

Se a consciência é indispensável para que computadores sejam considerados artisticamente criativos

Whether consciousness is indispensable for computers to be considered artistically creative

Ricardo de Oliveira Toledo⁹¹

RESUMO: Este trabalho discute se a consciência em computadores é um quesito fundamental para que um programa computacional seja artisticamente criativo. Intenta-se saber se apenas um comportamento criativo não bastaria para que a criatividade seja atribuída a uma máquina. Como ponto de partida, confronta-se a posição de Georg Wilhelm Friedrich Hegel (1770-1831), que afirma que a obra de arte é manifestação espiritual e, portanto, de seres conscientes para outros seres conscientes. Para tanto, o artigo aborda recentes discussões sobre criatividade computacional, especialmente, aquelas que se encontram no livro *Computational Creativity Research: Towards Creative Machines*, de 2015. Baseando-se nas reflexões de Hubert Lederer Dreyfus (1929-2017) e John Rogers Searle sobre Inteligência Artificial, verifica-se a suposta ausência de compreensão semântica por programas computacionais e o impacto disso na geração de objetos estéticos. Concomitantemente, pela perspectiva dos objetos gerados, debate-se se estes apresentam uma espontaneidade criativa ou se demonstram apenas obediência a padrões e comandos externos.

PALAVRAS-CHAVE: Inteligência Artificial, Consciência, Criatividade, Arte.

ABSTRACT: This paper discusses whether consciousness on computers is indispensable for a computer program to be artistically creative. The research tries to know if only a creative behavior would not be sufficient for creativity to be attributed to a machine. As a starting point, the position of Georg Wilhelm Friedrich Hegel (1770-1831) is confronted, which states that a work of art is a spiritual manifestation, i.e., from a conscious being to other conscious beings. For this, the paper addresses recent discussions about computational creativity, especially those found in the book *Computational Creativity Research: Towards Creative Machines*, 2015. Based on the reflections of Hubert Lederer Dreyfus (1929-2017) and John Rogers Searle on Artificial Intelligence, the supposed absence of semantic understanding by computer programs and the impact of this in the generation of aesthetic objects are verified. Concurrently, from the perspective of the generated objects, it is debated whether they present a creative spontaneity or if they demonstrate only obedience to external patterns and commands.

KEYWORDS: Artificial Intelligence, Consciousness, Creativity, Art.

⁹¹ Doutor em Filosofia pela UERJ. Pesquisador independente. Email: ricardotoledo1979@hotmail.com.

Problematizando a suposta criatividade de sistemas computacionais

Ao se deparar desavisadamente com o quadro *Decorative Panel*, um óleo sobre tela de 1992, um espectador pode, de antemão, considerar estar inequivocamente diante de uma obra de arte. Possivelmente, algumas pessoas julgarão as qualidades artísticas que se exprimem nos elementos da pintura, como os traçados que envolvem suas formas. Outras tentarão enquadrar a obra em um estilo ou escola das artes plásticas. Um terceiro grupo se esforçará para descobrir os motivos que inspiraram o artista, perguntando-se sobre a importância do que foi retratado. Todavia, ainda mais relevante seria a realização de um dos objetivos de Harold Cohen (1928-2016), a saber, que alguém dissesse que a pintura era fruto da atividade artística de um ser humano e não de um programa de computador. Cohen desejava transformar seu programa computacional, AARON, num gerador autônomo de imagens, diferentemente de outras ferramentas computacionais utilizadas por usuários para elaboração digital de desenhos. Para tanto, AARON deveria estar habilitado por seu programador para decidir sobre cada passo da tarefa a ser feita.⁹²De acordo com Cohen, “AARON é uma entidade, não uma pessoa; e seu estilo artístico inconfundível é produto da sua entidadiade (*entitality*), se posso cunhar este termo, não de sua personalidade” (Cohen, 1999, p. 9). Cohen parecia ter certo grau de confiança de que as obras de AARON derivam de sua criatividade, ou de um comportamento criativo que não pode ser negligenciado.

Deixe-me começar por refletir que AARON é capaz de fazer o que seres humanos inteligentes fazem, e faz isso num nível significativo de inteligência, sem o sistema visual no qual os seres humanos confiam e sem o total alcance de conhecimento experimental que eles suportam, neste caso para colorir. Vale ressaltar também que a resposta que o seu trabalho é capaz de evocar no espectador parece não ser muito prejudicada pela própria falta de uma vida emocional do programa. No mínimo, esses fatos devem levantar questões interessantes que claramente não estão sendo abordadas por aqueles que se concentram apenas em saber se a máquina pode ser dita ter inteligência, ou consciência, ou, em último sentido, uma alma. No entanto, meu objetivo neste artigo não era simplesmente demonstrar a proeza de AARON como um

⁹²Cohen, além de criador do projeto AARON, programa computacional escrito para gerar imagens autonomamente, era um artista britânico que, em 1968, tornou-se professor e pesquisador da Universidade da Califórnia, em San Diego. Após 1991, passou a trabalhar no departamento de artes visuais e no Centro de pesquisas em computação e artes da mesma instituição (Cohen, 1994).

criador de imagens, mas especificamente para procurar provas de um comportamento X dentro do programa.⁹³

O referido “comportamento X” se relaciona com o que vários pesquisadores e programadores do campo da Inteligência Artificial (IA) chamam de “criatividade artificial”. AARON é apenas uma das várias tentativas de se desenvolver competências criativas em sistemas computacionais. Tendo isso em vista, as questões que se levantam são: a) se máquinas poderiam ser dotadas de algo similar ou idêntico ao que se entende como criatividade (humana); b) sendo a resposta de “a” razoavelmente viável, cabe saber quais seriam os quesitos para a construção de um sistema artificial criativo; c) encontrados e aplicados os quesitos requeridos em “b”, resta saber se tal sistema poderia criar obras genuinamente de arte. Permeando as três questões anteriores, inclui-se o problema que concerne ao suposto papel da consciência para que uma entidade qualquer detenha algo como a criatividade artística.

As reflexões aqui presentes partem de um ponto de embate considerado emblemático nos estudos de estética e filosofia da arte: os *Cursos de estética de Hegel*. Segundo o plano estético hegeliano, para se atribuir ao produto de uma atividade criativa qualquer o status de obra de arte é imprescindível que esta seja espiritual ou, noutros termos, executada de maneira direcionada por um ser autoconsciente, o qual estabelece sentidos para suas experiências, sejam elas individuais ou sociais. Nesta perspectiva, o grau elementar de consciência indispensável para produzir arte é a autoconsciência. O segundo grau seria a consciência de algo, seja um conteúdo interno, isto é, mental, ou externo, designadamente, outros entes e, talvez, possíveis relações entre eles. O terceiro, e último a ser abordado, é a consciência de se poder gerar um objeto de fruição estética por meio de uma atividade que tenha como finalidade apresentar artisticamente os próprios conteúdos mentais. Isto porque, de acordo com Hegel, a arte não tem seu acabamento na experiência mental, mas proporciona uma experiência estética – que se comunica. Ela se dá como evento sensível, porém, pode revelar seu conteúdo espiritual e, consequentemente, consciente. Tanto na criação quanto na contemplação da arte, apresenta-se e significa-se a autoconsciência do ser humano, bem como suas experiências estéticas. O trecho abaixo dá indícios claros de como Georg W. F. Hegel pensa as atividades humanas como reconhecimento de si enquanto espírito autoconsciente, diferente dos demais entes.

Trata-se da diferença infinita que, por exemplo, separa o homem do animal. O homem é animal, mas mesmo em suas funções

⁹³ Cohen, Ibidem, p. 13.

animais não permanece preso a um em-si como o animal, pois toma consciência delas, as reconhece e as eleva à ciência autoconsciente, tal como faz, por exemplo, com o processo da digestão. Por meio disso, o homem soluciona o limite da sua imediatez de existente em si, de tal modo que, pelo fato de saber que é animal, deixa de sê-lo e se dá o saber de si mesmo como espírito. – Se o em-si do estágio anterior, a unidade da natureza humana e divina, é elevada de uma unidade imediata para uma unidade consciente, então o verdadeiro elemento para a realidade deste conteúdo não é mais a existência sensível e imediata do espírito, a forma humana corporal, mas a interioridade autoconsciente (Hegel, 2001, p. 94).

Com o avanço das pesquisas e inovações no campo da IA, forma-se um coro de defensores da criatividade artificial que rechaça a consciência como quesito indispensável para a construção de máquinas criativas. Isto não significa que a preocupação com a “consciência artificial” tenha sido abandonada. Como ressaltou Hubert L. Dreyfus (1992), pesquisas no campo da cibernética e da IA fizeram crescer a esperança de se reproduzir faculdades mentais em máquinas computacionais. Nesse sentido, a discussão sobre o que é a consciência, quais são seus possíveis graus e como seria reconhecida em entidades ficou cada vez mais intensa e a filosofia adentrou ao campo de investigação científica com base fisiológica de referência, cibernética e IA.⁹⁴ Entretanto, desconsiderando-se atuais indagações a respeito da “consciência artificial”, salienta-se que tem havido um empenho em IA para se aliar as pesquisas em epistemologia, psicologia, linguística e estética ao desenvolvimento de uma espécie de código da criatividade, que seria replicável em máquinas de modo a torná-las supostamente criativas.

Serão tratados neste trabalho os desafios que a IA encara para que computadores apresentem comportamentos criativos, particularmente, na construção de sistemas com maior autonomia nos campos da semântica e no estabelecimento de regras e padrões que não advenham meramente de sua programação.

⁹⁴ Este debate encontra ecos na “teoria funcionalista estado-máquina”, discutida por Hilary Putman (2008), que postula que a mente funcionaria como um sistema computacional, o que ficou conhecido como “teoria funcionalista estado-máquina”. De certa forma, os estados mentais poderiam ser reproduzidos em tipos físicos de sistemas que não fossem o cérebro humano. Um exame da viabilidade da construção de protótipos de consciência artificial não é objetivo do presente estudo.

Breves considerações sobre Inteligência Artificial

Um dos marcos iniciais da Inteligência Artificial se deu com a proposição do *Teste de Turing*, inscrito na revista filosófica *Mind*, em 1950, num artigo intitulado *Compute machinery and intelligence*, escrito por Alan Turing (1912-1954). O teste serviria para verificar se uma máquina poderia apresentar um comportamento que viesse a ser percebido/confundido como resultante de uma entidade inteligente e pensante, ou seja, um ser humano. Se provado que sim, o próximo passo seria saber se tal máquina poderia ser considerada inteligente ou, até mesmo, pensante. Ressalta-se que Turing não escolheu o termo “teste” em seu artigo, mas a expressão “jogo da imitação”. Concomitantemente, desvinculou a pergunta sobre se as máquinas podem pensar da questão quanto à possibilidade de elas possuírem consciência ou introspecção. Da publicação do artigo até a segunda década do século XXI, muito se evoluiu na interação entre seres humanos e as máquinas.

Peter Norvig e Stuart Russell definem o campo de pesquisas em inteligência artificial da seguinte maneira:

Denominamos nossa espécie *Homo sapiens* — homem sábio — porque nossa inteligência é tão importante para nós. Durante milhares de anos, procuramos entender *como pensamos*, isto é, como um mero punhado de matéria pode perceber, compreender, prever e manipular um mundo muito maior e mais complicado que ela própria. O campo da inteligência artificial, ou IA, vai ainda mais além: ele tenta não apenas compreender, mas também *construir* entidades inteligentes. [...] Atualmente, a IA abrange uma enorme variedade de subcampos, do geral (aprendizagem e percepção) até tarefas específicas, como jogos de xadrez, demonstração de teoremas matemáticos, criação de poesia, direção de um carro em estrada movimentada e diagnóstico de doenças. A IA é relevante para qualquer tarefa intelectual; é verdadeiramente um campo universal. (Norvig; Russel, 2013, p. 26).

Ambos evitam o problema da tradição cartesiana referente à consciência — “*The hard problem*” - ou da introspecção em sistemas de Inteligência Artificial e reconhecem que o *Teste de Turing* (ou jogo da imitação) lançou os pilares dos estudos sobre inteligência artificial, que podem se resumir em:

Processamento de linguagem natural para permitir que ele [o computador] se comunique com sucesso em um idioma natural. Representação de conhecimento para armazenar o que sabe ou ouve. Raciocínio automatizado para usar as informações armazenadas com a finalidade de responder a perguntas e tirar

novas conclusões. Aprendizado de máquina para se adaptar a novas circunstâncias e para detectar e extrapolar padrões. [...] Visão computacional para perceber objetos. Robótica para manipular objetos e movimentar-se.⁹⁵

Todavia, como afirmam, nenhum exemplar que abarcasse todas essas exigências foi construído, e os pesquisadores em IA acabam se concentrando em um ou outro dos quesitos do *Teste de Turing*.

De acordo com João de Fernandes Teixeira (2009), as pretensões quanto à inteligência artificial podem ser categorizadas em três tipos. No primeiro o ser humano imitaria as máquinas, como no episódio da suposta máquina de jogar xadrez do século XIX do barão de Kempelen, que no final das contas teria sido desmascarada quando o anão que se escondia em seu interior e fazia suas jogadas foi descoberto num ato de ira de Napoleão Bonaparte (1769-1821). Nesse caso a inteligência artificial seria meramente uma fraude.

No segundo tipo estariam as máquinas que pudessem imitar um ser humano. Como exemplo, um programa computacional dedicado a jogar xadrez que deveria simular os raciocínios e desenvolver estratégias de jogo assim como um jogador profissional.

Finalmente, no terceiro tipo se encontrariam as máquinas destinadas a ultrapassar a mente humana, como ocorreu com o Deep Blue, um computador construído pela IBM e que, em 1997, venceu o então campeão mundial de xadrez, Gary Kasparov. Explicações puramente técnicas sobre os processos de funcionamento de dispositivos de IA não são de interesse deste trabalho. Satisfaz-se apenas em informar que, de acordo com Teixeira, o êxito de uma máquina como o Deep Blue, que ultrapassa a mente humana numa tarefa, está em seu poder de operar a partir da “força bruta”, isto é, na capacidade de averiguar num tempo mínimo todas as possibilidades existentes para a conclusão de certa operação, ao passo que as máquinas que imitam a mente humana realizam sempre uma espécie de raciocínio seletivo, traçando estratégias e eliminando as possibilidades menos consistentes. Este procedimento é denominado “heurística”.

Todavia, entre as principais novidades da IA está a “*machine learning*”, com destaque para as “redes neurais”.⁹⁶ Diferentemente da força bruta, os novos recursos possibilitam uma

⁹⁵ Ibidem, p. 28.

⁹⁶ A proposta das Redes Neurais Artificiais não é tão recente. Aparece em publicações como McCulloch e Pitts (1943), Hebb (1949) e Rosembatt (1958). Posteriormente, é lida, por exemplo, nos trabalhos de Hopfield (1982). Devido ao rápido desenvolvimento deste campo da IA, não é simples aqui cobrir os desdobramentos de suas pesquisas, importando apenas trazer ao debate esta breve apresentação, que contribuirá para as reflexões sobre a criatividade artificial.

capacidade de processamento superior e um vasto banco de dados capaz de gerar *outputs* que não podem ser previstos pelos programadores originais. Noutras palavras, esses sistemas têm a capacidade de promover soluções nunca propostas por seres humanos. No caso das redes neuronais, propõe-se um modelo matemático aplicado a sistemas artificiais baseado na estrutura neural de organismos inteligentes. Como aponta Simon Haikin (2001), numa rede neuronal um dispositivo de processamento é chamado de neurônio. Cada neurônio tem dois ou mais receptores de *inputs* nos quais percebem sinais ou informações, bem como conexões de *outputs*, pelos quais envia a resposta de seu processamento a outros neurônios. A ligação de vários neurônios em rede, cada um cumprindo uma função, amplifica a capacidade de processamento e de resposta de um sistema. Logo, numa Rede Neuronal Artificial (RNA) os neurônios (ou unidades) processam interligados, todavia, em paralelo, desempenhando tarefas específicas. Tal modelo é reconhecidamente uma técnica estatística não linear que pode resolver uma série de problemas de alta complexidade. De acordo com John J. Hopfield (1982; 1985), uma das competências primárias do cérebro humano seria a memória associativa (*associative memory*), que possibilita o reconhecimento ou a reconstrução de um padrão ainda que este, ao ser percebido, esteja corrompido ou incompleto. Para Marley M. B. R. Vellasco, o cérebro humano possui as características desejáveis em sistemas computacionais, como o poder de lidar com informações inconsistentes e/ou probabilísticas, de se adaptar a situações aparentemente pouco definidas e tolerância a falhas. De forma bastante sucinta, as etapas de modelagem de uma RNA são: a) treinamento e aprendizado, obtidos pelo ambiente gerador dos dados; b) associação, que se define como o reconhecimento de padrões distintos e c) generalização, isto é, a capacidade da rede de “reconhecer com sucesso o ambiente que origina os dados e não propriamente os dados utilizados no treinamento” (Vellasco, 2007, p. 9). Para que uma RNA tenha condições de modelar problemas difíceis de especificar, demanda-se uma grande gama de dados, bem como observações suficientes e representativas para que seu aprendizado ocorra com sucesso. O conhecimento é passado para rede por um algoritmo de treinamento. O aprendizado é transformado e armazenado, sendo, portanto, resultado de muitas apresentações de um conjunto de exemplos de treinamento. O objetivo do treinamento é fazer com que se obtenha um conjunto de *outputs* desejados ou minimamente consistentes a partir da aplicação de um conjunto de *inputs*. Em suma, a maneira como uma RNA processa permite que ela não seja meramente um

sistema computacional que roda programas, mas uma entidade artificial que aprende e realiza operações com resultados bastante complexos.⁹⁷

Um olhar filosófico sobre a suposta criatividade artificial

Pode-se dizer que a “criatividade artificial” é um ramo da IA com consequências naquilo que se convencionou chamar de humanização de computadores, isto é, a elaboração de máquinas que apresentem comportamentos e/ou tenham processos que se assemelhem aos estados mentais humanos. Exemplar dos desdobramentos de seus esforços teóricos é o livro *Computational Creativity Research: Towards Creative Machines* (Besold et al., 2015), composto por vários artigos/capítulos escritos por pesquisadores da área. O primeiro deles apresenta os “*stake holder groups*” em criatividade computacional e suas práticas. Neles estariam os programadores, o público em geral, artistas e demais domínios criativos, psicólogos, filósofos, educadores, críticos, jornalistas e governantes. De forma pragmática, os autores expõem como estes grupos que se relacionam com a “criatividade artificial” encaram os possíveis sistemas artificiais criativos a partir do que pressupõem ganhar ou perder com eles. Por outro viés, analisam visões filosóficas sobre a criatividade humana como sendo possivelmente replicável em computadores. Nota-se no artigo uma tentativa de se definir criatividade para atender aos fins da - ou justificar a - “criatividade artificial”.

Defendemos que a criatividade é uma qualidade secundária e essencialmente questionável em uma pessoa, e que o uso linguístico relacionado à criatividade pode frequentemente constituir atos de fala ilocutivos declarativos. [...] Primeiramente, nós acreditamos que atribuições de criatividade são contextuais, não tendo valor de verdade que seja independente do contexto, percepção e interpretação. Desta forma, nós vemos as atribuições de criatividade em analogia à noção lockeana de uma qualidade secundária. Locke distingue qualidades primárias e secundárias, no que as primeiras são tomadas como intrínsecas ao objeto, por exemplo, sua massa, e as últimas são entendidas como dependentes da percepção, por exemplo, a cor. [...] A postura intencional de Dennett também é interessante aqui: nós podemos adotar uma “postura criativa” em direção a uma pessoa e interpretar os trabalhos dela como se fossem criativos, com o objetivo de entender melhor seu comportamento. Igualmente, nós podemos

⁹⁷Um exemplo de RNA é aquela impulsionada pela Google DeepMind e com a colaboração de vários pesquisadores em IA, destinada a aprender a jogar videogames de maneira similar aos seres humanos, dentre outros objetivos (Antonoglou et al., 2016).

crer que a “postura criativa” permite uma nova forma de entender o comportamento de uma peça de software que vai além dos detalhes físicos do programa.⁹⁸Galileu apresentou os conceitos essencialmente questionáveis como aqueles pelos quais o próprio uso inevitavelmente envolve infindáveis disputas [...] da parte de seus usuários [...] não podendo estar baseados no apelo por evidências empíricas, no uso da linguagem ou nos padrões da lógica simplesmente. [...] Claramente, certas noções como arte são conceitos essencialmente questionáveis, considerando-se a multidão de artigos escritos a cada ano [...] perguntando: mas o que é arte? (Colton et al., 2015, p. 5-6).

Assim, os autores revelam que não existe um acordo filosófico para o que seria a criatividade, e que reconhecer algo como sendo criativo é muito mais tarefa de um espectador do que uma qualidade intrínseca e indispensável da coisa. Logo, para alguém, tanto uma pessoa pode parecer não criativa quanto um software parecer criativo. Adiante criticam: a “criatividade computacional está numa posição difícil [...]. Em certas compreensões, a questão ‘as máquinas podem ser criativas?’ deve ser respondida negativamente, sem um debate posterior”.⁹⁹Isto se dá, sobretudo, por aqueles que advogam a consciência como elemento essencial para a criatividade. De maneira semelhante aos cientistas que enfrentaram forte oposição política, cultural e religiosa para provar suas posições ao longo da história da ciência, os pesquisadores em criatividade artificial encaram as indisposições quanto ao tema não apenas incrementando seus computadores, mas, também, no campo teórico e filosófico.

O segundo capítulo do livro é dedicado à distinção entre criatividade (artificial) forte e fraca. Para a empreitada, Mohammad Majid al-Rifaie e Mark Bishop fazem uso do “argumento do quarto chinês”, de John R. Searle, ao qual se recorre frequentemente para confrontar os defensores da IA forte. O conceito de “*Strong AI*” se refere à possibilidade de se instanciar genuíno entendimento numa máquina, de forma que esta poderia pensar, entender algo e ter outros estados cognitivos, dentre os quais um tipo de consciência, bem como intencionalidade. Em contraste, a “*Weak AI*” (IA fraca) usualmente não iria além da expectativa de simulação da inteligência humana. Como afirma Searle (1980), o apelo por uma IA forte supõe um computador apropriadamente programado para tal finalidade não como ferramenta para estudo da mente, mas como uma mente em si, no sentido em que inserida nele uma programação correta

⁹⁸A postura intencional é exemplificada por Dennett(1987) com o argumento da partida de xadrez entre um ser humano e um computador, na qual aquele observa que existe neste a intenção de vencer a partida, a despeito de creditar à máquina algum tipo de consciência.

⁹⁹Colton et al., Ibidem, 2015, p. 11.

seria capaz de literalmente entender e ter outros estados cognitivos. Uma das objeções de Searle (1989) é que, grosso modo, computadores são hábeis para operações de demandas sintáticas, não para as que envolvam a semântica. Os símbolos formais executados segundo regras sintáticas, em si mesmos, não bastariam para seu entendimento, a saber, sua explicação ou interpretação, exceto na medida em que algo fora do sistema lhes explicasse ou interpretasse. Um computador poderia processar um dado e gerar uma saída aparentemente adequada, mas isso não significa que houve um entendimento genuíno no sistema computacional daquilo que foi processado. Não se intenta, aqui, discutir os contra-argumentos em relação às conclusões de Searle, mas relatar a reflexão de Majid al-Rifaiee Bishop, que segue com o filósofo apenas até este ponto. Para ambos, há uma analogia entre a IA forte e a criatividade (artificial) forte, bem como entre a IA fraca e a criatividade (artificial) fraca:

Em concordância, na criatividade computacional forte, argumentamos que um computador não é meramente uma ferramenta para estudo da criatividade, mas, se apropriadamente programado ele é realmente criativo, no sentido em que dados os programas corretos ele pode literalmente entender sua criação e ter outros estados cognitivos (por exemplo, teleológicos e emotivos) associados com processos criativos humanos (Majid al-Rifaiee Bishop, 2015, p. 48).

Aqueles que defendem a criatividade (artificial) fraca afirmam que enquanto um ser humano criativo sabe o que está fazendo ao escrever uma poesia, pintar um quadro, esculpir uma estátua, projetar e construir um edifício, compor ou coreografar uma peça musical, dentre outras espécies de criação, um computador somente segue as regras de sua programação, não podendo saber que não está fazendo outra coisa além de manipular símbolos. Majid al-Rifaiee Bishop também mencionam Dennett, com objetivo diferente daquele usado por Colton et al., dizendo que, na perspectiva da criatividade computacional fraca, é o observador externo quem atribui ao computador uma suposta criatividade ao julgar seu mérito artístico com a expressão “como se fosse criativo”. Tal julgamento se baseia no contexto social e nas ambições estéticas do observador, não na certeza da intencionalidade criativa numa produção do sistema. Noutros termos, ainda que seja projetado para produzir obras de arte que sejam legitimadas pelo *Teste de Turing*, o computador continuará não sabendo que estava fazendo arte. Concomitantemente, pesa o fato de que certos estados cognitivos humanos, como os emocionais, estariam sempre ausentes na criatividade artificial. Como se nota, retorna-se à questão ontológica sobre “o que é a criatividade” e que parecia resolvida de forma relativista por Colton et al. (2015), isto é, que se

não há acordo tácito sobre sua definição, um computador poderia ser encarado como sendo criativo.

Dreyfus (1992), em *What computers still can't do*, em concordância com Searle, apesar de sua investigação ser anterior, a saber, da edição de 1972 da referida obra, assinala como relevante saber se um computador pode interpretar os aspectos físicos dos quais é informado, construindo uma rede de sentidos, mas com carga semântica coerente. A mente humana não se relaciona com o mundo reduzindo cada fato estanque a dados que sejam categorizáveis atomisticamente a instâncias lógicas com objetivos meramente inferenciais. Antes, elabora uma rede complexa de relações e sentidos entre os fatos mentais e do mundo. Isto é verificado na concepção de situação, que não pode ser confundida com o estado físico do universo. Por exemplo, a palavra lar não designa meramente um lugar ou um objeto dentre os demais no mundo, mas algo que só é compreensível em seu aspecto situacional. Seu sentido é cambiável, apontando, num momento, para uma edificação específica e, noutros, para algo mais amplo, como a terra natal de alguém. Para o trabalhador cansado é almejado como o refúgio de descanso, para um contribuinte é a casa pela qual pagará impostos ao governo, para o viajante o lugar onde estão seus familiares mais próximos. Logo, uma situação não é um conjunto de fatos desconectados entre si, pois um fato só é situado quando seu papel é interpretado numa rede de sentidos na qual todos os outros fatos também adquirem papéis significativos. Não parece simples encontrar um meio para que uma máquina seja capacitada para estabelecer redes de sentidos complexas como as de uma situação, usando termos ou dados com cargas semânticas apropriadas em todos os contextos que forem sugeridos para ela. Mais precisamente:

A característica situacional funciona em dois sentidos: em qualquer situação particular um número indefinido de fatos é possivelmente relevante e um grande número irrelevante. Já que um computador não está numa situação, logo, pode tratar todos os fatos como sempre relevantes (Dreyfus, 1996, p. 169-170).

Como contraponto, poder-se-ia argumentar que uma situação qualquer se tornaria passível de ser formalizada em equações se suas interseções e os estágios de sua evolução fossem minuciosamente reproduzidos algoritmicamente, permitindo que o computador inferisse e significasse ao se deparar com questões contendo alto nível de variáveis e probabilidade. Porém, como questiona Dreyfus, resta o dilema de qual seria o limite de procedimentos *ad hoc* necessários para que uma máquina fosse capaz de gerar autonomamente sentidos *ad infinitum* derivados de uma quantidade finita de informações.

Testes com geradores artificiais de poemas indicam a plausibilidade dos argumentos de Dreyfus e de Searle. Num deles, o Poetry Me, que gera poemas instantaneamente a partir de “palavras-semente” inseridas por seu usuário, esta pesquisa observou as seguintes limitações que deverão ser enfrentadas para seu melhoramento. Embora algumas sentenças/versos pareçam semanticamente coerentes para o leitor humano, considerando-se este o juiz da coerência do texto, outras apresentam termos aparentemente sem qualquer conexão semântica com os demais. Alguns termos não se adequam a parte alguma do restante do poema – ou contexto no qual este poderia estar inserido. Outra limitação é verificada quando novas tentativas solicitando o uso das mesmas palavras-semente têm como resultado repetições de sentenças de tentativas anteriores em pontos diferentes do poema. A recorrência costuma não ser pequena. Tal ocorrência sugere certa randomização do sistema e, por conseguinte, prejudica a simulação de uma intencionalidade poética no programa. Nesse sentido, o computador não estaria demonstrando uma criatividade accidental ao invés de uma criatividade espontânea? A identificação de padrões ou de suposta randomização não se restringe ao Poetry Me.¹⁰⁰ Uma terceira limitação diz respeito ao uso inadequado dos termos sugeridos pelo usuário no contexto poético. É o caso de quando foram inseridas as palavras-semente “computador”, “inteligência”, “criatividade” e “artificial”. Esta última apareceu sempre relacionada a fingimento – em várias tentativas. Deslocamentos ou rupturas semânticas não são incomuns em poemas escritos por humanos, mas isso seria espontâneo ou derivado irrevogavelmente de uma limitação? Não se quer, aqui, afirmar que o programa não possa ser ensinado para minimizar ou até eliminar os impactos causados pelas limitações reportadas acima, e sim que este é seu estado atual e que, portanto, ainda dá fôlego aos críticos da criatividade artificial. Nem que computadores com competências literárias

¹⁰⁰ De acordo com Joanna M. B. Indurkha (2014), elaborar um sistema que produz poemas esteticamente razoáveis baseados em modelos predefinidos não é uma tarefa difícil. Há vários programas geradores de poesia, como o RACTER, Cyberneticpoet, ASPERA e outros, que geram uma linguagem modelo a partir de um conjunto de poemas inseridos pelo usuário e compõem novos no mesmo estilo. Existem sistemas que geram poemas substituindo palavras de um poema terminado. Contudo, a tarefa realmente desafiadora é escrever um programa gerador de poemas com uma forma aparentemente intencional. Existem projetos que tentam incorporar afetos emocionais no processo de criação, como em poemas que falam sobre o humor considerando as notícias do dia. Contudo, o humor é definido como bom ou mal, sem qualquer tipo de refinamento. Outro projeto interessante seria MASTER. Neste sistema, uma sociedade de agentes com vários estados emocionais influenciam o humor uns dos outros com suas peças de poesia. O poema final é o resultado de uma aprendizagem social. No entanto, os poemas produzidos pelo sistema não teriam significação num sentido usual, mas consistiriam na repetição de palavras e sons que criariam poeticidade. Dentre os sistemas mencionados, distinguem-se duas diferentes abordagens em direção à modelagem da “personalidade dos sistemas”. Na primeira, o comportamento do sistema é determinado por parâmetros predefinidos, como no MASTER, em que os agentes definem o humor e as palavras iniciais. Na segunda, a alternativa é adaptar o estado emocional aos fatores do ambiente. Para tanto, as palavras de seu banco devem contar com valores (bom/mau) para que se relacionem aos dados externos com os quais terão que lidar.

se restrinjam aos poetas artificiais. Fala-se hoje do “*robot-journalism*”¹⁰¹ e de geradores artificiais de romances.¹⁰² Contudo, sabe-se que há diferença não só na estrutura textual de narrativas e poemas, como também, no material com o qual podem ser compostos. Ainda que seja simplista, isso é percebido nas seguintes construções: “a chuva de ontem destruiu vinte casas” e “Um dia de chuva é tão belo como um dia de sol. Ambos existem; cada um como é” (Alberto Caieiro/Fernando Pessoa). Ou seja, estados cognitivos, bem como relações semânticas complexas (com alto nível de abstração ou adjetivação) não são indispensáveis em narrativas. Talvez a pergunta correta não seja “o que este computador está escrevendo?”, e sim, “por que ele escreveu isso?”, ou “o que ele quis dizer ao escrever isso?”.¹⁰³

A criatividade computacional não está restrita ao universo literário. Há o caso de programas computacionais compositores de música com impressionantes resultados, como o Emily Howell, desenvolvido por David Cope. Todavia, deles se espera que sejam capazes de ultrapassar as regras de composição baseadas num estilo que lhe foi ensinado (ou com o qual foram treinados) para que criem um corpo próprio de regras e, por conseguinte, novos estilos. Esta é uma marca da criatividade ao longo da história da arte: o vanguardismo. Como escreve Dreyfus (1992), a mente humana sempre parece estar infringindo regras, ainda que comumente estas sejam procuradas em tudo que seja resultado de um raciocínio.

Considerações finais

Talvez, a definição mais sensata para criatividade artificial possa tomar como base a expressão de Cohen “comportamento X” para afirmar que, a despeito de uma consciência em computadores, a criatividade computacional pesquisa comportamentos em máquinas que possam ser considerados criativos se apresentados a seres humanos. O tom relativista que ecoa nas definições contemporâneas sobre criatividade e, consequentemente, de arte, e que lança para o público a tarefa de dizer o que é ou não criativo, o que é ou não arte, reforça o juízo de que computadores podem ser vistos como criativos.

¹⁰¹Ver Clerwall, 2014.

¹⁰²Links para romances gerados por programas. 1) <http://nickm.com/poems/megawatt.pdf>. 2) <http://aparrish.github.io/nanogenmo2014/final.pdf>. Acessos em 05/06/2017.

¹⁰³ Uma das pinturas de AARON é *LibertyandFriends* (1985), na qual estão oito representações da Estátua da Liberdade. Porém, de acordo com o programador, Cohen, apenas uma imagem seria a Estátua da Liberdade, sendo as demais suas amigas. Até que ponto os elementos retratados e relacionados a ideias como liberdade e amizade seriam acessíveis a AARON? Quem estabeleceu os sentidos da obra, o programador ou o programa?

O desenvolvimento de supostos processos computacionais criativos não garante que se esteja replicando ou decodificando os processos mentais relacionados à criatividade humana. No estágio atual das pesquisas em IA e em neurociência, é prematuro prever se um dia máquinas e a mente humana contarão com estados criativos internos idênticos ou semelhantes. O que se pode constatar é que a criatividade artificial, na perspectiva dos objetos gerados, ainda parece incipiente, embora a IA trabalhe para um futuro promissor. São os principais limites para a criatividade artificial abordados nesta pesquisa: a) a dificuldade que programas computacionais têm para gerar resultados com elevada coerência semântica que seja reconhecidamente não acidental ou orientada pelos programadores - esta é uma frente que tem sido amplamente enfrentada pela IA, como se nota em “*machinelearning*” – e b) a capacitação para que máquinas consigam romper com as regras aprendidas, criando, por conseguinte, novos padrões que possam constituir propostas vanguardistas. O vanguardismo é basicamente um processo de ruptura e abertura de novos caminhos para a arte. Não há como negar que as vanguardas e a ideia socialmente vigente de criatividade estejam imbricadas, pelo menos para uma parte considerável do público. A fronteira entre a utilização das regras aprendidas e algo que possa ser considerado vanguardista em obras geradas por computadores é um problema a ser debatido entre aqueles que se relacionam com a criatividade computacional, sejam programadores, filósofos, psicólogos, neurocientistas, críticos da arte e artistas.

Retornando-se ao debate com Hegel, pode-se concluir que máquinas têm demonstrado alguma competência para a geração de objetos estéticos para a fruição humana, e que perseverar demandando consciência de máquinas para que sejam criativas tem gerado fortes ataques de parte das comunidades que se relacionam com o universo da criatividade computacional. A pergunta sobre quem é o verdadeiro artista, o programador ou o computador, perde o propósito se a capacidade de aprendizagem e treinamento dos programas computacionais puder torná-los mais autônomos. Se os computadores sabem o que estão fazendo, ou se fruem de sua arte, não é algo que, do ponto de vista do desenvolvimento da criatividade computacional, seja determinante para considerá-los criativos. Para os defensores da criatividade artificial, o que conta é o fato de que seres humanos possam se beneficiar prática ou esteticamente de seus produtos. Enfim, fundamental não seria a qualidade das criações, e sim, o poder de criar, ainda que este se refira a uma criatividade artificial. Porém, com as crescentes inovações em IA, imagina-se que o debate sobre as questões enfrentadas aqui adquirirá novas perspectivas filosóficas, como aquela de uma

ontologia da arte e da criatividade, no intuito de combater relativismos exagerados sobre criatividade artificial.

Referências bibliográficas

ANTONOGLOU, Joannis; CHRIS, Maddison; DIELEMAN, Sander; DRIESSCHE, George; GRAEPEL, Thore; GREWE, Domink; GUEZ, Arthur; HASSABIS, Demis; KALCHBRENNER, Nal; KAVUKCUOGLU, Koray; LANCTOT, Marc; LEACH, Madeleine; LILICRAP, Timothy; NHAM, John PANNEERSHELVAM, Veda; SCHRITTWIESER, Julian; SIFRE, Laurent; SILVER, David & SUTSKEVER, Ilya. Mastering the game of Go with deep neural networks and tree search. In. *Nature*. Macmillian Publishers Limited, Vol. 529, Jan. 2016.

CLERWALL, Christer. Enter the Robot Journalist: User's perception of automated content. In. *Journalism Practice Journal*. Taylor & Francis: Vol. 8, No. 5, 2014, p. 519-531.

COHEN, Harold. The further exploits of AARON, painter. In. *Stanford Humanities Review*. Stanford University, 1994, vol.3.

_____. *Colouring without seeing: a problem in machine creativity. An Diego: University of California: 1999.*

COLTON, Simon; COOK, Michael; CORNELI, Joseph; HEPWORTH, Rose; PEASE, Alison and VENTURA, Dan. Stakeholder groups in computational creativity research and practice. In. *Computational creativity research: Towards creative machines. Osnabrück: Atlantis Press, 2015, p. 3-26.*

DENNETT, Daniel Clement. *The intentional stance*. Cambridge, The MIT Press, 1987.

DREYFUS, Hubert. *What computers still can't do: A critique of artificial reason*. Cambridge, MIT Press, 1992.

HAIKIN, Simon. *Redes neurais: princípios e prática*. Trad. Paulo M. Engel. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

HEGEL, G. W. *Cursos de Estética, volume I*. Trad. Marcos A. Werle. São Paulo: EDUSP, 2001.

HOPFIELD, John Joseph. Neural networks and physical systems with emergent collective computational abilities. In. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Vol. 79, 1982, pp. 2554-2558.

_____. Neurons with graded response have collective computational properties like those of two-state neurons. In. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Vol. 81, 1984, pp. 3088- 3092.

MISZTALE, Joanna; INDURKHYA, Bipin. Poetry generation system with an emotional personality. In. *Proceedings of 5th International Conference on Computational Creativity, ICCO, 2014.*

NORVIG, P; RUSSEL, S. *Inteligência Artificial*. Trad. Regina de Macedo. Rio de Janeiro: Elsevier& Campus, 2013.

PUTNAM, Hilary. *Corda Tripla - Mente, Corpo e Mundo*. Trad. Adail Sobral. Aparecida: Ideias e Letras, 2008.

SEARLE, John. Minds, brains and programs. In. *Behavioral and Brain Sciences*. Cambridge University Press, Vol.3, no. 3, p. 417-457, 1980.

_____. Artificial Intelligence and the Chinese Room: An Exchange. In. *New York Review Books*, Vol. 36, no. 2, 1989.

TEIXEIRA, João Fernandes. *Inteligência Artificial: Uma odisseia da mente*. São Paulo: Paulus, 2009.

VELLASCO, Marley Maria Bernardes Rebuzzi. *Redes Neurais Artificiais*. PUC-Rio/Laboratório de Inteligência Computacional Aplicada, 2007.