maneira a apreender as características estéticas da linguagem abordada e, em seguida, passarem a produzir autonomamente novas criações. Tais ampliações dos usos de IAs em processos artísticos se estendem ainda a outros segmentos da produção em artes como nas audiovisualidades, conforme se apresenta na sequência.

3 Videoarte e IA: algoritmos para fazer ver

Dentro do desconhecido oásis criativo que pode significar o campo das IA também para as artes, citado na introdução, a arte do vídeo mantém-se como uma presença constante expandindo o campo da experiência audiovisual contemporânea, a partir de diferentes apropriações da Inteligência Artificial. Isso mesmo, videoarte feita com IA. A continuidade do vídeo e manutenção da experiência audiovisual na arte digital reitera o fenômeno das práticas videográficas como práticas culturais decorrentes da performatividade videográfica (SARZIRIBEIRO e ROCHA, 2022).



É o caso de um conjunto significativo de obras presentes no FILE VIDEOARTE, que integraram a categoria audiovisual do Festival de Linguagem Eletrônica – FILE em 2022, realizado no SESI na Avenida Paulista em São Paulo. Daquele conjunto optou-se pelo destaque de três obras, a saber: *Through the haze of a machine’s mind we may glimpse our collective imaginations (Blade Runner)*, 2017, de Ben Bogart, *Matter & Light*, 2019, de Guli Silberstein e *Crystalline Flow*, 2022, de Moonth. Estas videoartes despertam atenção e interesse para esse breve mapeamento, por aspectos como a visualidade, a relação da imagem com o sonoro e a estética algorítmica, remetendo a capacidade das IA de fazer ver ou tornar visível, à seguinte questão: o que uma IA pode ou precisa “ver” para produzir uma imagem?

O artista canadense Benjamin Bogart participou do FILE VIDEOARTE 2022 com a obra *Through the haze of a machine’s mind we may glimpse our collective imaginations (Blade Runner)*, de 2017 (Figura 4).

Figura 4 - *Through the haze of a machine’s mind we may glimpse our collective imaginations (Blade Runner)*, Ben Bogart. 2017.



Fonte: Vimeo (2017).

O título da videoarte de Bogart faz menção a frase dita por Blade Runner no filme de Ridley Scott (1982). A videoarte é composta de imagens abstratas levemente onduladas que criam campos de cores, manchas e camadas transparentes de um suave cromatismo, em uma atmosfera de pouca luz delimitada por penumbras em contraste com grandes regiões escuras. Os campos de cores, como névoas, também se revelam na forma de transparências e focos de luz coloridos que surgem em diferentes regiões da tela do vídeo, dançando como um balé de luzes. Enquanto os sons metálicos carregam traços de uma sonoridade eletrônica e fluem entre a complexidade de falhas e sons contínuos, devido ao processo de auto-organização, a estética é fruto da recomposição algorítmica de pixels e sons do filme *Blade Runner*, acima citado.

Bogart programou a IA para assistir ao filme, observar formas, padrões e reorganizar as imagens e os sons, gerando uma nova composição plástica que resultou na videoarte, que



também integra a categoria de arte generativa. A IA separou extratos do filme por semelhanças de cores e formas e amostras de áudio (vozes, sons da cidade e outros) e embora essa interação tenha destruído a composição original, preservou propriedades estatísticas subjacentes.

A estrutura da obra é um resultado emergente da interação entre a subjetividade da máquina e a estrutura subjacente de *Blade Runner*. A evolução e desenvolvimento da paisagem sonora e do campo de cores de cada cena são realizações do processo de aprendizado de máquina, possibilitado por um algoritmo de aprendizado de máquina auto organizado. O lento movimento do ambiente do som e da imagem é pontuado por mudanças drásticas que ocorrem na imagem e no som correspondentes aos cortes entre as cenas no original (BOGART, 2017, s/p. tradução nossa).

Todavia, os algoritmos observaram os sons e imagens e operaram estes dados traduzindo-os em uma abstração caótica, fruto da estética algorítmica que recompõe fragmentos visuais. Mas o resultado é frustrante, as imagens possuem um teor de abstração que beira a monotonia que, aliás, o sonoro robotizado não é capaz de alterar. E quando conhecemos a obra, pensamos: é isso? Sim é isso que o algoritmo consegue fazer ver com o que ele consegue interpretar do que vê, ou seja, dados abstraídos que geram padrões cromáticos e sonoros.

Em 2014, Bogart começou uma série de trabalhos com IA, intituladas *Watching and Dreaming*, resultantes da sua pesquisa de doutorado em Artes e Tecnologias Interativas pela Simon Fraser University. Na sua tese, defendida em 2013, o artista desenvolveu uma Teoria Integrativa para analisar mecanismos cognitivos e neurobiológicos de percepção, imagens mentais, divagações e sonhos. O objetivo de Bogart vai além da pesquisa estética com os algoritmos uma vez que os vídeos que resultam desta série são um desafio para o público acostumado a reservar para a ciência ou ficção científica, o papel de atores nas transformações tecnológicas quando se deparam com obras de arte que se apropriam da IA para questionar “a natureza construída de nossas próprias percepções” (BOGART, 2020, s/p).

Na obra *Watching and Dreaming* (2016), Bogart usou algoritmos complexos para recompor milhões de fragmentos de imagens e áudios de dois filmes muito conhecidos da ficção científica, 2001: A Space Odyssey (1968) e *Blade Runner* (1982). O programa identificou semelhanças de cor e tamanho, de forma e sonoridades e agrupou sons e imagens para ao final ter uma reconstrução desses dados.

O resultado é uma trama composta de colagens abstratas que permitem ao público identificar alguns aspectos familiares dos filmes, mixados, recompostos, a partir de uma outra configuração de formas, personagens, paisagens, objetos. É o caso de uma figura que se nota sentada em um sofá vermelho ou andando em uma cidade, da qual se tem fragmentos, detalhes,



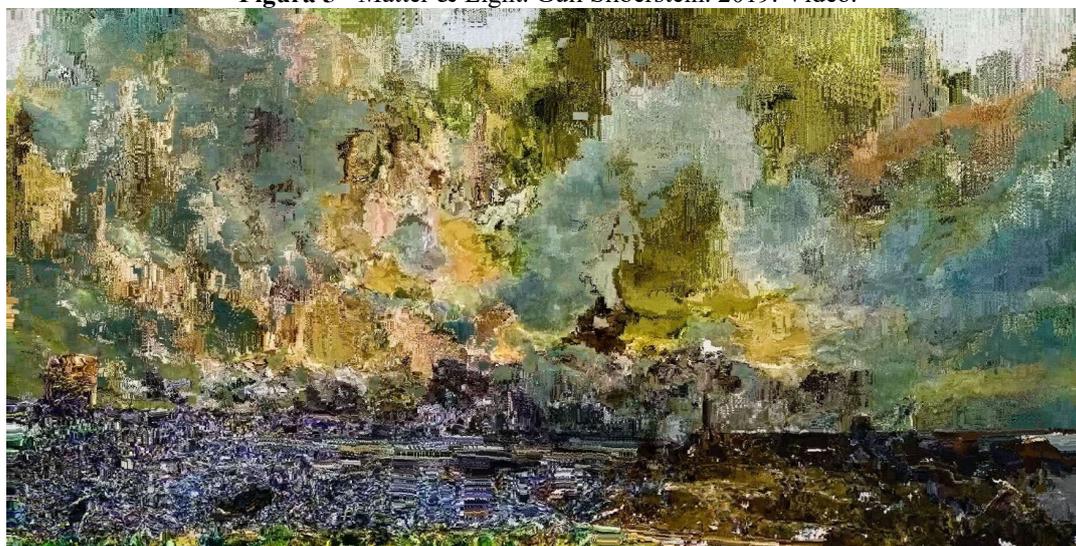
no limiar da legibilidade, sendo o suficiente para suscitar a memória visual do público que reconhece ali traços dos filmes originais.

[...] esta série de trabalhos é resultado do aprendizado da máquina orientado estatisticamente por algoritmos de visão computacional de IA que tentam entender representações cinematográficas populares, separando-as e reconstruindo-as. A compreensão das máquinas se manifesta em sua capacidade de reconhecer e, eventualmente, prever a estrutura dos filmes que assistem. As imagens produzidas nos filmes são resultado tanto da projeção da estrutura imaginária do sistema, quanto da estrutura dos próprios filmes (BOGART, 2020, s/p. tradução nossa).

O público ao assistir ao vídeo gerado pela IA, parece procurar ler a obra em vídeo como cinema e busca sua narrativa, mas esta beira a abstração caótica e gera construções imagéticas oníricas que impossibilitam a leitura da estrutura fílmica. Eis o encontro com a linguagem videográfica operada no universo digital pela IA, imagens movimento em constante devir, marcadas pela não-linearidade.

Seguindo a tradição da pintura, o artista inglês Guli Silberstein mistura glitch arte e IA para criar vídeos que atualizam questões visuais do campo pictórico. Silberstein provoca diálogos com as pinturas de Turner e o impressionismo francês para criar sua série de vídeos intitulada *Matter & Light* (2019), (Figura 5).

Figura 5 - *Matter & Light*. Guli Silberstein. 2019. Vídeo.



Fonte: Seditonart (2019).

A partir das falhas do vídeo que geram imagens pixeladas, o artista programa aleatoriamente uma fusão de imagens de paisagens, jardins, marinhas, plantas, seres humanos e animais e o resultado é um híbrido que flui e se altera conformando um conjunto imagético onírico, embora avassalador.

O artista capta as imagens de paisagens reais como em Margate no Reino Unido, no canal de Londres e na famosa Baía do Somme na França e depois aplica softwares e algoritmos



que descontroem as imagens para recompor uma nova estética, traduzida em imagem movimento. O resultado pode-se assistir no vídeo *Matter & Light* que também participou do FILE VIDEAORTE 2022. Nele as paisagens acima citadas desmoronam umas sobre as outras como se fosse um sonho terrível, que propõe uma reflexão sobre a natureza e questões ecológicas contemporâneas.

Cabe observar que a tradição pictórica sempre valorizou a pintura de paisagens (que surge dentro de pinturas religiosas no século XIII) inclusive dando a ela o *status* de gênero, legitimada na história da arte no século XVII e desenvolvida pela filosofia e teoria da arte, como pela historiadora da arte francesa Anne Cauquelin em seu livro *Invenção da Paisagem* (2007).

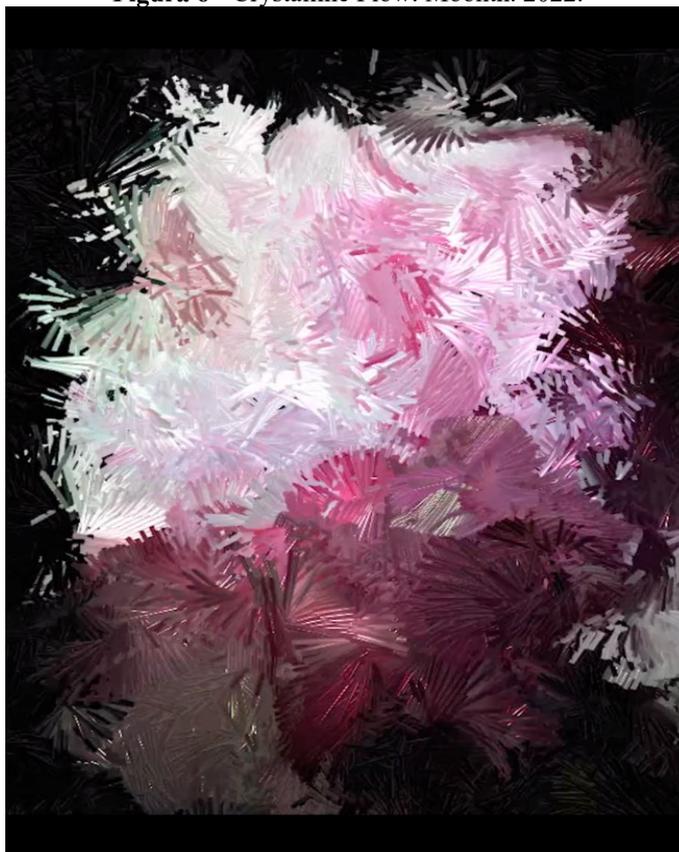
Silberstein é conhecido por operar imagens de arquivos pessoais e *found footage*, e em suas videoartes desconstrói a tradição imagética pictórica para tratar de ecologia, tendo como recurso uma das linguagens contemporâneas mais presentes na era digital, o vídeo. Nota-se que o vídeo oferece ao artista os recursos ainda pictóricos – cor, massas, volumes – que incorporam a simultaneidade, dinâmica espaço-temporal e aspectos da imagem desconstruída como uma presentificação caótica que só a imagem movimento videográfica digital pode oferecer à poética pictórica de Silberstein. Sim, imagem vídeo com todas as suas peculiaridades (multiplicidade de imagens, pixelização, cromatismo, fragmentação, não linearidade, só para citar alguns traços da estética videográfica) agora geradas pela ação de algoritmos.

Como o principal objetivo deste breve mapeamento é apresentar experiências artísticas com IA que se traduzem sobretudo pela interface do vídeo, com foco na visualidade e nas relações da imagem e som, destaca-se a seguir uma terceira videoarte que também integrou o FILE VIDEOARTE, em 2022. Trata-se da obra audiovisual *Crystalline Flow* (2022), (Figura 6), do artista russo Moonth, pseudônimo de Michel Mesiats, concebida para provocar reflexões sobre as relações entre som e imagem.

Michel Mesiats é um artista das novas mídias conhecido por associar arte generativa, interativa e audiovisual com resultados voltados para visualidade, portanto, interessa especialmente para este mapeamento. O artista produziu cerca de 500 fotos de flores em estúdio ou ar livre e uma delas foi selecionada para ser processada em tempo real por um sistema gráfico 3D, enquanto algoritmos foram programados para analisar a música, de autoria do compositor Vadim Mikhailov.



Figura 6 - Crystalline Flow. Moonth. 2022.



Fonte: FILE VIDEOARTE (2022).

A dinâmica de interação entre o processamento da imagem em tempo real e a ação dos algoritmos que analisam a música e se conectam as imagens está no impacto que esta interação provoca no sistema visual, capaz de gerar uma profunda conexão entre o som e a imagem. O resultado é uma peça audiovisual cuja performance compreende “uma experiência meditativa profunda” que se dá por meio da ênfase naquilo que caracteriza a linguagem audiovisual: a ligação entre o áudio e o visual.

Os algoritmos foram perfeitamente ajustados para criar uma experiência meditativa profunda e enfatizar a ligação entre o áudio e o visual. Este trabalho busca expandir o conceito de nova estética combinando elementos orgânicos e sintéticos em uma única construção. Baseado não em um conceito, mas sim na emoção, o fluxo de cristal imerge o espectador em uma experiência hipnotizante de contemplação e escuta (MOONTH, 2023, s/p, tradução nossa).

Em suma, as ondas sonoras provocam agitação na imagem do cristal gerando um movimento em fluxo que em síntese tem um efeito hipnotizador e por isso pode ser também meditativo, sobretudo pelo grau de beleza da visualidade que se traduz em movimento, parafraseando o título da obra, em um fluxo cristalino. Nesta obra a natureza híbrida dos processos aplicados de renderização da fotografia da flor em tempo real associado aos algoritmos complexos de análise do som e sua tradução em uma visualidade em fluxo, mostra como a arte com IA pode produzir efeitos singulares que intensificam a experiência com o



audiovisual, e ainda indicam a necessidade de uma reflexão sobre a escuta, como observa-se a seguir.

4 Podem as IA's escutar e soar?

Também no campo da arte sonora já se apresentam iniciativas criativas assistidas por sistemas de inteligência artificial. De fato, e aparentemente, os processos de criação em arte sonora, desenvolvidos sobretudo após a primeira década do século vinte, de forma geral se apropriaram de sucessivas inovações tecnológicas, incluindo as técnicas de IA.

Nesse sentido, vale lembrar que as operações tecnológicas básicas em arte sonora se apoiam, primordialmente, em transcodificações técnicas, ou transduções, no sentido imediato do termo, ou seja, a transformação de um tipo de energia em outro (PIZZOTTI, 2003, p. 263).

Mais especificamente, os processos técnicos de transdução podem ser observados, por exemplo, em um microfone, equipamento que capta ondas sonoras (mecânicas) de um determinado ambiente, por meio de uma membrana vibratória interna, transformando-as em sinais elétricos de mesma frequência da emissão sonora. (PIZZOTTI, 2003, p. 169), ou ainda um alto-falante, “[...] dispositivo que converte energia elétrica em energia sonora, amplificando o som em aparelhos de som” (PIZZOTTI, 2003, p. 24) e exercendo a função inversa dos microfones.

Porém, considere-se que, no campo da produção artística em arte sonora, pode-se ampliar o conceito de transdução, a partir da ideia de escuta, para o que se pode definir como transdução expandida, a partir das ideias de Simondon. Para o autor,

[...] o storage da máquina de calcular ou da máquina de traduzir [...] é muito diferente da função do agora pela qual, no homem, a memória existe no nível da percepção, através da percepção, dando sentido à palavra de agora em função da construção geral da frase e das frases anteriores ou, ainda, de toda a experiência que se adquiriu no passado a propósito da pessoa que fala. A memória humana acolhe conteúdos que têm poder de forma, no sentido de eles mesmo se sobreporem, se agruparem, como a experiência adquirida servisse de código para novas aquisições, para interpretá-las e fixá-las: o conteúdo torna-se codificação no ser humano - e, em termos gerais, no ser vivo -, ao passo que na máquina, codificação e conteúdo permanecem separados como condição e condicionado. (SIMONDON, 2020, p. 192).

Mais do que um procedimento meramente técnico, a "função do agora", mencionada pelo autor, permite pensar a ideia de transdução em função da situação na qual um determinado conteúdo é percebido e elaborado, ou transduzido, dentro de um processo que pode variar individual e socialmente em função de um conjunto imprevisível de experiências acumuladas e de interferências imediatas ao processo.

Isto posto, considere-se que

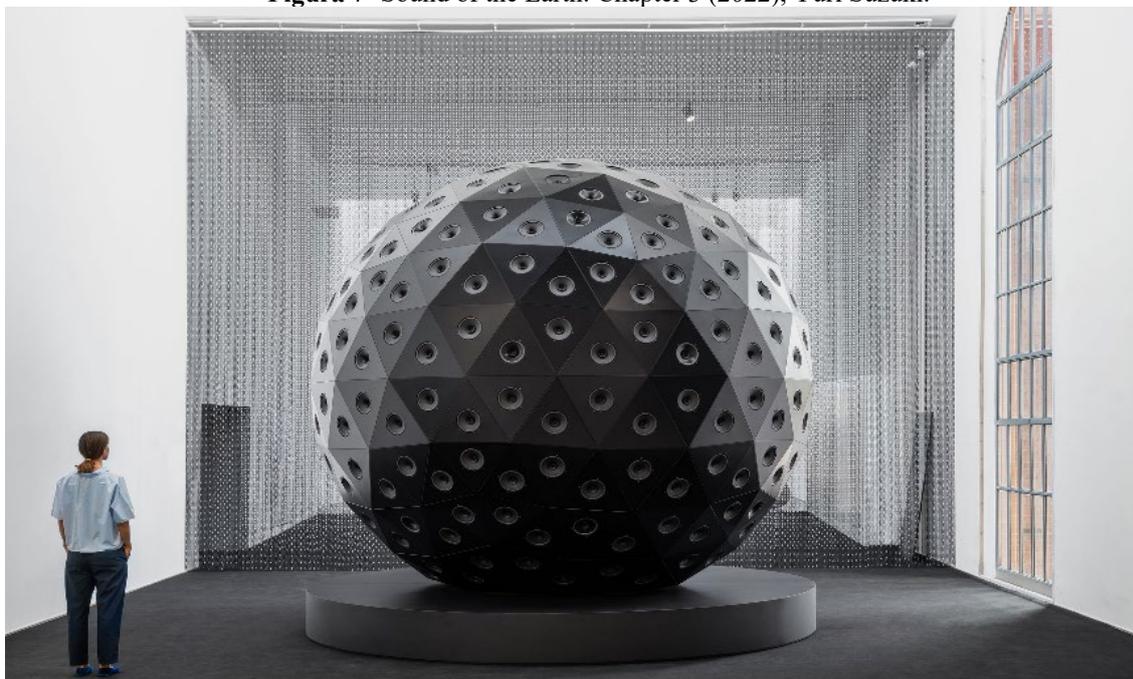


[...] para além dos procedimentos puramente tecnológicos que indicamos acima, de uma mera conversão de sinais entre dispositivos de naturezas distintas, o conceito de transdução pode ser expandido de forma a compreender não apenas os sistemas técnicos envolvidos como também aglutinar aspectos sensíveis, individuais ou coletivos, mobilizados por meio dos dados colecionados em contextos específicos (BRESSANIN, 2022, p. 32).

Diante deste contexto, observa-se, a seguir, alguns exemplos de aplicações de inteligências artificiais na criação em arte sonora. O primeiro deles, a obra *Sound of the Earth: Chapter 3* (2022), do artista japonês Yuri Suzuki.

A princípio, vale destacar que a obra possui duas apresentações, uma física e uma virtual. Sua montagem material, uma estrutura geodésica preta equipada com trezentos alto-falantes, permite ao público circundar o objeto de forma a perceber as sonoridades reproduzidas em função de seu posicionamento no espaço espositivo e submetido às particularidades acústicas do mesmo (Figura 7).

Figura 7- *Sound of the Earth: Chapter 3* (2022), Yuri Suzuki.



Fonte: SUZUKI, (2022).

Já a apresentação virtual da proposta se dá por meio de um *website*, no qual os visitantes podem ouvir (em estéreo) as amostras sonoras utilizadas na instalação e, portanto, sem as possibilidades de percepção geradas na montagem física.

Nas duas situações, os elementos sonoros modulados pela obra consistem em amostras que podem ser enviadas por qualquer pessoa, de qualquer parte do planeta, diretamente para o banco de áudio da instalação. Os metadados dos arquivos recebidos permitem a exibição, na versão *online*, das datas, horários e locais de origem das gravações, de forma que os usuários



podem mapear as origens das contribuições manuseadas pelo sistema e também visualizar o alcance territorial obtido pela obra.

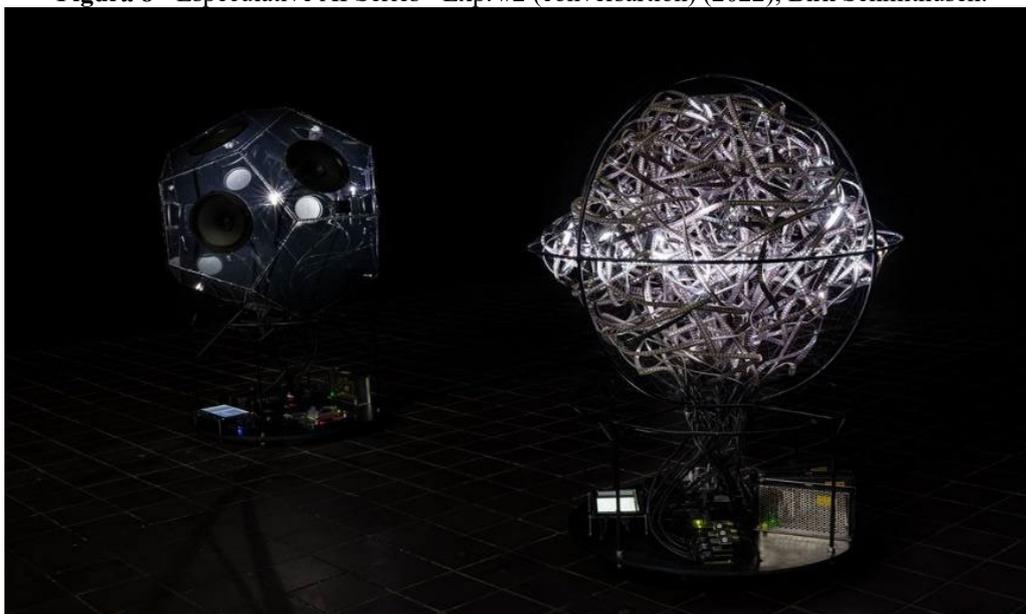
E, no que se refere ao processo de organização do material sonoro reproduzido, o site do artista informa que são empregados processos de inteligência artificial e de aprendizado de máquina para distribuir as amostras sonoras pela estrutura geodésica e também por sua representação gráfica disponível na versão *web*.

Trata-se, portanto, de um trabalho de natureza colaborativa, que estimula o público a escutar seus próprios ambientes e a selecionar sonoridades que possam referenciar seus contextos pessoais, suas paisagens sonoras específicas, de forma a contribuir para a construção de uma paisagem sonora ampliada, em tese representativa de todo o ambiente global. E também de um trabalho generativo, na medida em que a combinação e a espacialização dos sons que compõe a obra têm caráter imprevisível, seja pela atuação dos algoritmos de aprendizagem de máquina como pela possibilidade constante da recepção de novas amostras de áudio.

Note-se ainda, neste caso, que embora o sistema de IA embarcado na obra não escute os sons por ela agenciados, atua diretamente sobre os resultados audíveis e no sentido de promover uma experiência de escuta particular aos visitantes, agindo de forma composicional, ao organizar e espacializar os arquivos sonoros gerenciados pela instalação.

Em uma outra situação, e a partir da obra *Speculative AI Series - Exp. #2 (conversation)* (2019), (Figura 8), do artista alemão Birk Schmithüesen, outros processos e resultados podem ser observados.

Figura 8 - *Speculative AI Series - Exp. #2 (conversation)* (2022), Birk Schmithüesen.



Fonte: Schmithüesen, (1991).



Como menciona o site do artista, a instalação se configura por meio de:

dois sistemas de IA independentes que podem se comunicar entre si usando uma linguagem inventada de associações audiovisuais. Ambos os sistemas são incorporados por um objeto de luz ou som e podem receber as mensagens do outro. O objeto de luz esférica com um diâmetro de 80 cm consiste em uma pilha caótica de 95 m de fitas de LED, um microfone e um dispositivo de computação AI embutido. Ele pode ouvir sons e criar imagens. O objeto sonoro na forma de um dodecaedro de plexiglas preto e opaco com o mesmo diâmetro do objeto de luz é equipado com oito alto-falantes, uma câmera e o segundo sistema AI. Ele pode ver imagens e reproduzir sons. Para ter uma conversa significativa, ambos os objetos produzem um comportamento empático ao compreender as mensagens recebidas e dar uma resposta intencional. (SCHMITHÜESEN, 1991, tradução nossa).

Na instalação, a partir de distintos sistemas de IA, dois diferentes dispositivos estabelecem um diálogo entre si, a partir da leitura de mensagens obtidas por uma câmera e um microfone. Neste caso, vale ressaltar, que a variabilidade permitida pela atuação dos algoritmos de inteligência artificial provocam a constante reconfiguração dos sinais trocados entre os dois objetos, engendrando com isso uma constante variação dos padrões luminosos e das sonoridades emitidas por cada um deles, variação essa que atua de forma a retroalimentar constantemente o sistema e, com isso, estabelecer uma conversação contínua e em constante transformação entre as duas peças.

Percebe-se que nesta situação especificamente, um dos objetos da obra escuta, por meio de um microfone, os resultados sonoros produzidos pelo segundo dispositivo, reagindo a tais estímulos de forma visual (luminosa), por sua vez assimilados pela câmera instalada no primeiro objeto para a criação de novos sinais audíveis, em um processo de comunicação contínua, agenciado pelos sistemas de IA.

Desta maneira, observa-se aqui a produção do sonoro diretamente condicionada à interpretação de sinais visuais, num processo composicional automatizado e dialógico.

Diante desta última obra, pode-se destacar que o emprego de estruturas de IA na produção em arte sonora apresenta possibilidades de transduções ampliadas, para além da simples transcodificação técnica entre sinais, na medida em que processos de aprendizado de máquina permitem a geração de repertórios informacionais cuja renovação sucessiva age diretamente na criação das sonoridades audíveis.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como considerações finais cabe observar que a Inteligência Artificial é sem sombra de dúvida uma ferramenta revolucionária que pode contribuir significativamente para a expansão da criatividade humana. De igual forma, a Arte ao se apropriar desta tecnologia avança na



promoção de experiências multisensoriais que envolvem a imagem, o corpo e diferentes aspectos poéticos e estéticos como interatividade, visualidade e audiovisualidade, operados de uma forma que nenhuma outra tecnologia permitiu ao artista operar, conforme observa-se nas obras descritas neste breve panorama.

Todavia, o uso da IA, e todo o conjunto de faculdades intelectuais humanas que se propõe que esta tecnologia seja capaz de realizar, tais como memória, imaginação, juízo, raciocínio, abstração e concepção, bem como a complexidade do que representa a palavra humano, para algumas finalidades também têm se mostrado assustador e desafiador na medida em que têm revelado um impacto na economia, no mercado de trabalho e na ciência. Mas o fato é que como se sabe a ação e atuação dos algoritmos na sociedade pós-digital caminha a passos largos e têm sido motivo tanto de entusiasmo quanto de críticas contundentes.

Entende-se que, ainda que este artigo possa ser um dos inúmeros recortes possíveis dentro de um conjunto considerável de obras artísticas feitas a partir das IA, há um conjunto de artistas dedicados à área, em diferentes linguagens, visual, audiovisual e sonoro, passando por pelo menos dois diferentes paradigmas de IA, desde a década de 1960, GOFAI e GAN's.

Mediante o exposto, cabe observar na arte generativa, como se viu em alguns dos exemplos aqui comentados, que a performance de algoritmos generativos permite aos artistas criar novas figurações, expandindo consideravelmente o campo da visualidade, embora alguns resultados ainda sejam frustrantes. Afinal, alguns algoritmos nada mais fazem do que acessar um banco de imagens e depois de “aprender” a operar com ele ou a partir dele, criam novas visualidades uma vez que foram treinados para observar conexões, similaridades ou mesmo diferenças.

Ao passo que no campo das audiovisualidades, o resultado da atividade da IA, como em algumas das videoartes comentadas, é a abstração e a relação com o som que remonta as origens das audiovisualidades, através da sinergia entre ruídos e a fragmentação de sons e imagens, que pode ser associada a uma arqueologia das mídias. O processo de desconstrução e reconstrução das imagens e dos sons desencadeado e operacionalizado pelas IA, remonta os processos criativos da arte contemporânea que desde a segunda metade do século XX também se viu diante de um gigantesco banco de imagens, legitimadas pela História da Arte, e com esse arquivo ou acervo passou a criar infinitas outras imagens a partir da mixagem, do citacionismo ou imagens ready-made, numa alusão a Marcel Duchamp. Isso a máquina faz, mas nem sempre com resultados considerados criativos. No entanto, a harmonia entre som e imagem,



gerada por alguns algoritmos, pode gerar imagens movimento de uma beleza encantadora ou hipnotizadora.

Da mesma forma em obras sonoras, que se apropriam de sucessivas inovações tecnológica, após a primeira década do século XX, a performance dos algoritmos generativos com a associação às IA, resulta na combinação e na espacialização dos sons cujo caráter imprevisível acontece na medida em que a máquina tem acesso e aprende a interpretar novas amostras de áudio.

Em síntese, os resultados desta breve curadoria, apresentada aqui na forma de um artigo, revelam que em boa parte das obras que envolvem arte e tecnologia, se percebem trabalhos em equipe, colaborativos ou interdisciplinares, compostos por grupos de profissionais mencionados em fichas técnicas em sites dos projetos e ainda, cabe destacar, com o apoio de grandes big techs (Google, Microsoft). E talvez em função disso, a natureza específica dos sistemas de IA utilizado nas obras de arte generativa ou algorítmica, a exemplo das que foram descritas neste texto, não seja divulgada abertamente. Cabe registrar que a descrição das obras encontra-se nos sites oficiais dos artistas ou centros de pesquisa de IA, mas não há nenhuma citação ou descrição sobre quais algoritmos foram usados na produção das obras. Entende-se que isso possa envolver propriedade intelectual, afinal, o quanto do trabalho artístico autoral está na própria programação, orientada pelo artista?

Em suma, se este texto sobre inteligência artificial, arte e tecnologia alcança o objetivo de apresentar um breve mapeamento de obras artísticas que usam a IA em seus processos criativos, não resta dúvida que inúmeras questões sobre Arte e IA seguem em aberto, como a pergunta acima que se refere a autoria da obra de arte com tecnologia. Mas isso já é assunto para um outro ensaio.

REFERÊNCIAS

BOGART, B. **Through the haze of a machine's mind we may glimpse our collective imaginations (Blade Runner)**. 2017. Vimeo. Disponível em: <<https://vimeo.com/213741599>>. Acesso em: 26 mar. 2023.

BOGART, B. **Dreaming machine#3. Metacriation**. Lab for Creative Artificial Intelligence. Disponível em: <<https://metacreation.net/dreaming-machine/>> Acesso em: 26 mar. 2023.

BRESSANIN, M. **Por uma estética do som e do espaço: a performatividade sensível dos dados**. Dissertação (Mestrado profissional) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design. Bauru, 2022, 144 p.

CAUQUELIN, A. **A invenção da paisagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.



COHEN, P. Harold Cohen and AARON. **AI Magazine**, [S. l.], v. 37, n. 4, p. 63-66, 2017. DOI: 10.1609/aimag.v37i4.2695. Disponível em: <<https://ojs.aaai.org/aimagazine/index.php/aimagazine/article/view/2695>>. Acesso em: 21 mar. 2023.

ELGAMELL, A e MAZZONE, M. “Artists, Artificial Intelligence and Machine-based Creativity in Playform”. **Artnodes**, 2020, Num. 26, pp. 1-8. Disponível em: <<https://doi.org/10.7238/a.v0i26.3366>>. Acesso em: 21 mar. 2023.

FILE VIDEOARTE. **FILE Festival Internacional de Linguagem Eletrônica**. VIDEOARTE. Moonth. 2022. Disponível em: <https://file.org.br/videoarte_2022/moonth/?lang=pt> Acesso em: 23 mar. 2023.

GOOGLE ARTS & CULTURE. **HIP HOP POETRY BOT**. 2021. Disponível em: <<https://artsexperiments.withgoogle.com/hip-hop-poetry-bot/hip-hop-poetry-bot/a-message-from-alex>> Acesso em: 21 mar. 2023.

KERINSKA, N. T. A autonomia em obras dotadas de inteligência artificial. **PÓS: Revista do Programa de Pós-graduação em Artes da EBA/UFMG**. v.10, n.19: mai.2020. Disponível em: <<https://eba.ufmg.br/revistapos>>. Acesso em: 22 mar. 2023.

MEDINA, E. N.; FARINA, M. M. Inteligência artificial aplicada à criação artística: a emergência do novo artífice. Manuscrita: **Revista de Crítica Genética**, [S. l.], n. 44, p. 68-81, 2021. DOI: 10.11606/issn.2596-2477.i44p68-81. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/manuscritica/article/view/185586>>. Acesso em: 21 mar. 2023.

MICROSOFT. **BLURRING THE LINES BETWEEN ART, TECHNOLOGY AND EMOTION. The Next Rembrandt**. 2016. Disponível em: <<https://news.microsoft.com/europe/features/next-rembrandt/>> Acesso em: 21 mar. 2023.

MOONTH. **Crystalline Flow**. 2023. Disponível em: <<https://moonth.vsble.me/projects/22691155/>>. Acesso em: 26 mar. 2023.

PAUL, C. **Digital art**. London: Thames & Hudson, 2008.

PAREYSON, L. **Os Problemas da Estética**. 3.ed. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

PIZZOTTI, R. **Enciclopédia básica da mídia eletrônica**. São Paulo: Editora Senac, 2003. 294 p.

ROKEBY, D. **The Giver of Names**. 1991. Disponível em: <<http://www.davidrokeby.com/gon.html#:~:text=The%20Giver%20of%20Names%20is,the%20top%20of%20the%20pedestal>>. Acesso em: 23 mar. 2023.

SARZI-RIBEIRO, R. A; ROCHA, C. de S. **La performatividad videográfica y la ocupación del espacio en línea: OUTROS Art Festival**. V Congreso INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN ARTES VISUALES ANIAV 2022. RE/DES_CONECTAR

<https://doi.org/10.4995/ANIAV2022.2022.15256>

SCHMITHÜESEN, B. **Speculative AI Series - Exp. #2 (conversation)**. 2019. Disponível em: https://www.birksmithuesen.com/_speculativeAI>. Acesso em: 23 mar. 2023.



SEDIONART. **Guli Silberstein**. 2019. Disponível em: <<https://www.seditionart.com/guli-silberstein/matter-and-light>> Acesso em 29 mar 2023.

SIMONDON, G. **Do modo de existência dos objetos técnicos**. Tradução: Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: Contraponto, 2020. 384 p.

SUZUKI, Y. **Sound of the Earth: Chapter 3**. 2022. Disponível em: <<https://www.yurisuzuki.com/projects/sotec3>>. Acesso em: 22 mar. 2023.

VENANCIO JUNIOR, S. J. EXTENTIO: **Desenhos de Máquina, Desígnios Humanos**. 2019. Dissertação (Mestrado em Poéticas Visuais) - Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019. doi:10.11606/D.27.2020.tde-15012020-101135.

VENANCIO JÚNIOR, S. J. Arte e inteligências artificiais: implicações para a criatividade. **ARS** (São Paulo), [S. l.], v. 17, n. 35, p. 183 - 201, 2019. DOI: 10.11606/issn.2178-0447.ars.2019.152262. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/ars/article/view/152262>>. Acesso em: 21 mar. 2023.

VIMEO. **Ben Bogart**. 2017. Disponível em: <<https://vimeo.com/213741599>> Acesso em: 23 mar. 2023.