

O FUTURO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL EM ÁREAS ARTÍSTICAS

Lucas Conrado Carlos
Graduando em Ciências da Computação – Uni-FACEF
lucasconrado97@gmail.com

Jaqueline Brigladori Pugliesi
Doutora em Ciência da Computação – USP São Carlos
jbpugliesi@gmail.com

Resumo

O artigo discute os problemas sociais e morais que surgem quando as artes humanas são substituídas pela Inteligência Artificial (IA), e aborda a questão do viés algorítmico, enfatizando como a IA pode refletir e amplificar preconceitos existentes à medida que se torna mais comum nas artes. Isso levanta questões profundas sobre a natureza da criatividade e autoria. Além disso, há preocupação com a propriedade intelectual das criações produzidas pela IA. Existe disputa sobre quem tem os direitos autorais dessas criações. Casos como o "Caso Dabus", onde uma IA foi considerada inventora, mas teve a patente negada por não haver um inventor humano, mostram a necessidade de repensar conceitos legais de autoria. Atualmente, as leis exigem trabalho humano para a invenção, o que significa que a IA não pode ser considerada inventora. O texto enfatiza a importância de um quadro legal e moral para proteger os direitos dos criadores humanos e garantir o uso responsável da tecnologia. Devido à evolução contínua da tecnologia, currículos escolares e instituições culturais devem mudar para incorporar o uso da IA. Futuros artistas devem estar preparados para cocriar com a IA exigindo a revisão das definições tradicionais de autoria e arte e a criação de políticas que equilibrem inovação e moralidade.

Palavras-chave: Arte. Inteligência Artificial. Tecnologia.

Abstract

The article discusses the social and moral issues that arise when human arts are replaced by Artificial Intelligence (AI), and addresses the issue of algorithmic bias, emphasizing how AI can reflect and amplify existing prejudices as it becomes more common in the arts. This raises profound questions about the nature of creativity and authorship. Additionally, there is concern about the intellectual property of creations produced by AI. There is a dispute over who holds the copyright for these creations. Cases like the "Dabus Case," where an AI was considered the inventor but had the patent denied because there was no human inventor, show the need to rethink legal concepts of authorship. Currently, laws require human labor for invention, which means AI cannot be considered an inventor. The text emphasizes the importance of a legal and moral framework to protect the rights of human creators and ensure the responsible use of technology. Due to the continuous evolution of technology, school curricula and cultural institutions must change to incorporate the use of AI. Future artists must be prepared to co-create with AI, requiring a review of traditional definitions of authorship and art and the creation of policies that balance innovation and morality.

Keywords: Art. Artificial Intelligence. Technology.

1 Introdução

A Inteligência Artificial (IA) tem sido uma força transformadora em várias áreas, especialmente nas artes, onde desafia os limites tradicionais da criatividade e autoria. A IA vem se tornando cada vez mais presente na produção artística com sua capacidade de raciocínio, aprendizado, percepção e outras funções cognitivas complexas. O fato de a IA estar presente no setor criativo levanta questões significativas, principalmente em relação ao viés algorítmico.

Algoritmos de IA podem tomar decisões injustas e discriminatórias refletindo e amplificando preconceitos humanos treinados com dados. Casos recentes mostram a ameaça da IA não supervisionada, como sistemas automatizados tomando decisões incorretas em concursos de beleza e interações online. A propriedade intelectual das criações da IA vem sendo discutida além do viés. A capacidade da IA de criar obras originais leva à questão de quem detém os direitos autorais dessas criações. Casos notáveis mostram que as leis atuais não reconhecem a invenção humana pela IA. Isso significa que os conceitos de propriedade intelectual e autoria devem ser revisados.

Além disso, para avaliar o impacto da Inteligência Artificial no trabalho criativo, é necessária uma análise ética abrangente. A incorporação da Inteligência Artificial nos processos artísticos levanta dúvidas sobre a autenticidade e a originalidade das obras, mas também abre novas perspectivas, como a colaboração entre humanos e máquinas. A definição de arte deve ser ampliada para incluir essas novas formas de criação e estabelecer um ambiente onde a tecnologia possa prosperar enquanto os direitos dos criadores humanos são protegidos.

À medida que a IA cresce, futuros artistas precisam ser preparados para trabalhar com ela. Isso significa que a educação e as instituições culturais devem alterar seus currículos. Isso inclui equilibrar ética e inovação, proteger consumidores e produtores em ambientes automatizados. É necessário estabelecer um quadro legal e moral sólido para permitir que a IA seja usada de maneira responsável e benéfica, promovendo uma integração sustentável e inclusiva da tecnologia nas artes e além.

2 O que é Inteligência Artificial?

A Inteligência Artificial é uma disciplina científica e de engenharia que se concentra no desenvolvimento de máquinas inteligentes, particularmente programas de computador com IA incorporada. Ela está relacionada à tarefa de usar computadores para entender a inteligência humana, embora a IA não seja limitada ao uso de métodos biologicamente observáveis (McCarthy, 2004).

Atualmente, as máquinas são capazes de realizar tarefas cognitivas como perceber, raciocinar, aprender e interagir graças à Inteligência Artificial, uma poderosa revolução tecnológica. A IA se tornou cada vez mais integrada em nossas vidas como resultado da combinação de três avanços tecnológicos: avanço em algoritmos, acesso a grandes volumes de dados e maior capacidade computacional e armazenamento mais baratos. A disseminação da tecnologia de computadores pessoais na década de 1980 provocou uma revolução semelhante, tornando o poder computacional barato e acessível. De forma semelhante, a IA vem facilitando a automação imediata de tarefas comuns e reproduzíveis (Erge, 2019).

2.1 Primórdios da IA

Pesquisadores pioneiros como John McCarthy, Marvin Minsky, Allen Newell e Herbert Simon reuniram-se na Conferência de Dartmouth de 1956 para discutir a possibilidade de desenvolver máquinas que possam imitar a inteligência humana. O termo "Inteligência Artificial" foi criado nesta conferência, na qual definiram a Inteligência Artificial como "a área da ciência da computação que lida com a geração automática de comportamento inteligente" (McCarthy, 2004).

Ao tentar alcançar as metas significativas que tinham definido na década de 1970, os pesquisadores da IA enfrentaram muitos desafios. As estratégias iniciais não satisfizeram as expectativas do tempo, e as restrições tecnológicas do período tornaram difícil a implementação das ideias expostas no mundo real. Além disso, muitas pessoas ficaram desapontadas e céticas quanto à capacidade da IA (Nilsson, 2010).

O ressurgimento da Inteligência Artificial na década de 1990 foi desencadeado por avanços significativos no poder computacional. O desenvolvimento de computadores mais rápidos e com mais processamento permitiu que os pesquisadores construíssem algoritmos mais complexos e completassem tarefas que anteriormente eram impossíveis. O processamento de grandes conjuntos de dados, o aprofundamento de redes neurais e a resolução de problemas computacionais desafiadores estão entre as áreas que resultou em avanços apreciáveis. A abordagem do aprendizado de máquina foi chave para o ressurgimento da Inteligência Artificial. Em vez de tentar construir explicitamente comportamento inteligente em máquinas, os pesquisadores perceberam que eles poderiam criar algoritmos capazes de aprender com os dados e melhorar seu desempenho ao longo do tempo. Como resultado, tarefas como classificação de padrões, previsão, reconhecimento de fala, processamento de linguagem natural e outras se tornaram viáveis. Novas metodologias de aprendizagem de máquina surgiram na década de 1990. Metodologias como *Support Vector Machines* (SVM), Redes Neurais Artificiais, e *Probability Based Methods* ganharam popularidade e possibilitaram avanços em muitos campos que usam Inteligência Artificial. Essas novas abordagens tornaram possível resolver problemas mais difíceis e complicados (Russell e Norvig, 2016).

2.2 Aprendizado de Máquina

O objetivo da aprendizagem de máquina é imitar a inteligência humana usando o ambiente. Na nova era do *Big Data*, esses algoritmos são considerados a força motriz (Naqa e Murphy, 2015).

Os sistemas inteligentes com capacidade cognitiva semelhante à humana surgiram recentemente graças aos avanços na aprendizagem de máquina. Esses sistemas inteligentes entram em nossas vidas profissionais e pessoais, bem como moldam as interações em redes nos mercados eletrônicos de todas as maneiras possíveis. A tomada de decisão das empresas está melhorando para aumentar a produtividade, o engajamento e a retenção de funcionários (Goodfellow et al. 2016; LeCun et al. 2015).

Modelos analíticos, que produzem previsões, regras, respostas, recomendações ou resultados semelhantes, sustentam a capacidade desses

sistemas para solução avançada de problemas. A programação explícita de relações conhecidas, procedimentos e lógica de decisão em sistemas inteligentes por meio de regras feitas manualmente foi fundamental para as primeiras tentativas de construir modelos analíticos (Russell e Norvig, 2016).

A Aprendizagem Profunda (*Deep Learning*) é uma subárea do Aprendizado de Máquina projetada para imitar a rede de neurônios no cérebro. Uma camada oculta separa a entrada da saída na Rede Neural Artificial (RNA), e mais de uma camada oculta é usada com frequência na Rede Neural Profunda, onde as camadas são empilhadas uma sobre a outra.

2.3 Inteligência Artificial versus Inteligência

A verdadeira inteligência é a característica mais distintiva dos seres humanos em relação à inteligência não artificial; é a única coisa que nos diferencia de outras criaturas. A questão é até que ponto pode-se realizar a inteligência em um ambiente. A inteligência humana opera de acordo com uma estrutura hierárquica única. Essa estrutura cúbica nos permite compreender regras. Ela é capaz de relacionar esses padrões a um símbolo específico e tirar conclusões lógicas de cada símbolo. Chamamos esses padrões de ideias, e o conhecimento é o processo pelo qual essas ideias se conectam umas às outras. As características mais significativas da inteligência humana surgem como a capacidade de falar, representar simbolicamente as palavras e comunicar informações a outras pessoas. Além disso, a inteligência é a habilidade de fazer deduções lógicas, resolver problemas, se adaptar, interagir e aprender. Isso é realizado por meio de processos mentais como percepção, uso da memória, atenção, fala e planejamento. Por exemplo, fazer malabarismos usa intuição e empatia, ambas vistas como normais. As pessoas aprendem com suas experiências passadas, se adaptam a novas circunstâncias, avançam de forma criativa, discutem ideias abstratas e usam seu conhecimento para mudar seu ambiente. Hoje em dia, a IA está focada em uma capacidade única da inteligência chamada de encontrar padrões. Semelhante à inteligência, é necessário um algoritmo que imite o cérebro. Além disso, é necessário primeiro ensinar os princípios para encontrar os princípios. Portanto, os dados são necessários. Além disso, precisa-se realizar cálculos muito parecidos com os que ocorrem no cérebro.

3 Funcionamento da Inteligência Artificial na criação de arte

3.1 Ferramentas de produção

A arte gerada por Inteligência Artificial (IA) é uma técnica que utiliza algoritmos para criar obras de arte exclusivas e inovadoras. Esses algoritmos são capazes de analisar dados e padrões para gerar imagens e obras de arte que se assemelham às criadas por seres humanos. Entre os algoritmos de IA utilizados na geração de arte, destacam-se as redes neurais convolucionais (CNNs) e as redes adversárias generativas (GANs).

As CNNs são utilizadas para análise de imagem e podem ser treinadas para reconhecer objetos em uma imagem. O treinamento consiste em alimentar a rede com uma grande quantidade de imagens para que ela aprenda a identificar características comuns, como linhas, formas e texturas. Uma vez treinada, a rede é

capaz de analisar uma imagem e identificar os objetos presentes nela (Le Cun et al., 2015)

Já as GANs são compostas por duas redes neurais que competem entre si: uma rede geradora e uma rede discriminadora. A rede geradora é responsável por gerar novas imagens, enquanto a rede discriminadora tenta distinguir as imagens geradas pela IA das imagens reais. O treinamento das GANs consiste em alimentar as redes com um conjunto de imagens reais e deixar que elas aprendam a gerar novas imagens que enganem a rede discriminadora.

Com essas técnicas, a IA pode gerar imagens e obras de arte exclusivas e surpreendentes, que se assemelham às criadas por seres humanos. Isso abre novas possibilidades criativas para artistas e designers, que podem utilizar a IA para gerar novas ideias e soluções inovadoras em suas obras.

Segundo Goodfellow et al. (2014), a GAN é capaz de gerar imagens realistas em diferentes áreas, como em arte digital e design gráfico. Além disso, essa técnica tem sido utilizada em projetos de pesquisa e criação artística, como no trabalho "Portrait of Edmond de Belamy", do coletivo Obvious, que foi vendido por US\$ 432.500 em 2018.

Na produção de texto, uma técnica bastante utilizada é o processamento de linguagem natural (NLP), que tem a capacidade de aprender a escrever textos por meio da análise de grandes volumes de dados textuais. Com a utilização de algoritmos de aprendizado de máquina, a rede neural aprende as regras gramaticais e semânticas da língua e é capaz de produzir textos que parecem ter sido escritos por humanos.

De acordo com Radford et al. (2019), a NLP tem sido utilizada em diferentes áreas, como em tradução automática, *chatbots* e assistentes virtuais, e na produção de texto artístico, como no projeto "*Talk to Transformer*", que gera textos a partir de um prompt dado pelo usuário.

Por fim, na produção de música, uma técnica bastante utilizada é a rede neural de processamento de sinais de áudio (NSP), que tem a capacidade de aprender a produzir música a partir da análise de padrões musicais presentes em um conjunto de dados de treinamento (Roberts, Engel e Eck, 2017),

De acordo com Roberts, Engel e Eck (2017), a NSP tem sido utilizada em projetos de pesquisa e criação musical, como no trabalho "Magenta", do Google, que tem como objetivo explorar as possibilidades de criação musical com o auxílio da IA.

Em resumo, a IA tem se mostrado uma ferramenta poderosa na produção de arte, permitindo a criação de obras que desafiam a definição do que é produzido por humanos ou por máquinas. As técnicas utilizadas nesse processo, como a GAN, a NLP e a NSP, estão em constante evolução, possibilitando novas possibilidades e desafios para a arte produzida com o auxílio da IA.

3.2 Aplicações das redes neurais e treinamento

A rede neural artificial é uma subárea da Inteligência Artificial que se baseia na estrutura e funcionamento dos neurônios biológicos. De acordo com Bengio et al. (2013), RNA são sistemas que "são compostos por um grande número de

unidades interconectadas que operam de forma cooperativa e não-linear". Essas unidades, conhecidas como neurônios artificiais, processam informações de entrada e produzem uma saída. O treinamento de uma RNA é um processo essencial para que ela seja capaz de aprender a partir de exemplos e generalizar para novos dados. De acordo com Rumelhart et al. (1986), o treinamento de RNA consiste em ajustar os pesos sinápticos de suas conexões de forma a minimizar uma função de erro entre a saída da RNA e o valor esperado. Isso pode ser realizado por diversos algoritmos de treinamento, como o *backpropagation* (Rumelhart et al., 1986) e o algoritmo genético (Goldberg, 1989). A escolha da função de ativação também é um aspecto importante no treinamento de RNA. Glorot et al. (2010) afirmam que a função de ativação introduz não-linearidade nas RNAs, permitindo que elas aprendam relações complexas entre os dados de entrada e saída. Algumas das funções de ativação mais utilizadas são a sigmoide, a tangente hiperbólica e a ReLU (LeCun et al., 2015). O sucesso do treinamento de uma RNA depende de diversos fatores, como a escolha do algoritmo de treinamento, da técnica de otimização dos pesos sinápticos e da função de ativação. É importante que essas escolhas sejam feitas de forma criteriosa, considerando as características da tarefa a ser realizada e as limitações e potencialidades da RNA (Hagan et al., 1996). Assim, as redes neurais artificiais têm mostrado um grande potencial em diversas áreas, como reconhecimento de padrões, processamento de imagens e processamento de linguagem natural. O treinamento de RNAs é um processo crucial para o sucesso das aplicações de IA, e sua escolha deve ser feita de forma criteriosa, considerando as características específicas de cada tarefa.

As redes neurais são a base para a criação de arte com o auxílio da Inteligência Artificial. Essa técnica consiste em um conjunto de algoritmos inspirados no funcionamento do cérebro humano, que são capazes de aprender a partir de exemplos e realizar tarefas complexas, como a criação de imagens, textos e músicas.

No treinamento da rede neural, o algoritmo é alimentado com um grande conjunto de dados de treinamento, que servem como referência para a criação de novas obras de arte. Esses dados são usados para ajustar os pesos e conexões entre as diferentes camadas da rede, de modo a melhorar o desempenho do algoritmo.

Segundo LeCun et al. (2015), o treinamento da rede neural é um processo complexo que envolve diversas etapas, como a definição dos hiperparâmetros do modelo, a escolha da arquitetura da rede e a implementação do algoritmo de aprendizado. Além disso, é fundamental que o conjunto de dados de treinamento seja representativo e suficientemente diverso, de modo a evitar o *overfitting* (quando o algoritmo se ajusta demasiadamente aos dados de treinamento e perde a capacidade de generalizar para novos exemplos).

Na criação de arte com o auxílio da IA, o treinamento da rede neural é fundamental para garantir que a obra gerada seja de alta qualidade e coerente com o estilo desejado. Por exemplo, na criação de imagens com a técnica GAN, o treinamento da rede envolve a apresentação de um grande conjunto de imagens de referência, de modo a permitir que a rede aprenda a capturar as características essenciais do estilo desejado.

Já na criação de música com a técnica NSP, o treinamento da rede envolve a apresentação de um grande conjunto de exemplos musicais, de modo a permitir que a rede aprenda a identificar os padrões e estruturas musicais essenciais para a criação de novas composições.

Dentre os tipos de redes neurais utilizadas na criação de arte, destacam-se as redes convolucionais e as redes adversárias generativas. As redes convolucionais são comumente utilizadas em tarefas de visão computacional, como reconhecimento de imagens e identificação de objetos. Elas utilizam filtros que percorrem a imagem, identificando características e padrões específicos. Já as redes adversárias generativas são utilizadas para gerar novas imagens, música e outros tipos de arte.

Uma das primeiras técnicas nessa área foi a rede neural convolucional DeepDream, desenvolvida pela equipe do Google em 2015 (Mordvintsev et al., 2015). Essa técnica usa uma rede neural para encontrar e realçar padrões nas imagens, criando uma arte psicodélica e abstrata.

Além disso, as RNAs têm sido usadas em diversas outras áreas da arte, como na música e na escrita. A equipe do Google Magenta desenvolveu a rede neural WaveNet, capaz de criar músicas originais de forma autônoma (Oord et al., 2016). Por meio da análise de grandes conjuntos de dados musicais, a rede neural é capaz de aprender padrões e criar peças musicais.

Outro exemplo de RNA na arte é a rede neural chamada AICAN, que é capaz de criar pinturas originais em estilos específicos (Mazzone e Elgammal, 2019). Por meio da análise de grandes conjuntos de dados de obras de arte, a rede neural é capaz de aprender os elementos fundamentais de cada estilo, como a paleta de cores e a técnica de pinceladas, e criar obras de arte no estilo aprendido. Em conclusão, as RNAs têm mostrado um grande potencial para criar arte de forma autônoma, permitindo que a IA seja considerada uma artista. As técnicas de RNA na arte estão em constante evolução, e novas abordagens são continuamente propostas.

No processo de criação de arte utilizando redes neurais, o primeiro passo é o treinamento da rede. Esse processo consiste em alimentar a rede com um conjunto de dados, como imagens ou músicas, para que ela aprenda a identificar padrões e características dessas obras de arte. Esse processo de treinamento é realizado por meio do ajuste dos pesos e conexões entre as células da rede, visando a maximização da precisão dos resultados obtidos.

O processo de treinamento da Inteligência Artificial na criação de arte é um aspecto crucial, uma vez que ele determina a qualidade e a originalidade das obras geradas. É necessário que os conjuntos de dados utilizados para o treinamento sejam cuidadosamente selecionados, de modo a garantir a diversidade e a representatividade das obras de arte. Além disso, é importante validar os resultados obtidos, de modo a garantir que as obras geradas sejam coerentes e apresentem um valor artístico.

Em suma, a utilização de redes neurais na criação de arte é uma área em expansão, que oferece inúmeras possibilidades criativas. Porém, é importante que esse processo seja realizado de forma responsável e ética, visando a preservação da autenticidade e originalidade da arte gerada. Além disso, o treinamento da rede neural é um processo fundamental para a criação de arte com o auxílio da IA permitindo a aprendizagem de padrões complexos e a produção de obras que desafiam a definição do que é produzido por humanos ou por máquinas.

4 O mercado de trabalho e a Inteligência Artificial

4.1 A automação e a transformação do mercado de trabalho

Desde a Revolução Industrial, que marcou o início da automação com a introdução da produção mecânica, até os avanços atuais na Indústria 4.0, vê-se uma progressão contínua em direção a processos cada vez mais automatizados (Baharin et al., 2016). As ferramentas de automação permitem automatizar tarefas repetitivas, resultando em maior eficiência e produtividade. Por sua vez, a IA traz a capacidade de lidar com tarefas complexas, melhorar a precisão e analisar grandes volumes de dados em tempo real. Enquanto a automação do trabalho traz benefícios como redução de custos operacionais, melhoria da qualidade e aumento da produtividade, também levanta questões sobre o impacto nos empregos. Alguns argumentam que a automação pode levar à substituição de trabalhadores por máquinas, resultando em desemprego em certas áreas. No entanto, existem perspectivas diferentes sobre esse aspecto. A automação do trabalho, ao substituir tarefas repetitivas e monótonas, permite que os funcionários se concentrem em atividades mais complexas e criativas, promovendo o desenvolvimento de novas habilidades e funções. Além disso, a automação pode impulsionar o crescimento econômico, criando empregos diferentes relacionados à implementação e manutenção de sistemas automatizados.

A integração da IA na automação do trabalho também pode abrir novas oportunidades. A IA não apenas executa tarefas, mas também possui a capacidade de analisar dados e fornecer *insights* valiosos para tomada de decisões estratégicas. Isso permite que as empresas otimizem seus processos, identifiquem novas oportunidades de negócios e aumentem sua competitividade. Além disso, a automação do trabalho pode melhorar a segurança e a qualidade dos produtos e serviços. Os robôs e sistemas automatizados são capazes de operar em ambientes perigosos ou de alto risco, reduzindo os riscos para os trabalhadores. Ainda, a precisão e a consistência da automação podem levar a uma maior qualidade e padronização nos produtos e serviços oferecidos. No entanto, é necessário considerar os impactos sociais e econômicos da automação. É fundamental garantir que haja uma transição adequada para os trabalhadores afetados pela automação, por meio de programas de treinamento e reconversão profissional. Assim, políticas públicas e regulamentações podem ser implementadas para garantir que a automação beneficie a sociedade como um todo, evitando desigualdades e garantindo que os benefícios sejam distribuídos de forma justa.

Em resumo, a automação do trabalho evoluiu ao longo do tempo, passando da automação de tarefas repetitivas realizadas por humanos para a utilização de ferramentas de automação e IA. Essas tecnologias desempenham um papel fundamental na Indústria 4.0, permitindo a automação de processos organizacionais, melhorando o desempenho e proporcionando novas oportunidades. A combinação de RPA e IA contribui para a redução de custos operacionais, aprimoramento da precisão na execução de tarefas e análise de grandes volumes de dados em tempo real. No entanto, é importante abordar os desafios sociais e econômicos relacionados à automação, garantindo uma transição adequada para os trabalhadores afetados e promovendo políticas que assegurem o benefício coletivo.

4.2 As implicações da Inteligência Artificial para os artistas e profissionais da cultura

A relação entre arte e Inteligência Artificial tem sido objeto de discussão entre artistas e historiadores de arte. Alguns resistem em reconhecer o trabalho criado com IA como arte devido à sua definição de arte baseada na figura do artista moderno como o único locus de criação artística e criatividade. No entanto, é importante considerar que a compreensão da arte como veículo de expressão pessoal do artista é uma concepção relativamente recente e culturalmente específica (Mazzone e Elgammal, 2019).

Durante séculos, em diversas culturas e sistemas de crenças, a arte tem sido produzida por grupos de pessoas, em vez de um único artista. Exemplos disso são as catedrais medievais ou as oficinas de guildas. A arte muitas vezes é feita de acordo com as especificações de patronos e financiada por uma ampla variedade de grupos, organizações cívicas ou instituições religiosas. No entanto, a concepção de uma obra de arte como expressão coerente da psique, condição emocional ou ponto de vista expressivo do indivíduo surge na era romântica e se torna a norma predominante nos séculos XIX e XX na Europa Ocidental e suas colônias. Embora essa ainda seja uma motivação comum para muitos artistas hoje em dia, não significa que seja a única e correta definição de arte, nem um papel que qualquer sistema de IA possa desempenhar.

A IA não pode replicar a experiência vivida de um ser humano, portanto, não é capaz de criar arte da mesma forma que os artistas humanos. É importante ressaltar que, ao considerar a criação artística por meio de IA, um processo de criação diferente não desqualifica os resultados desse processo como uma obra de arte viável. Sem a necessidade do artista expressivo individual em nossa definição de arte, expande-se significativamente a concepção de arte e criação artística. Em relação à IA, ela é composta por um conjunto de algoritmos projetados para funcionar de forma paralela às ações da inteligência humana, como tomada de decisões, reconhecimento de imagens, tradução/compreensão de linguagem e criatividade (Mazzone e Elgammal, 2019).

4.3 O futuro do trabalho criativo

Enquanto alguns argumentam que os algoritmos de IA são apenas ferramentas, não artistas, pode-se considerar os algoritmos de IA como mais do que uma ferramenta. Por exemplo, um pincel com tinta a óleo é um objeto inanimado e imutável, que não tem capacidade de mudança, não toma decisões com base em experiências passadas de pintura e não é treinado para aprender com dados. Por outro lado, os algoritmos de IA contêm todas essas possibilidades. No entanto, um desafio atual é o número relativamente pequeno de pessoas capazes de trabalhar de forma criativa nesse campo ou de julgar o papel da máquina no exercício dos processos criativos.

Com o tempo, à medida que artistas, cientistas da computação, historiadores e críticos se tornarem mais familiarizados com a IA e suas aplicações na criatividade e nas artes, essa situação certamente mudará. Para artistas humanos interessados nas possibilidades e limitações da IA na criatividade e nas artes, a utilização da IA como parceira criativa já está acontecendo no presente e continuará no futuro. Em uma parceria criativa, tanto o artista humano quanto a IA trazem

conjuntos de habilidades para o processo de criação. Como observado por Hertzmann e descoberto por Cohen em seu trabalho com o programa AARON, os artistas humanos contribuem com a capacidade de produzir trabalhos de alta qualidade, intenção artística, criatividade e crescimento/mudança ao longo do tempo (Mazzone e Elgammal, 2019).

A arte é uma interação social e a IA também desempenha um papel importante nisso. É possível argumentar que a IA realiza uma quantidade considerável de interação social e que todos esses elementos podem ser alcançados em uma parceria criativa entre um artista humano e seu sistema de IA (Mazzone e Elgammal, 2019).

A arte gerada por IA pode desafiar as noções tradicionais de autoria e valor artístico, abrindo caminho para uma redefinição dos padrões de mercado. Além disso, a produção em massa de obras de arte por meio da IA pode ter impacto nas práticas de precificação e comercialização, levantando questões sobre autenticidade e exclusividade. Por outro lado, a IA também pode oferecer novas ferramentas e oportunidades para os artistas humanos expandirem sua própria criatividade e alcançarem novos públicos. A colaboração entre artistas e IA pode resultar em obras híbridas únicas, combinando a perspicácia humana com a capacidade de processamento e aprendizado da máquina. Isso pode abrir portas para experimentações artísticas inovadoras e explorar novas fronteiras da expressão criativa (Mazzone e Elgammal, 2019).

No entanto, é importante considerar os desafios éticos e sociais que acompanham o avanço da IA na arte. Questões relacionadas à autenticidade, propriedade intelectual, privacidade e viés algorítmico exigem reflexão e discussão contínua. À medida que a IA continua a evoluir e se integrar cada vez mais ao campo da arte, a relação entre o artista e a ferramenta de criação está se tornando cada vez mais complexa e interdependente. A noção de autoria está se expandindo e as fronteiras entre o artista e a ferramenta estão se tornando menos definidas. É importante reconhecer que a arte é uma interação social. Embora a IA possa não compartilhar todas as fontes de inspiração ou intenções para a criação artística dos artistas humanos, ela desempenha uma quantidade significativa de interação social e pode contribuir de forma significativa para a parceria criativa entre o artista e o sistema de IA (Audry e Ippolito, 2019).

A introdução da IA na arte traz novas perspectivas e possibilidades, expandindo a criatividade e explorando novas formas de expressão. A colaboração entre artistas humanos e sistemas de IA desafia as noções tradicionais de autoria e valor artístico, permitindo experimentações inovadoras. Ao reconhecer a IA como um parceiro criativo, amplia-se o entendimento do processo de criação artística, abrindo espaço para novas formas de inspiração e colaboração. Essa abordagem tem implicações significativas no mercado da arte, criando oportunidades e desafiando práticas de precificação e comercialização. Em suma, a IA na arte expande possibilidades e limitações, impulsionando a colaboração criativa e redefinindo conceitos tradicionais.

5 Desafios éticos e sociais da substituição das artes humanas pela Inteligência Artificial

A criação de máquinas pensantes levanta questões éticas cruciais que devem ser discutidas. Em primeiro lugar, é fundamental garantir que essas máquinas não causem danos aos humanos ou a outros seres humanos considerados éticos. A moralidade das próprias máquinas também deve ser levada em consideração (Bostrom e Yudkowsky, 2011).

Isaac Asimov foi um escritor conhecido, tanto por suas obras de ficção científica quanto por publicações científicas. Ele publicou mais de 500 livros e contos ao longo de sua carreira de 52 anos, incluindo clássicos como "I, Robot" e a série "Foundation". Asimov é conhecido por estabelecer as Três Leis da Robótica, que estabeleceram padrões morais e comportamentais para os robôs em suas narrativas, como forma de controlar e limitar os comportamentos dos robôs. Sua obra literária e científica teve um efeito duradouro na ficção científica e na popularização da ciência (Verna, 2012).

Asimov estabeleceu essas leis dos cérebros positrônicos dos robôs:

- Primeira Lei: um robô não pode ferir um ser humano ou, por inação, permitir que um ser humano sofra algum mal.
- Segunda Lei: um robô deve obedecer às ordens dos humanos, exceto quando entram em conflito com a Primeira Lei.
- Terceira Lei: um robô deve proteger sua própria existência, desde que tal proteção não entre em conflito com a Primeira ou Segunda Lei.

Posteriormente, Asimov acrescentou a Lei Zero: um robô não pode causar mal à humanidade ou, por omissão, permitir que a humanidade sofra algum mal.

As Leis da Robótica não são realmente leis, mas sim diretrizes que qualquer pesquisador de Inteligência Artificial contemporâneo gostaria de ver cumpridas por suas "criações" (Verna, 2012).

5.1 Viés algorítmico e discriminação

Roger Taylor, presidente do Centro de Ética e Inovação da Grã-bretanha, disse: "Os dados não são neutros. Todos os dados carregam um aspecto social em sua criação".

Uma preocupação significativa é o viés algorítmico na IA, pois pode comprometer o princípio de equidade da tecnologia, bem como princípios essenciais de ética, justiça e segurança social. Com a IA se tornando mais prevalente em vários setores da sociedade, é mais provável que a adoção da IA possa causar danos e vários usuários e não usuários (Sena, 2023).

Em 2016, o concurso de beleza Beauty.AI chamou a atenção por usar apenas robôs de Inteligência Artificial no júri. Esses robôs testaram medidas faciais, simetria facial, rugas e uniformidade da coloração da pele, com o objetivo de eliminar a subjetividade e os preconceitos socioculturais da seleção dos vencedores. No entanto, apenas um vencedor de pele escura e todos os outros 44 vencedores eram brancos. Isso levantou preocupações sobre viés racial, pois a base de treinamento do

algoritmo consistia principalmente em imagens de atores e atrizes de Hollywood, majoritariamente brancos. Essa situação chamou a atenção para os riscos de vulnerabilidades nos sistemas de IA.

Tay, o chatbot da Microsoft que foi lançado no Twitter em 2016, foi outro exemplo problemático de IA. Tay é projetado para aprender com os usuários. Mas em poucas horas, Tay começou a twittar mensagens extremamente ofensivas e racistas como resultado de sua exposição a conteúdo perigoso na internet. A Microsoft teve que suspender Tay em menos de 24 horas.

Em novembro de 2019, a Apple foi acusada de discriminação sexista em relação à sua Apple Card, que estabelecia limites de crédito para indivíduos com base no sexo. Mesmo com a mesma renda e pontuação de crédito, as mulheres receberam menos crédito do que seus cônjuges. Kori Hale, CEO da CultureBanx, alertou para os riscos de problemas algorítmicos em sistemas financeiros, destacando a possibilidade de discriminação ou prejuízo para determinados grupos ou indivíduos em processos como concessão de empréstimos, crédito e benefícios bancários.

Esses casos mostram como os sistemas de IA podem alimentar preconceitos e produzir resultados desagradáveis, o que pode ter consequências graves em várias áreas, como quando a IA é usada nas decisões sobre liberdade condicional nos tribunais, onde os vieses podem reforçar preconceitos estruturais e causar injustiças significativas (Garcia, 2020).

5.2 Propriedade intelectual

A evolução contínua dos sistemas de Inteligência Artificial (IA) coloca obstáculos à Propriedade Intelectual (PI). Embora os especialistas não estejam de acordo sobre a possibilidade de proteger os direitos autorais de produtos criados por IA, várias patentes para a criação dos robôs vêm sendo negadas em todo o mundo. Assim, os especialistas da área começaram a pensar em uma modalidade de proteção específica destinada exclusivamente à IA.

A propriedade intelectual garante aos indivíduos ou empresas o reconhecimento e o controle sobre suas invenções e investimentos em pesquisa e desenvolvimento, protegendo suas criações intelectuais.

A propriedade intelectual pode ser dividida em duas principais categorias: direito autoral e propriedade industrial, sendo que pertencem à primeira as obras intelectuais, literárias e artísticas, programas de computador e, à segunda, as patentes, marcas, desenho industrial, indicações geográficas. Existem ainda alguns regimes especiais que compõem um terceiro grupo sui generis: como a topografia de circuito integrado e a proteção de Cultivares no Brasil.

A propagação da IA criou novos problemas para a proteção da propriedade intelectual. Alguns dos obstáculos mais importantes incluem (Barreto, 2023):

- Propriedade das Criações da Inteligência Artificial: a IA produz música, arte e textos originais usando algoritmos de aprendizado de máquina e redes neurais profundas. Isso levanta questões sobre quem detém os direitos autorais dessas criações.
- Patentes e Inovação em IA: quando novas soluções combinam

algoritmos e técnicas existentes, é difícil determinar se as invenções de IA são novas ou não.

- **Proteção de Dados e Privacidade:** como a IA depende de grandes conjuntos de dados para treinar, há preocupações sobre a privacidade e propriedade desses dados, especialmente quando se trata de dados sensíveis.
- **Usando Código Fonte Aberto:** apesar de promover a colaboração e a inovação, o uso de tecnologias de IA geralmente requer a proteção da propriedade intelectual.

O "caso Dabus", do Reino Unido em 2019, chamou a atenção para a possibilidade de pedidos de patentes para inventores de Inteligência Artificial. O criador de Dabus, um sistema de IA generativa, pediu patente para duas invenções que supostamente foram criadas autonomamente pela IA. No entanto, em vários países, como Europa, Estados Unidos e Brasil, os pedidos foram rejeitados porque não havia um inventor qualificado. Isso ocorre porque o inventor deve ser uma pessoa natural com personalidade jurídica e capaz de ser sujeita a direitos. Esse julgamento foi aprovado pelos tribunais, incluindo a Suprema Corte do Reino Unido. As decisões foram tomadas de acordo com as diretrizes de propriedade intelectual, que exigem o esforço humano para a invenção. No entanto, há uma corrente teórica que defende a criação de uma proteção *sui generis* para invenções feitas por IA argumentando que a criação de IA requer pouca participação humana e que um novo modelo poderia proteger o trabalho dos profissionais que desenvolvem esses sistemas.

O advogado Bruno Lopes Holfinger, sócio do escritório Dannemann Siemsen (especializado em PI) e agente da propriedade industrial, apresenta a seguinte explicação sobre a chave dessas decisões: "O inventor precisa ser uma pessoa natural, capaz de ser sujeito de direitos, com personalidade jurídica". Já a invenção "depende do esforço humano" (Higídio, 2024).

O Gabinete de Marcas e Patentes dos EUA (USPTO) declarou que apenas um indivíduo pode ser designado como inventor para uma patente e que um indivíduo deve ter feito uma "contribuição significativa" para a invenção para obter uma patente.

O USPTO forneceu exemplos de como suas diretrizes de patentes funcionam com IA. Devido ao fato de não fornecer nenhuma contribuição substancial para a invenção, um inventor que simplesmente solicita a uma IA para fabricar um componente essencial para um carro telecomandado não poderia obter uma patente. No entanto, um inventor pode receber uma patente se fazer um grande trabalho na criação do *prompt* da IA ajudando a encontrar uma solução certa. A jurisprudência atual, como o caso Thaler v. Vidal, na qual apenas indivíduos reais podem ser listados como inventores em patentes dos EUA, excluindo a possibilidade de a Inteligência Artificial ser listada como inventora ou co-inventora. O USPTO rejeitou pedidos de patente exclusivamente para IA (Fung, 2024).

As leis brasileiras de direitos autorais protegem obras escritas por pessoas, excluindo autores não humanos. Casos como o gato Piggasso pintando telas e a "selfie do macaco" levantaram discussões sobre direitos autorais e autoria de obras criadas por agentes não humanos. A atribuição da autoria a pessoas físicas ou jurídicas que usaram IA na produção garante segurança legal.

A pessoa que forneceu os meios necessários no Reino Unido tem os

direitos de obras da IA. Portugal, por outro lado, sugere que essas obras sejam mantidas no Domínio Público, dando ao público acesso à cultura criada pela IA e recompensando aqueles que se envolveram no processo.

Embora a Inteligência Artificial seja uma tecnologia que impulsiona a criatividade, é necessário abordar os problemas de propriedade intelectual para recompensar e motivar os criadores. Para o desenvolvimento sustentável e ético da IA, é necessário encontrar um equilíbrio entre inovação e proteção da propriedade intelectual (Wander Barreto).

5.3 Assembleias de Regulamentações

À medida que a tecnologia se expande rapidamente e se incorpora a vários aspectos da vida cotidiana, a regulamentação da Inteligência Artificial tem ganhado atenção mundial. Vários esforços internacionais têm sido feitos para estabelecer padrões regulatórios que protejam a segurança, protejam os direitos humanos e fomentem inovações responsáveis. Exemplos incluem a adoção de uma resolução liderada pelos Estados Unidos na Assembleia Geral da ONU e a recente aprovação do Ato de Inteligência Artificial pelo Parlamento Europeu.

O Parlamento Europeu propôs o Ato de Inteligência Artificial para promover a inovação tecnológica e garantir a segurança e a conformidade com os direitos fundamentais. O Ato, aprovado em dezembro de 2023, coloca a Europa no topo em questão de segurança e protege os direitos fundamentais, a democracia, o estado de direito e a sustentabilidade ambiental contra os riscos da IA. O ato foi aprovado com 46 votos a favor e 49 votos contra. A legislação proíbe as aplicações de IA que prejudicam direitos dos habitantes, como: sistemas de categoria biométrica baseados em características sensíveis, extração indiscriminada de imagens faciais da internet, reconhecimento de emoções no trabalho e escolas, pontuação social, policiamento preditivo fundamentado em perfilamento e IA que modifica comportamento humano ou explora vulnerabilidades.

De acordo com a lei, os sistemas de identificação biométrica em tempo real podem ser usados em certas situações, como a busca de pessoas desaparecidas ou a prevenção de ataques terroristas, desde que sejam atendidos rigorosamente e tenham autorização judicial. O Ato exige que sistemas de IA de alto risco tenham avaliações de risco, registros de uso, transparência e supervisão humana. Os cidadãos têm o direito de pedir explicações sobre decisões de IA de alto risco que os afetam. Os sistemas de IA em geral devem ser transparentes, o que significa que devem publicar resumos do conteúdo usado para treinamento e estar de acordo com os direitos autorais da UE. Os modelos mais fortes precisam de avaliações de modelo, mitigação de riscos e relatórios de incidentes, e conteúdo artificial ou manipulado deve ser categorizado como *deepfakes*. A proposta prevê a criação de *sandboxes* regulatórios e testes em ambientes reais para apoiar a inovação e as PMEs. As PMEs e startups terão acesso a esses recursos que serão estabelecidos em nível nacional, o que lhes permitirá desenvolver e treinar IA inovadora antes da comercialização.

Essa é a primeira lei internacional sobre IA que se concentra em oportunidades, redução de riscos e transparência. Cria-se um novo paradigma de governança tecnológica baseado nos valores e direitos dos cidadãos europeus. O Ato deve ser adotado antes do final da legislatura após a conclusão da verificação final e entrará em vigor vinte dias após sua publicação no Jornal Oficial. Os códigos de

prática e as regras de IA de propósito geral têm prazos diferentes para serem implementados, enquanto alguns, como a proibição de práticas proibidas, entram em vigor seis meses após a data de entrada.

O Ato de Inteligência Artificial da UE responde diretamente às demandas dos cidadãos na Conferência sobre o Futuro da Europa, incluindo garantir uma sociedade segura e confiável, garantir que a UE seja mais competitiva em setores estratégicos, garantir que a inovação digital seja apoiada por humanos e garantir que o uso da IA seja transparente. Para estabelecer um modelo global para a governança da Inteligência Artificial, este marco regulatório é essencial para construir um ecossistema de IA seguro, transparente e responsável na Europa.

De mesma importância, a Assembleia Geral da ONU, liderada pelos Estados Unidos, adotou uma resolução sobre a regulamentação da Inteligência Artificial, enfatizando a importância de respeitar, proteger e promover os direitos humanos durante o desenvolvimento e o uso da Inteligência Artificial. O artigo, apoiado por mais de 120 Estados Membros, reconhece que a Inteligência Artificial pode ajudar a acelerar os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Este é o primeiro ato da Assembleia que regulamenta a IA e é considerado um marco no uso seguro da IA. O conselho disse aos Estados e partes interessadas que não usem sistemas de IA que violem os direitos humanos ou violem as leis internacionais de direitos humanos. Afirmou que a internet deve proteger os direitos *offline* e apoiou o desenvolvimento de leis para garantir que a IA seja usada de forma segura.

A Assembleia instou a cooperação para ajudar os países em desenvolvimento a reduzir as lacunas digitais e aumentar a alfabetização digital, reconhecendo os diferentes níveis de desenvolvimento tecnológico. A resolução, apresentada pela Embaixadora dos EUA, Linda Thomas-Greenfield, tem o objetivo de servir de modelo para discussões futuras sobre questões como paz, segurança e uso militar responsável da IA.

Além disso, a resolução tem como objetivo reforçar o trabalho das Nações Unidas e apoiar futuras iniciativas, como estabelecer um pacto digital global. Thomas-Greenfield disse que a comunidade internacional deve liderar a tecnologia de IA e se comprometer a usá-la para fechar as brechas digitais entre as nações e avançar no desenvolvimento sustentável.

O que se entende, é a preferência pela transparência e uso honesto da Inteligência Artificial, não tendo uma liberdade irrestrita sobre o seu uso. As regulamentações são um avanço para o desenvolvimento e uso mais ético da tecnologia. Com as resoluções dos atos, os cidadãos têm respaldo jurídico sobre qualquer tipo de irregularidade imputável a alguém.

6 Análise e resultados

A pesquisa completou as crenças de que a Inteligência Artificial, como meio inovador, questiona seu próprio lugar no desenvolvimento de arte. Pode imitar e até melhorar a criatividade dos humanos em muitas formas de expressão, mas se os humanos, de fato, precisam atribuir o termo "arte" a esses produtos é outra questão de debate. Este projeto elaborou a dualidade da IA como uma mera extensão da ferramenta da mente humana por um lado e como um ente autônomo com capacidade para a criatividade e a autoria separadas, desafiando assim o conceito tradicional de autoria. A IA, utilizando redes neurais profundas e certos algoritmos, pode criar obras

de arte tão boas comparáveis com as humanas que, de fato, criam uma tensão quanto a originalidade e autenticidade. O papel da IA no mundo das artes não pode ser descartado, pois é uma ferramenta de grande utilização pelo menos no sentido de que está estendendo as capacidades criativas de um artista e ajudando-o a ir a lugares onde nunca esteve e onde nunca poderia ter chegado sem ela (Cutrim, Machado e Costa, 2024).

A descoberta foi que, embora a IA tenha muito a oferecer em termos de arte, é o próprio conceito de arte que deve se expandir para integrar essas novas formas de criação. O trabalho do homem com a IA pode produzir novas obras híbridas, que combinarão o melhor dos dois mundos, a sabedoria do homem com o poder de cálculo e aprendizado das máquinas. A IA pode realmente servir como um parceiro criativo, apontando possibilidades e soluções que nunca viriam à mente de um cérebro humano, para que a prática de cocriação, em si, sirva para aumentar a singularidade do povoamento. O uso de AI na arte também levanta muitas preocupações éticas bastante reais, desde a pergunta de quem seria o proprietário da arte resultante, até a pergunta de quem, se houver, tem direitos autorais. Estas são questões que precisam ser respondidas para que os direitos dos artistas sejam protegidos e a IA seja usada de maneira ética e responsável (Bordas Vives, 2023).

Mais do que isso, é algo que precisa ser observado, a aceitação da arte produzida por IA no mercado e entre críticos de arte. As atitudes do público em relação à arte produzida por IA podem variar desde a apreciação de novidade até a rejeição com preconceitos relacionados à criatividade. Neste e em outros aspectos, estudos futuros precisam investigar como a exposição contínua e crescente à arte produzida por IA está influenciando as percepções ao longo do tempo e de que maneira a arte produzida por IA pode ser integrada de maneira mais sustentável ao cânone da arte contemporânea. É importante que as instituições culturais e de ensino atualizem seus currículos para incluir aprendizado e aplicação de IA em arte, ou em breve não haverá artistas para usar as novas tecnologias que se tornam disponíveis (Ferreira, 2023).

6.1 A implementação da IA: benefícios e desafios

6.1.1. Benefícios

Cutrim, Machado e Costa (2024) argumentam que a IA pode replicar e expandir as habilidades humanas em várias formas de arte, proporcionando novas oportunidades para inovação e expressão criativa. Eles destacam que a IA pode atuar como uma ferramenta poderosa para artistas, ampliando suas capacidades criativas e permitindo a exploração de novos territórios artísticos que seriam inatingíveis de outra forma. Bordas Vives (2023) acrescenta que a colaboração entre humanos e IA pode resultar em obras híbridas inovadoras, combinando a criatividade humana com a capacidade de processamento e aprendizado da máquina, enriquecendo a produção artística e oferecendo novas perspectivas e métodos de expressão.

Além disso, Loureiro, Guerreiro e Tussyadiah (2020) destacam os benefícios da IA no contexto empresarial, afirmando que a aplicação da IA em diversos setores de negócios pode resultar em processos mais eficientes e em novos modelos de negócios inovadores. A integração da IA com a Internet das Coisas (IoT) e a emergência de sistemas automatizados e robôs sublinham a necessidade de uma análise contínua e adaptativa para maximizar os benefícios da IA enquanto se mitiga

os desafios associados.

6.1.2. Desafios

Por outro lado, os desafios da implementação da IA também são amplamente discutidos. Ferreira (2023) ressalta que a rápida evolução da tecnologia pode tornar algumas conclusões obsoletas em um curto período, exigindo uma constante atualização e reavaliação das conclusões. Ele também destaca que a análise ética da IA na arte ainda está em desenvolvimento e requer mais atenção em estudos futuros, incluindo preocupações sobre o viés algorítmico, a transparência dos processos criativos e a atribuição de autoria.

Lima e Leitão (2021) enfatizam a necessidade de desenvolver políticas robustas que protejam tanto os direitos dos consumidores quanto dos criadores no ambiente automatizado. Eles argumentam que a criação de um framework legal robusto que aborde questões de propriedade intelectual, atribuição de crédito e uso ético da IA é essencial para garantir que as inovações tecnológicas beneficiem todos os *stakeholders* envolvidos. Carvalho et al. (2023) também apontam a importância de investir em infraestrutura tecnológica e na capacitação contínua dos profissionais para maximizar os benefícios da IA e garantir que ela seja utilizada de forma ética e responsável.

6.2 Limitações e possibilidades de pesquisa futura

O fato de que a tecnologia está mudando tão rapidamente que algumas das conclusões provavelmente terão uma vida útil mais curta. O ritmo do desenvolvimento em Inteligência Artificial é tão rápido que as técnicas e ferramentas descritas nesta conclusão podem se tornar obsoletas muito em breve, e, portanto, as conclusões precisam ser revisadas e repensadas inúmeras vezes. Em segundo lugar, a crítica de IA dentro do domínio da arte é uma área em desenvolvimento, e assim, mais ênfase deve ser colocada nisso em estudos futuros. As preocupações éticas relacionadas à técnica de usar IA para gerar arte são variadas e complexas, incluindo preocupações sobre o viés algorítmico, a transparência da concepção artística e a atribuição (Lima e Leitão, 2021).

Com relação ao trabalho futuro, vale a pena investigar quanto a interação que ocorre entre o artista humano e a tecnologia IA, em detalhes o mais minucioso possível e levando em consideração as várias faces das colaborações. Uma cocriação humano-IA pode até gerar formas de arte que são inatingíveis de outra forma. A pesquisa etnográfica e qualitativa tem muito a nos dizer sobre as práticas dos artistas em relação ao engajamento com ferramentas de IA e sobre o envolvimento delas com o efeito do uso da tecnologia nos seus processos de invenção. Também seria crítico lidar com os vários campos artísticos que estão implementando a IA, e o impacto desses usos (Carvalho et al., 2023).

Uma segunda questão crítica a ser abordada por estudos futuros é como o conhecimento do público, bem como os seus sentimentos críticos em relação à arte feita com IA, se desenvolverão. A aceitação da arte com IA seria muito variada, e é preciso estar ciente da atitude da crítica de arte e do público em relação a esse novo tipo de criação. A realização de estudos longitudinais ajudaria a rastrear como as percepções estão mudando a cada ano e estabelecer correlações entre quais fatores

estão levando e inibindo a aceitação da arte feita por IA. Além disso, é importante investigar como a arte criada com a ajuda da IA é aceita em vários contextos culturais e geográficos, de modo a determinar completamente as variáveis a serem consideradas em termos de sua aceitação internacionalmente (Oliveira et al., 2023).

Finalmente, a redação de regras e diretrizes que protejam os interesses dos artistas e dos consumidores no mundo da automação artística é, obviamente, um tópico de extrema relevância e uma área que merece ser investigada mais minuciosamente. O estabelecimento de um regime jurídico que possa efetivamente tratar de questões relacionadas a direitos autorais, atribuição de créditos, bem como o uso ético da Inteligência Artificial em artes é a resposta que pode realmente garantir que a mudança tecnológica seja benéfica para todos os interessados. Regulamentos justos e claros podem realmente ajudar a estabelecer uma situação em que a inovação seja incentivada, mas em que, ao mesmo tempo, o trabalho e a criatividade de artistas humanos não sejam minados ou desconsiderados (Ferreira, 2023).

Outro estudo relacionado que enfatiza a integração da Inteligência Artificial em um contexto empresarial foi realizado por Loureiro, Guerreiro e Tussyadiah (2020), onde se explora a adesão à Inteligência Artificial em várias indústrias, e uma agenda de pesquisa para abordar os problemas observados é sugerida. As tendências de desenvolvimento e vários desafios que surgirão à medida que a IA se integra ainda mais com a Internet das Coisas, incluindo questões legais e éticas, bem como a tendência de soluções automatizadas e robôs. Os resultados evidenciam a importância de um exame contínuo e iterativo de formas em que a IA possa ser bem utilizada e incorporada eticamente nos negócios, e assim a importância de políticas que defendam os direitos dos consumidores e criadores no ambiente automatizado correspondente.

7 Considerações finais

A análise extensiva realizada ao longo deste estudo revelou que a Inteligência Artificial representa uma força transformadora na criação artística e em diversos setores econômicos. A dualidade da IA como uma ferramenta que expande as capacidades humanas e como uma entidade autônoma que desafia as percepções tradicionais de criatividade e autoria foi um tema central. A IA possui a capacidade de replicar e até expandir habilidades humanas em várias formas de arte, mas a controvérsia persiste sobre se essas criações podem ser consideradas arte em um sentido tradicional. A IA, por meio de algoritmos avançados e redes neurais, pode gerar obras que muitas vezes são indistinguíveis das criações humanas, levantando questões sobre originalidade, autenticidade e propriedade intelectual.

As conclusões indicam que, embora a IA possa contribuir significativamente para a arte, a definição do que constitui arte deve ser expandida para incluir essas novas formas de criação. A colaboração entre humanos e IA pode resultar em obras híbridas inovadoras, combinando a criatividade humana com a capacidade de processamento e aprendizado da máquina. Este processo de cocriação enriquece a produção artística, oferecendo novas perspectivas e métodos de expressão. A aceitação da arte gerada por IA no mercado e entre críticos de arte também é um aspecto vital que precisa ser monitorado, pois a percepção pública pode variar amplamente. Instituições culturais e educacionais devem adaptar seus currículos para incluir a compreensão e o uso da IA na arte, preparando futuros artistas para trabalhar com essas tecnologias emergentes.

O impacto da IA vai além da arte, afetando significativamente diversos setores econômicos. Estudos mostram que a IA pode ser integrada de maneira eficaz e ética nos negócios, mas isso requer políticas robustas que protejam tanto os direitos dos consumidores quanto dos criadores no ambiente automatizado. A aplicação da IA em diversos setores de negócios, como a integração com a Internet das Coisas e a emergência de sistemas automatizados e robôs, sublinha a necessidade de uma análise contínua e adaptativa. A IA, portanto, não é apenas uma ferramenta tecnológica, mas um agente de mudança que pode redefinir práticas industriais e culturais.

As perspectivas futuras da IA indicam que sua influência na indústria criativa e em outras áreas continuará a crescer. A colaboração entre humanos e máquinas promete resultar em produções culturais mais inovadoras e inclusivas. No entanto, para que esses benefícios sejam plenamente realizados, é crucial desenvolver políticas que promovam a requalificação profissional e a inclusão. Setores como desenvolvimento de IA, análise de dados e cibersegurança estão em ascensão, oferecendo empregos especializados e exigindo novas competências dos trabalhadores. A educação contínua e a formação profissional são cruciais para preparar os trabalhadores para esses novos desafios e garantir que todos possam prosperar no ambiente tecnológico emergente.

A IA também tem o potencial de transformar a maneira como consumimos arte, tornando experiências personalizadas e interativas mais comuns, o que pode enriquecer a interação do público com a arte. No entanto, para maximizar esses benefícios, é necessário investir em infraestrutura tecnológica e na capacitação contínua dos profissionais. A integração da IA na vida cotidiana exige uma abordagem equilibrada, onde a inovação tecnológica é acompanhada por medidas que garantam a ética e a responsabilidade no uso da IA.

Por fim, o desenvolvimento de um framework legal robusto que aborde questões de propriedade intelectual, atribuição de crédito e uso ético da IA na arte e nos negócios é essencial. Políticas claras e justas podem ajudar a fomentar um ambiente onde a inovação é encorajada, mas também se respeita e valoriza a contribuição dos artistas humanos. A criação de diretrizes éticas para o uso da IA pode prevenir o abuso da tecnologia e garantir que ela seja utilizada para o benefício de todos. O futuro da IA é promissor, mas depende de uma gestão cuidadosa e de uma abordagem colaborativa que envolva governos, indústrias e comunidades acadêmicas.

Referências

AUDRY, Sofian; IPPOLITO, Jon. Can Artificial Intelligence Make Art without Artists? Ask the Viewer. *Arts*, v. 8, p. 35, 2019.

BAHARIN, Mohd; OTHMAN, Fauzi; AZLI, Nor; TALIB, Muhamad. Industry 4.0: A review on industrial automation and robotic. *Jurnal Teknologi*, v. 78, 2016.

BARRETO, Wander. Inteligência Artificial e Propriedade Intelectual: Desafios e Perspectivas. Quem é o Detentor dos Direitos Autorais das Criações Geradas por IA? *JusBrasil*, 2023. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/artigos/inteligencia-artificial-e-propriedade-intelectual-desafios-e-perspectivas/1905106033>. Acesso em:

28 jun. 2024.

BENGIO, Y.; COURVILLE, Aaron; VINCENT, Pascal. Representation Learning: A Review and New Perspectives. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, v. 35, p. 1798-1828, 2013.

BORDÀS VIVES, Andreu. Artificial Intelligence and the Creative Industries. Tutor: Francesc Xavier Molina Morales. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração de Empresas) – DEGREE IN BUSINESS ADMINISTRATION AE1049 – TRABAJO FINAL DE GRADO. 2023.

BOSTROM, Nick; YUDKOWSKY, Eliezer. A ética da inteligência artificial. *Fundamento*, v. 3, 2011.

CARVALHO, Ana Claudia Oliveira de et al. A ERA DIGITAL: Inteligência Artificial nos Recursos Humanos. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Recursos Humanos) – Centro de Educação Tecnológica Paula Souza, Etec de Sapopemba, São Paulo, 2023. Disponível em: <https://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/14786>. Acesso em: 28 jun. 2024.

CUTRIM, M.; MACHADO, A.; COSTA, P. O futuro do mercado de trabalho com a chegada das IAs: explorando horizontes e desafios. [S.l.: s.n.], 2024.

ERGEN, Mustafa. What is Artificial Intelligence? Technical Considerations and Future Perception. *Turkish Society of Cardiology*, 2019.

FERREIRA, A. O Impacto Ambíguo da Inteligência Artificial no Mercado de Trabalho Brasileiro. *My News – Jornalismo Independente*, 2023.

FUNG, Brian. Estados Unidos decidem que inteligência artificial não pode registrar patentes. *CNN Brasil*, 14 fev. 2024. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/estados-unidos-decidem-que-inteligencia-artificial-nao-pode-registrar-patentes/>. Acesso em: 28 jun. 2024.

GARCIA, Ana Cristina. Ética e Inteligência Artificial. *Computação Brasil*, 2020.

GLOROT, Xavier; BORDES, Antoine; BENGIO, Y. Deep Sparse Rectifier Neural Networks. *Journal of Machine Learning Research*, v. 15, 2010.

GOLDBERG, D. Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Machine Learning. Addison-Wesley, Reading, MA, 1989.

GOODFELLOW, I. et al. Deep Learning. MIT Press, Cambridge, MA, 2016.

GOODFELLOW, Ian; POUGET-ABADIE, Jean; MIRZA, Mehdi; XU, Bing; WARDEFARLEY, David; OZAIR, Sherjil; COURVILLE, Aaron; BENGIO, Y. Generative Adversarial Networks. *Advances in Neural Information Processing Systems*, v. 3, 2014.

HAGAN, M.T.; DEMUTH, H.B.; BEALE, M. Neural Network Design. PWS Publishing

Co., Boston, 1996.

HIGÍDIO, José. Proteção específica para IA ganha força na área de Propriedade Intelectual. *Conjur*, 9 fev. 2024. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2024-fev-09/protacao-especifica-para-ia-ganha-forca-na-area-de-propriedade-intelectual/>. Acesso em: 28 jun. 2024.

LE CUN, Y. et al. *Deep Learning*. 2015.

LIMA, S. A. A.; LEITÃO, A. S. O Impacto das Tecnologias Disruptivas no Mercado de Trabalho e o Dever do Estado. *Revista de Direito, Governança e Novas Tecnologias*, 7(2), 19–34, 2021.

LOUREIRO, S. M. C.; GUERREIRO, J.; TUSSYADIAH, I. *Artificial Intelligence in Business: State of the Art and Future Research Agenda*. [S.l.: s.n.], 2020.

MAZZONE, Marian; ELGAMMAL, Ahmed. Art, Creativity, and the Potential of Artificial Intelligence. *Arts*, v. 8., 2019.

MCCARTHY, John. *What is Artificial Intelligence?* 2004.

MORVINTSEV, A.; OLAH, C.; TYKA, M. *Inceptionism: Going deeper into neural networks*. 2015.

NAQA, Issam El; MURPHY, Martin. *What Is Machine Learning?* In: *Machine Learning in Radiation Oncology*. Springer, p. 3-11, 2015.

NILSSON, Nils J. *The Quest for Artificial Intelligence: A History of Ideas and Achievements*. Cambridge University Press, 2010. Disponível em: <http://ai.stanford.edu/~nilsson/>. Acesso em: 28 jun. 2024.

OLIVEIRA, Laize; SANTOS, Antonio; MARTINS, Rafael; OLIVEIRA, Erlania. Inteligência artificial na educação: uma revisão integrativa da literatura. *Peer Review*, v. 5, p. 248-268, 2023.

OORD, Aaron; DIELEMAN, Sander; ZEN, Heiga; SIMONYAN, Karen; VINYALS, Oriol; GRAVES, Alex; KALCHBRENNER, Nal; SENIOR, Andrew; KAVUKCUOGLU, Koray. *WaveNet: A Generative Model for Raw Audio*, 2016.

RADFORD, A.; WU, J.; CHILD, R.; LUAN, D.; AMODEI, D.; SUTSKEVER, I. *Language Models are Unsupervised Multitask Learners*, 2019.

ROBERTS, Adam; ENGEL, Jesse; ECK, Douglas. *Hierarchical Variational Autoencoders for Music*. 2017.

RUMELHART, D. E. et al. *Learning representations by back-propagating errors*. *Nature*, 1986.

RUSSEL, S.; NORVIG, P. *Artificial intelligence: a modern approach*. Pearson Education, 2016.

SENA, Erick Morais de. Viés na IA: como o viés algoritmo influencia na perpetuação de estereótipos e desigualdades existentes. Artigo (Bacharelado em Ciência da Computação) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Engenharia Elétrica e Informática, Campina Grande, Paraíba, Brasil, 2023.

VERNA, Surendra. Ideias Geniais: Os principais teoremas, teorias, leis e princípios científicos de todos os tempos. 2. ed. Belo Horizonte: Gutemberg Editora, 2012.