

Ilustrações: "A Jornada de um Astronauta", série de pinturas digitais criada para esta reportagem em outubro de 2022 por meio de ferramentas desenvolvidas por @midjourney, sob a licença Creative Commons Noncommercial 4.0 Attribution International License; mais informações sobre essas ferramentas baseadas em I.A. podem ser obtidas em <https://www.midjourney.com/>  
Illustrations: "An Astronaut's Journey", a series of digital paintings created for this story in October 2022 using tools developed by @midjourney, under the Creative Commons Noncommercial 4.0 Attribution International License; more information on these A.I.-based tools can be obtained at <https://www.midjourney.com/>

O texto a seguir é uma publicação da revista bilingue Uniso Ciência, da Universidade de Sorocaba, para fins de divulgação científica.

The following story is part of the bilingual magazine Science @ Uniso, published by the University of Sorocaba, for the purpose of scientific outreach.

Acesse aqui a edição completa/  
Follow the link to access  
the full magazine:



**INTELIGÊNCIA  
ARTIFICIAL:**  
pode a tecnologia redefinir os limites da arte?

**ARTIFICIAL  
INTELLIGENCE:**  
will technology redefine the boundaries of art?

Por/By: Guilherme Profeta



A série de ilustrações escolhida para abrir esta reportagem retrata a jornada de um astronauta, desde uma praia onde aparentemente ocorreu um acidente — a queda da nave que o levou até ali, talvez? —, e ao longo do caminho por um mundo novo, até chegar às potencialidades de uma metrópole futurista no limite do desconhecido. As “pinceladas” que compõem as ilustrações foram concebidas de modo a emular os contornos imprecisos do impressionismo (movimento surgido na França no fim do século XIX, que rompia com a tradição realista de movimentos artísticos anteriores), porém, neste caso específico, elas não foram feitas por mãos humanas. Em vez disso — e até alguns meses atrás, essa poderia ser uma revelação surpreendente para muita gente, embora não mais o seja —, cada uma das ilustrações foi criada com o auxílio de uma ferramenta de Inteligência Artificial (I.A.).

Para o imaginário popular, as discussões sobre I.A. parecem estar mais próximas dos campos compreendidos pelas Ciências Exatas do que pelas Artes. É fácil imaginar um robô numa linha de montagem completamente automatizada, por exemplo, ou um veículo inteligente tomando decisões sem a intervenção de um motorista humano, mas quantas pessoas pensariam, pouco tempo atrás, numa I.A. fazendo arte?

Talvez essa percepção explique minimamente a razão por trás da polêmica quando, em 2022, um artista amador chamado Jason M. Allen venceu um concurso de artes da Feira Estadual do Colorado (*Colorado State Fair*), nos Estados Unidos, com uma pintura digital produzida com o auxílio de uma ferramenta baseada em I.A., chamada Midjourney — que, inclusive, foi a mesma ferramenta utilizada para criar a série do astronauta na p. 21 desta edição.

A exemplo de muitas outras ferramentas disponíveis *online* (que estão se multiplicando vertiginosamente desde o último ano, gratuitamente ou não), essa também é capaz de transformar comandos de texto em imagens de forma automática, ou seja, sem que um ser humano precise se dar ao trabalho de pintar suas ideias. De acordo

The series of illustrations chosen to be on the front page of this story depicts an astronaut’s journey from a beach where an accident apparently took place—perhaps the crash of the ship that took him or her there?—, and along the way through a new world, until reaching a futuristic metropolis on the edge of the unknown. The “brushstrokes” used to create the illustrations were designed to emulate the imprecise contours of Impressionism (a movement that emerged in France at the end of the 19<sup>th</sup> century, which broke with the realist tradition of previous artistic movements), however, in this specific case, they were not made by human hands. Instead—and until a few months ago, this could have been a surprising revelation for many people, although it is no longer the case—each of the illustrations was crafted with the aid of an Artificial Intelligence (A.I.) tool.

When it comes to discussing about A.I., most people may think about this issue as something closer to the Exact Sciences, far away from the Arts. It is easy to imagine a robot operating as part of a fully automated assembly line, for example, or an intelligent vehicle making decisions without the intervention of a human driver, but how many people would have thought, not so long ago, of an A.I. making art?

Perhaps this perception can somewhat explain the reason behind all the controversy when, in 2022, an amateur artist named Jason M. Allen won an arts contest at the Colorado State Fair, in the United States, after submitting a digital painting produced with the aid of an A.I.-based tool called Midjourney—which is actually the same tool used to create the astronaut series on p. 21 of this issue of the *Science @ Uniso* magazine.

Just like many other tools available online (which have been popping up vertiginously since the last year, free of charge or not), this one is also capable of transforming text commands into images automatically, without the need of having a human being going through the trouble of actually

com **UMA REPORTAGEM** publicada pelo jornal estadunidense *The New York Times*, muitos artistas ficaram descontentes com o resultado do prêmio concedido a Allen em 2022, questionando se a escolha teria sido ética ou não, ou mesmo duvidando do valor artístico de uma peça criada por meio de I.A., como foi o caso do trabalho de Allen. Posteriormente, em 2023, outras polêmicas surgiram quando, nas mídias sociais, espalharam-se supostas “fotografias” do papa Francisco e do ex-presidente estadunidense Donald Trump, também criadas por meio do gerador de imagens Midjourney.

Siga o link pelo *QR code* para acessar a reportagem “*An A.I.-Generated Picture Won an Art Prize. Artists Aren’t Happy*” (em inglês), por Kevin Roose, publicada no *The New York Times* em setembro de 2022:

Follow the link to read the story “*An A.I.-Generated Picture Won an Art Prize. Artists Aren’t Happy*,” by Kevin Roose, published by *The New York Times* in September 2022:



Deixando de lado as implicações éticas de se gerar imagens ultrarrealistas de pessoas de carne e osso (que possam ser confundidas com fotografias reais) e focando especificamente no mérito artístico de tais ferramentas, há duas questões que vêm à tona: o que faz com que determinada obra seja considerada verdadeiramente artística, e a quem recai a autoridade de traçar esses limites? Segundo a professora mestra Mirella Amalia Mostoni, do curso de graduação em Artes Visuais da Universidade de Sorocaba (Uniso), são vários os elementos relevantes para essa definição. “Muitas vezes”, ela diz, “o que torna algo passível de ser chamado de arte é o seu ‘autor’ (palavra que uso entre aspas, pois o seu sentido se modificou muito nas últimas décadas) e o contexto que o envolve. Algo pode se tornar arte em virtude das relações desse contexto e, inversamente, deixar de sê-lo. Vários elementos — o autor, o processo, o resultado, o efeito sobre o público — fazem parte do contexto que eleger os objetos artísticos num dado meio e numa dada época, mas, pensando a partir da modernidade, eu acrescentaria a eles a chancela institucional: o museu, a galeria, o edital, as grandes exposições, os curadores, que, ao determinar discursos e pautas sobre arte, criam

painting one’s ideas. According to a **STORY** by *The New York Times*, many artists were unhappy with the result of the award that Allen received in 2022, questioning whether the choice was ethical or not, or even doubting the artistic value of a piece created by means of A.I., as was the case with Allen’s work. Later, in 2023, other controversies arose when alleged “photographs” of Pope Francis, as well as former US president Donald Trump, were spread on social media. They were also generated through Midjourney.

Leaving aside the ethical implications of generating ultra-realistic images of flesh-and-blood people (which could be confused with real photographs), and focusing solely on the artistic merit of such tools, two questions come to the fore: what makes a certain piece of art be considered truly artistic, and who has the authority to draw those limits? According to professor Mirella Amalia Mostoni, from Uniso’s undergraduate program in Visual Arts, there are several relevant elements when it comes to this definition. “Often,” she says, “what makes something eligible to be defined as art is its ‘author’ (a word I use between quotation marks, as its meaning has changed a lot in recent decades), as well as the context that surrounds him or her. Something can become art due to this context and, the other way around, cease to be so. Several elements—the author, the process, the result, the effect on the public—are part of the context that elects what are artistic objects in a given medium and at a given time. But, thinking from the standpoint of modernity, I would add to them an institutional seal of approval, which can come from a museum, an art gallery, a grant, major exhibitions, or curators.



Professora mestra Mirella A. Mostoni: "Imagens geradas por I.A. são, sim, arte 'de verdade'"

Professor Mirella A. Mostoni: "Images generated by A.I. are indeed 'real' art"

um filtro decisivo para o trabalho dos artistas, elegendo alguns e excluindo outros. Foi o que aconteceu com os impressionistas, ridicularizados pela imprensa e pelo sistema oficial de arte de sua época, mas que cresceram em meio a esse sistema e modificaram radicalmente a forma de ver e pensar as artes visuais.”

Ela cita, também, a definição do filósofo e crítico de arte Arthur Coleman Danto (1924—2013), que

These agents, by determining discourses and agendas related to art, create a decisive filter that applies to the work of artists, electing some and excluding others. For example, this is exactly what happened to the impressionists, who were ridiculed by the press and the art community of their time. It turns out they grew in popularity in the very midst of this system after all, radically modifying the way people perceived and thought about the visual arts.”

investigou as respostas para a pergunta “o que é arte” desde Platão até o século XXI, sintetizando-as em duas características fundamentais, conforme explica a professora: “A obra de arte (seja uma pintura, uma estátua em mármore, uma pilha de tijolos, um filme ou qualquer outra coisa) é algo que encarna um significado e é fruto de uma concepção mental de seu autor. Entendo, portanto, que uma obra de arte já não se distingue pelo material de que é feita, pelas intenções de seu autor de fazer ou não uma obra de arte, se é feita com maestria ou não, se é feita pelas mãos do artista ou não, e, inclusive, se o sistema de arte vigente (incluindo o seu público) afirma que ela seja arte ou não. A obra de arte é fruto de uma visão de seu autor e traz em sua materialidade, seja ela qual for, um significado *encarnado* — palavra usada para frisar que os significados da obra só existem porque ela própria existe no mundo: ela os carrega.”

Quando questionada se a pintura digital criada por Allen para o concurso no Colorado e as ilustrações incluídas no início desta reportagem podem ser consideradas arte “de verdade”, Mostoni é taxativa: “Sim. Por que não seriam? Será que elas só passariam a ser consideradas arte ‘de verdade’ quando fossem expostas na Bienal de Veneza?! Obras como essas podem ser discutidas em sua relevância, em sua qualidade, de acordo com as preferências de quem olha... Mas sempre através dos termos e conceitos pelos quais discutimos obras de arte. Creio que, segundo as ideias de Danto, as imagens geradas por I.A. são, sim, arte ‘de verdade’. E creio, também, que a concepção *conceitual* de uma obra de arte gerada por I.A. ainda está nas mãos do ser humano — mesmo que a imagem resultante não seja diretamente concebida pelo artista —, o que me faz pensar na I.A. como um meio de execução de uma ideia que, sobretudo, ainda é humana.”

Do outro lado do espectro, por assim dizer, o professor mestre Denicezar Angelo Baldo, coordenador do curso de graduação em Engenharia da Computação da Uniso, concorda com Mostoni: “Eu considero que tudo isso é arte, sim, mas ressalto que se trata de arte computacional. É um tipo diferente de arte, por ter sido criada não diretamente por meio das mãos humanas, mas por

She also refers to the definition of philosopher and art critic Arthur Coleman Danto (1924—2013), who investigated the answers to the question “what is art” since the times of Plato until the 21<sup>st</sup> century, synthesizing these many answers into two fundamental characteristics, as the professor explains: “A work of art (whether it is a painting, a marble statue, a pile of bricks, a film, or anything else) is something that embodies a meaning and is the result of a mental conception of its author. Therefore, I understand that a work of art can no longer be distinguished due to the material it is made of, by its author’s intentions to make a work of art or not, whether it is crafted masterfully or not, or if it is made by the artist’s hands or not, and even if the art community (including its public) perceives it as art or not. A work of art is the result of a vision of its author, and it carries in its materiality, whatever it may be, an *embodied* meaning—a word I use to emphasize that the meanings of a given piece of art only exist because the art itself exists in the world: it carries them.”

When asked if the digital painting created by Allen for the contest in Colorado and the series of illustrations included at the beginning of this story can be considered “real” art, Mostoni answers promptly: “Yes. Why wouldn’t they be? Would they be considered ‘real’ art only after being exhibited at the Venice Biennale?! Works like these can be discussed in terms of their relevance, their quality, the personal preferences of those who look at them... But this still happens within the set of terms and concepts through which we discuss works of art. I believe that, according to Danto’s ideas, these images generated by A.I. are indeed ‘real’ art. And I also believe that the conception of a work of art generated by A.I. still depends on human beings—even if the resulting image is not directly conceived by the artist—, which makes me think of A.I. as a tool to execute an idea that, above all, is still human.”

On the other side of the spectrum, so to speak, professor Denicezar Angelo Baldo, coordinator of Uniso’s undergraduate program in Computer Engineering, agrees with Mostoni: “I do consider

meio de uma I.A. — que, por sua vez, tem toda uma equipe por trás de seu próprio desenvolvimento. Mas eu não desqualificaria o valor artístico dessas peças somente por essa particularidade.”

Baldo explica que o termo I.A. é utilizado para definir “todo tipo de sistema que tem como princípio interpretar um conjunto de entradas (*inputs*) e gerar um conjunto de saídas (*outputs*) de forma autônoma e otimizada, sem qualquer intervenção humana, exceto, é claro, a intervenção necessária para a criação do próprio código de programação original. Além disso, a I.A. tem a característica de aprender, também de forma autônoma, a cada nova iteração (ou seja, sempre que uma atividade se repete, pela identificação de padrões e variações).” No caso das obras de arte geradas por I.A., os *inputs* podem ser considerados os comandos de texto que os usuários fornecem à ferramenta e, os *outputs*, as propostas de imagens devolvidas pelo sistema, que, considerando-se a Midjourney, são quatro a cada rodada, as quais podem ser refinadas várias vezes até que o usuário esteja satisfeito com o resultado.

Para Baldo, assim como é natural que haja resistência por parte da comunidade quando surgem novas tecnologias — isso sempre aconteceu, na verdade, não sendo uma exclusividade da arte gerada por I.A. —, também é natural que regras (como as dos concursos de arte, por exemplo), assim como as leis, levem algum tempo para serem criadas ou adaptadas. Ainda no que diz respeito especificamente ao campo das artes visuais, tome-se como exemplo a questão dos direitos autorais: no Brasil, a Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, define em seu artigo 11º que autor é “a pessoa física criadora de obra literária, artística ou científica.”

“Assim, de maneira simplista, e se quisermos tratar o tema de forma absolutamente legalista, bastaria afirmar que, de acordo com a legislação brasileira, apenas um ser humano pode ser titular de direito autoral, e que uma I.A. não produz nada que seja passível de direitos autorais”, explica a professora mestra Andréa Vernaglia Faria, do curso de graduação em Direito da Uniso. Contudo, ela também faz ressalvas: “O problema é que essa resposta não é mais suficiente para o momento atual,

these pieces are art, indeed, but I would like to emphasize that they are computational art. They constitute a different kind of art, due to the fact they were not crafted directly by human hands, but by means of an A.I.—which had a whole team behind its own development. However, I would not disqualify the artistic value of these pieces just because of this particularity.”

Baldo explains that the term A.I. is used to define “any system whose principle is to interpret a set of inputs and generate a set of outputs in an autonomous and optimized way, without any human intervention, except for the intervention that was required to program the original code in the first place. In addition, A.I. presents the characteristic of learning, also autonomously, with each new iteration (that is, whenever an activity is repeated, by identifying patterns and variations).” When it comes to works of art generated by A.I., the inputs can be considered the text commands that users provide to the tool, and the outputs, the proposed images generated by the system. Considering Midjourney, there are four images each round, and they can be refined several times until the user is satisfied with the result.

According to Baldo, resistance should be taken as something natural when it comes to the emergence of new technologies—in fact, this has been happening every time that any fresh tech comes up, and A.I.-generated art is no exception—, so it is also natural that it takes time for rules (such as those of art competitions) to be created or adapted. The same goes for laws. Regarding the copyright of visual arts, for example, there is the law no. 9,610, in Brazil, from February 19, 1998, which defines author as “the natural person who creates a literary, artistic or scientific work.”

“To put it simply, if we want to address the matter in a legalistic way and go no further, it would suffice to state that, according to Brazilian laws, only a human being can be the holder of copyright, so an A.I. could not produce anything that could be subjected to copyright,” explains professor Andréa Vernaglia Faria, from Uniso’s undergraduate

porque, em sua simplicidade, ela enseja uma série de novos questionamentos: a obra desenvolvida é de domínio público? E os direitos de quem desenvolveu o *software*? E se foi outra pessoa, ou mesmo outro sistema, que incluiu os dados necessários para que dado resultado fosse atingido pela I.A. (como uma ilustração, por exemplo)?”

Ela explica que, se o foco recair exclusivamente sobre o desenvolvimento do *software*, é certo que os

program in Law. However, she argues that things are not that simple: “The problem is that this answer is no longer sufficient in contemporary times, because, simple as it is, it unfolds into many new questions: does the resulting work belongs in public domain? What about the rights of those who developed the software? What if it was someone else, or even another system entirely, who inputted the data in order for the A.I. to achieve a given result (such as an illustration, for example)?”



Professor mestre Denicezar A. Baldo: "Nós vamos nos acostumar a viver com a I.A."  
Professor Denicezar A. Baldo: "We will get used to living with A.I."



Professora mestra Andréa V. Faria: "A legislação está defasada em relação às necessidades atuais"  
Professor Andréa V. Faria: "Our laws are outdated in comparison to current needs"

direitos autorais já garantem aos desenvolvedores a proteção aos direitos patrimoniais referentes à exploração econômica do sistema. “Mas mesmo essa premissa ainda não se mostra suficiente”, ela acrescenta, “visto que, atualmente, os agentes envolvidos exclusivamente na ‘alimentação’ de informações a um software (como os usuários que inserem comandos a um gerador de imagens) não estariam, em tese, protegidos por qualquer legislação. Entendo, assim, que a realidade contemporânea tem sido cuidada por uma legislação que é anacrônica, ou seja, que está defasada em relação às necessidades atuais, e, para que seja possível uma adequação efetiva, será necessário mergulhar profundamente em questionamentos voltados não só à tecnologia, mas também à ética.”

Trata-se de uma lógica que se aplica não somente às artes visuais, visto que já existem sistemas inteligentes produzindo outros tipos

She explains that if one focuses exclusively on the development of the software, then copyright laws already guarantee to developers the protection of their patrimonial rights related to the economic exploitation of the system. “But even then this premise is not enough, given the fact that those agents involved exclusively in ‘feeding’ information to the software (such as the users who type commands to an image generator) would not be protected by any legislation,” she goes on. “Therefore I understand that our laws, in the contemporary reality, are quite anachronistic, which means they are outdated in comparison to current needs. For an effective adaptation to be possible, it will be necessary to delve deeply not only into technology, but also into the ethics behind it.”

This logic applies not only to the visual arts, since there are intelligent systems producing other

de produtos artísticos (até mesmo sinfonias), e tampouco somente às artes. Esta reportagem que você está lendo foi redigida por um ser humano de carne e osso (ainda), mas não é de hoje que existem, também, inúmeros exemplos de textos jornalísticos produzidos por I.A. — alguns deles são a cobertura dos Jogos Olímpicos do Rio de Janeiro, em 2016, por meio de um *bot* de texto chamado Heliograf, utilizado pelo jornal estadunidense *The Washington Post*; a cobertura financeira da agência *Bloomberg News*, que faz uso de um software chamado *Cyborg* para fins semelhantes; e até a cobertura das eleições na Região Metropolitana de Sorocaba, pelo portal de notícias G1. Mais recentemente, modelos de linguagem artificial como o ChatGPT ganharam ampla cobertura midiática por serem capazes de responder perguntas em linguagem análoga àquela que um ser humano utilizaria e executar tarefas complexas baseadas em texto — e não deve demorar até que tais ferramentas estejam integradas a motores de busca amplamente utilizados, como o próprio Google. Mudando um pouco de assunto, Faria menciona também que já se discute, no campo do Direito, a questão da responsabilização por eventuais erros médicos em procedimentos cirúrgicos conduzidos por I.A. Ou seja: a lista de aplicações — e implicações — se estende indefinidamente e muda bastante rápido (não é de se espantar, portanto, que tenha sido necessário atualizar esta reportagem enquanto ela ainda estava no prelo, aguardando a data de publicação).

“O que eu imagino que deverá acontecer”, conclui Baldo, “é que nós vamos nos acostumar a viver com a I.A., e que ela deverá cada vez mais nos auxiliar a desempenhar determinadas etapas de nossas atividades, seja porque são complexas demais, repetitivas demais etc. A I.A. vai passar a fazer parte do nosso dia a dia aos poucos, como já está acontecendo e como de fato já aconteceu com outras tecnologias no passado: um *smartphone* de hoje em dia, por exemplo, é muito mais potente do que o módulo que pousou na lua em 1969. Mas isso não aconteceu de um dia para o outro, é claro. E o que é mais interessante é que, mesmo havendo resistência a novas tecnologias no início, dificilmente as pessoas pensam em abrir mão dessas tecnologias depois de serem expostas a elas.”

kinds of art as well (even symphonies, for example), and not only to the field of Arts either. This story that you are reading right now was written by a human being made of flesh and blood (so far), but there are countless examples of journalistic texts that were crafted by A.I.—some of them are the stories on the Olympic Games of Rio, in January 2016, published by *The Washington Post* after being written by a bot called Heliograf; the financial coverage of the Bloomberg News agency, which uses a software called Cyborg for similar purposes; and even the coverage of the elections in the Metropolitan Region of Sorocaba, published by the Brazilian news outlet G1. More recently, artificial language models such as ChatGPT have gained wide media coverage for being able to answer questions naturally, making use of language as any human being could, in order to perform complex text-based tasks—, and it should not take too long for online search engines such as Google to integrate these tools into their main interfaces, widely available to the public. Changing the subject a little bit, Faria also recalls the issue of liability when it comes to errors that could happen in surgical procedures performed by A.I. medical tools. In other words: the list of applications—and implications—goes on indefinitely, and it changes quite quickly (it is no wonder that it was necessary to update this story before it was even published).

“What I imagine is going to happen is that we will get used to living with A.I., and that it will increasingly help us to carry out certain stages of our activities, either because they are too complex, or too repetitive. A.I. will gradually become part of our daily lives, as it has been happening already, and as it has happened with other technologies: a contemporary smartphone, for example, is much more powerful as a computer than the module that landed on the moon in 1969. Of course these changes did not happen overnight though. What is most interesting in all this situation is the fact that, even though at the beginning people struggle to accept new technologies, they hardly think about turning back after being exposed to them,” Baldo concludes.