

FILOSOFIA DA MENTE E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL EM ATIVIDADES DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA MEDIADAS POR RECURSOS AUDIOVISUAIS

PHILOSOPHY OF MIND AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN SCIENTIFIC DISSEMINATION ACTIVITIES MEDIATED BY AUDIOVISUAL RESOURCES

Larissy Santos da Silva¹

Ricardo Roberto Plaza Teixeira²

Resumo: Este artigo investiga as interfaces entre filosofia da mente, inteligência artificial e divulgação científica, no contexto educacional. Ele tem como objetivo examinar as possibilidades didáticas do uso de recursos audiovisuais, em especial de vídeos de curta duração, em atividades de divulgação científica sobre temas relacionados ao estudo da inteligência artificial e da filosofia da mente. Foi feita uma revisão da literatura científica existente sobre os tópicos desta pesquisa, em teses de doutoramento, dissertações de mestrado, livros, artigos de revistas especializadas e trabalhos apresentados em congressos acadêmicos. Esta revisão serviu para fundamentar o trabalho realizado nesta pesquisa e para situar o atual estado da arte, em termos acadêmicos, das discussões e reflexões acerca de temas como o teste de Turing, o argumento da sala chinesa de Searle e o debate entre Inteligência Artificial forte e fraca. Foi feita também uma investigação de vídeos de curta duração disponíveis em sites como o YouTube e que podem ser usados, no contexto educacional, para o aprofundamento sobre questões, conceitos e controvérsias filosóficas associadas aos estudos sobre estados mentais, computadores e inteligência artificial. Deste modo, a revisão bibliográfica e a revisão videográfica realizadas podem contribuir efetivamente para uma abordagem educacional interdisciplinar ao integrar diferentes áreas do conhecimento, como a computação, a filosofia, a matemática e a física.

Palavras-chave: Singularidade. Teste de Turing. Mente. Consciência. Vídeo.

Abstract: This article investigates the interfaces between philosophy of mind, artificial intelligence and science outreach, in the educational context. It aims to examine the didactic possibilities of using audiovisual resources, in special short videos, in scientific dissemination activities on topics related to the study of artificial intelligence and philosophy of mind. A review of the existing scientific literature on topics related to this research was carried out, in doctoral theses, master's dissertations, books, articles from specialized magazines and works carried out in academic congresses. This review served to substantiate the work carried out in this research and to situate the current state of the art, in academic terms, of the discussions and reflections on topics such as the Turing test, the argument of Searle's Chinese room and the debate between strong and weak Artificial Intelligence. It was also carried out an investigation of short videos available on sites such as YouTube and that can be used, in the educational context, to deepen the issues, concepts and philosophical controversies associated with studies

¹ Graduação em andamento em Análise e Desenvolvimento de Sistemas. Instituto Federal de São Paulo, IFSP, Brasil . E-mail: larissy.s@aluno.ifsp.edu.br

² Graduação em Bacharelado e Licenciatura em Física – UNICAMP, graduação em Bacharelado e Licenciatura em História – USP, Mestrado em Física Nuclear – USP, Doutorado em Física Nuclear – USP. Professor do Instituto Federal de São Paulo – IFSP. rteixeira@ifsp.edu.br

on mental states, computers and Artificial Intelligence. Thus, the literature review and video review performed can effectively contribute to an interdisciplinary educational approach by integrating different areas of knowledge, such as computing, philosophy, mathematics and physics.

Keywords: Singularity. Turing Test. Mind. Consciousness. Video.

1 INTRODUÇÃO

Este é um trabalho de pesquisa sobre as interfaces existentes entre as áreas da filosofia da mente, da inteligência artificial e da divulgação e educação científicas. Em particular são investigados temas relacionados ao estudo da filosofia da mente e da inteligência artificial, tendo em vista as possibilidades educacionais de serem usados em ações de divulgação da ciência e de educação científica, principalmente por meio de recursos didáticos audiovisuais disponíveis na internet, na forma de vídeos de curta duração. O seu intuito é examinar os modos pelos quais o uso de tópicos das áreas da inteligência artificial e da filosofia da mente em atividades de cunho audiovisual pode colaborar para a formação científica dos cidadãos, em geral, com uma ênfase para os estudantes tanto da educação básica, quanto do ensino superior.

Em termos metodológicos, essa é uma pesquisa ao mesmo tempo de revisão bibliográfica e de revisão videográfica com a intenção de fundamentar possíveis trabalhos de divulgação científica sobre os eixos temáticos dessa pesquisa, bem como de sugerir orientações a respeito de recursos didáticos na forma de vídeos de curta duração, aos professores que pretendam trilhar por esse caminho. Assim, ele objetiva contribuir para a área da informática na educação, de modo interdisciplinar, integrando áreas como a computação, a filosofia, a matemática e a física.

No início, após a introdução, é realizada uma revisão da literatura científica existente acerca de conceitos e questões associadas aos tópicos centrais deste artigo, particularmente relacionados ao estudo da filosofia da mente e da inteligência artificial. Em seguida, são pontuados e analisados diversos vídeos que podem ser usados em atividades educacionais e de divulgação científica sobre questões relacionadas aos eixos temáticos desta pesquisa. Ao seu término, são feitas algumas considerações finais a respeito da investigação e apresentadas algumas sugestões para ações educacionais.

2 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E FILOSOFIA DA MENTE

A filosofia da mente procura compreender a consciência e o que caracteriza os processos mentais (TEIXEIRA, 2016). Ela envolve estudos epistemológicos sobre como a mente se relaciona com a percepção do mundo, como a memória é produzida, como a aquisição da linguagem permite representar ideias e pensamentos e como os estados mentais produzem autoconsciência. É fundamentalmente uma área interdisciplinar que se articula com conhecimentos das ciências cognitivas, da neurociência, da inteligência artificial, da psicologia e do estudo da linguagem. O estudo do processo de evolução biológica darwiniana do cérebro, por exemplo, permite investigar melhor o funcionamento da mente e compreender o pensamento, a percepção, os sentimentos, as emoções e a linguagem (PINKER, 1998).

O estudo das interrelações existentes entre as áreas da Ciência Cognitiva e da Ciência da Computação permite investigar melhor as semelhanças e as diferenças entre os processos mentais e o funcionamento dos computadores (SARAIVA; ARGIMON, 2007). Este tipo de análise interdisciplinar estabelece paralelos que podem ter um caráter didático sobretudo em atividades educacionais sobre temas que se situam na fronteira do conhecimento, acerca dos quais não há ainda explicações científicas consensuais no âmbito da comunidade científica.

2.1 O Teste de Turing e o argumento do quatro chinês

Um dos trabalhos mais importantes sobre os estudos de filosofia da mente relacionados à área computacional é o artigo seminal escrito pelo matemático Alan Turing (1912-1954), intitulado “*Computing machinery and intelligence*” (TURING, 1950) e que se inicia, na sua primeira linha, com o autor propondo uma questão: “Podem as máquinas pensar?” (“*Can machines think?*”). Turing afirma que a investigação sobre esta questão deve começar pela definição dos significados para os termos “máquina” e “pensar” e, no decorrer do artigo, ele propõe uma nova forma de encarar o problema, em

termos de um jogo, que ele propõe que seja chamado de “jogo da imitação” e que deve ser jogado por três pessoas.

O teste proposto pelo "jogo da imitação", que é hoje conhecido como “teste de Turing”, utiliza o método de perguntas e respostas exclusivamente escritas para avaliar a capacidade que uma máquina tem de exibir um comportamento inteligente similar – e, portanto, indistinguível – ao de um ser humano. Na versão mais usual deste teste, um jogador humano (que é o “juiz”) estabelece conversas (por exemplo, por meio de um teclado e de uma tela de computador), com outro ser humano e com uma máquina projetada para produzir respostas indistinguíveis daqueles que são dadas por seres humanos. Os três participantes estão separados entre si. Se o juiz, depois de um dado tempo, não for capaz de distinguir com segurança a máquina do ser humano, é possível concluir que a máquina “passou” no teste que, portanto, não verifica a capacidade de dar respostas corretas para as perguntas feitas, mas sim de dar respostas similares àquelas que as pessoas produzem.

Em 2014, um programa *chatbot* chamado “Eugene Goostman”, uma representação de um menino ucraniano de treze anos de idade, teria sido, supostamente, uma das primeiras máquinas a passar no teste de Turing, mas ele procedia principalmente esquivando-se de perguntas e devolvendo frases de efeito, simulando inteligência de modo evasivo e fugidio (MARCUS; ROSSI; VELOSO, 2016). Deste modo, umas das críticas existentes ao teste de Turing, como verificação da existência de inteligência semelhante à humana, é que, ao priorizar somente a capacidade verbal, este teste negligencia as capacidades do corpo humano de comunicação não verbal e no que diz respeito à aprendizagem tátil, que também são vitais para a comunicação social.

Portanto, o teste envolve aspectos externos à inteligência e procura verificar se uma máquina consegue desempenhar certas tarefas de maneira indistinguível do comportamento humano (HARNAD, 2006): a linha de raciocínio subjacente a ele enfatiza os aspectos exteriores e observáveis pelos quais o “pensar” se manifesta e não os aspectos intrínsecos e, até o presente momento, intangíveis do ato de “pensar”. A tese proposta no artigo de Turing

está nos fundamentos de um ramo que se tornaria a chamada engenharia reversa da capacidade de desempenho cognitivo humano (HARNAD, 1994). Como a questão que está no âmago do artigo de Turing é se as máquinas podem ou não emular o comportamento de seres humanos, a resposta para ela envolve uma multiplicidade de aspectos, tais como aparência, movimento, funcionalidade e materialidade. Neste caso, possivelmente será necessário ampliar a ideia original de Turing para algo do tipo de um “Teste de Turing Multimodal” (STRATHEARN; MA, 2020).

Desde a publicação deste artigo de Alan Turing em 1950, uma série de respostas têm sido formuladas para os seus questionamentos (SILVEIRA, 2013), originando diferentes perspectivas sobretudo no que diz respeito às relações existentes entre Inteligência Artificial (IA) e o estudo da mente. Em certo sentido, o debate acerca do dualismo mente-corpo proposto originalmente por René Descartes (1596-1650) é reformatado e atualizado pela discussão a respeito da existência ou não dos conteúdos intrínsecos à mente. Existem, portanto, basicamente duas perspectivas de estudo da mente que tratam da possibilidade de obtenção de inteligência artificial.

A perspectiva defendida originalmente por Alan Turing defende que um estudo rigoroso da mente implica na aceitação da concepção de que o ato de agir de modo inteligente está associado essencialmente à capacidade de processar informação (DENNETT, 2009), o que se relaciona profundamente com a procura empírica por hipóteses que sejam testáveis experimentalmente e não por características intrínsecas e exclusivas da mente. Para Turing, pensar é computar, pela manipulação de símbolos, e o pensamento inteligente pode ser explicado por modelos mecânicos processadores de informação simbólica; em vez de desenvolver um sistema teórico explicativo sobre a natureza do pensamento, ele propôs um método de elaboração de modelos mecânicos para realizarem, na prática, operações que envolvem inteligência (SÃO PAULO, 2012). O denominado computacionalismo está associado às ideias de que o cérebro é um computador digital, de que a mente é um

programa de computador e de que as operações cerebrais podem ser simuladas em um computador digital (CASTAÑON, 2006).

Por outro lado, a proposta de Turing centrada na questão do reconhecimento das características exteriores da inteligência é criticada pelo filósofo John Searle (1932-) com o argumento do quarto chinês, cujo objetivo é provar que a competência na operação com símbolos não significa necessariamente um agir inteligente. A computação envolve basicamente a manipulação de símbolos interpretáveis com base em regras que operam apenas sobre estes símbolos e que são arbitrárias em relação ao que podem ser interpretadas como significados. Já os estados mentais não estão restritos apenas à manipulação de sistemas de símbolos, já que a interpretação destes símbolos não é intrínseca ao sistema, mas é exterior a ele, sendo projetada nele pelo intérprete. Segundo essa linha de argumentação, a mente humana é mais do que apenas um computador tradicional, ou seja, não é uma espécie de máquina de Turing (PENROSE, 1993): haveria algo essencial ao pensar e à consciência, algo que não é programável como um algoritmo, mas que seria no futuro explicado pela ciência e que poderia ser observável e mensurável experimentalmente. A produção de consciência está relacionada a algo na ação física do cérebro que não pode ser simulado (PENROSE, 1998). A corporeidade e as sensações são elementos fundamentais para o funcionamento da mente e essas são características que os computadores, em princípio, não têm, pois não possuem um corpo vivo (DREYFUS, 1972).

2.2 O debate sobre Inteligência Artificial e Filosofia da Mente

Assim, foi estabelecida a distinção entre Inteligência Artificial Forte e Fraca. A Inteligência Artificial Fraca envolve qualquer máquina capaz de replicar um raciocínio específico do ser humano para solução de um problema específico (de modo análogo à proposta original do teste de Turing), como o reconhecimento de vídeos e imagens, a tradução de textos e o diagnóstico de doenças. A Inteligência Artificial Forte seria uma máquina autoconsciente que

funcionaria como uma mente que entende plenamente o que está ocorrendo e apresenta inclusive outros estados cognitivos (SEARLE, 1981). De acordo com a perspectiva da IA-Forte computadores têm – ou terão em algum momento do futuro – estados cognitivos, o que implica no fato de que a capacidade cognitiva humana, em última instância, está associada a e pode ser explicada por programas e algoritmos. Ambas as vertentes (IA-Fraca e IA-Forte) estabeleceram inúmeros debates sobre a possibilidade - ou não - da criação de uma inteligência artificial forte e a respeito das limitações de pesquisas da área da computação e em áreas próximas, como a filosofia da mente e a psicologia (WANG, 2007). Do ponto de vista do estudo da linguagem, por exemplo, este debate está associado às diferenças entre sintaxe e semântica. Fundamentalmente, a interdisciplinaridade necessária para esta área de estudo advém do fato de que para atingir a criação de uma IA forte, é necessário responder perguntas como "o que é consciência?", de teor tanto científico quanto filosófico. A perspectiva multidisciplinar para a área da IA é fundamental também para o intuito de mitigar os seus riscos e amplificar os seus benefícios para a humanidade (DIGNUM, 2019).

A inteligência artificial e a filosofia têm mais em comum do que uma ciência geralmente tem com a filosofia dessa ciência. Isso ocorre porque a inteligência artificial de nível humano requer equipar um programa de computador com algumas atitudes filosóficas, especialmente epistemológicas (MCCARTHY, 1995). Hoje, a área da Inteligência Artificial está bastante associada ao conceito de "*machine learning*" que é o processo contínuo de aprendizado de máquinas elaboradas para terem a habilidade de aprenderem com os dados fornecidos e proporem soluções que satisfaçam as situações-problemas existentes, conforme as solicitações feitas (DAMACENO; VASCONCELOS, 2018). A capacidade de aprendizagem implica, muito provavelmente, como consequência, na transferência para as máquinas do poder para tomar decisões, em algum momento do futuro, o que deve ser motivo de reflexão e debate por parte de toda a sociedade.

O termo Inteligência Artificial foi introduzido em 1956 por John McCarthy (1927-2011), que se tornou um dos pioneiros nesta área (INOZEMTSEV; IVLEVA; IVLEV, 2017). McCarthy (1959) desenvolveu a concepção de que uma máquina inteligente é uma boa tomadora de conselhos (“*advice taker*”) – portanto, uma boa aprendiz – e uma “raciocinadora” baseada na lógica. Para ele o mecanismo de raciocínio era algo inteiramente geral e, por meio de um programa, uma máquina seria capaz de raciocinar a partir dos conhecimentos que estivesse de posse, espelhando a habilidade de seres inteligentes (MORGENSTERN; MCLLRAITH, 2011).

A noção de inteligência artificial está também relacionada à ideia de vida artificial. Cairns-Smith (1931-2016), na década de 1980, propôs a hipótese de que a autorreplicação de cristais de argila em solução poderia fornecer um passo intermediário simples entre a matéria biologicamente inerte e a vida orgânica, de modo a tentar entender a origem da vida, como a conhecemos. Assim, a forma de vida atual, baseada em cadeias de átomos de carbono existentes em moléculas da química orgânica que constituem as proteínas, estruturas vitais para o funcionamento das células biológicas, seria uma segunda forma de vida na Terra, que teria sido precedida por uma primeira forma pré-biológica, formada por cadeias de cristais de argila (CAIRNS-SMITH, 1985). Seguindo este raciocínio, os computadores poderiam vir a ser não somente uma forma de inteligência artificial, mas também uma forma de vida artificial, a terceira forma de vida na Terra, pós-biológica (ROSA, 2018).

Todavia, ainda não há uma resposta definitiva sobre o que é a inteligência humana (BROWNE, 2019); portanto, a tentativa de construir um “cérebro de silício” (uma inteligência artificial) similar na sua forma de funcionamento e nos seus resultados ao cérebro humano esbarra na dificuldade em projetar aquilo que ainda não é possível definir, pois a própria inteligência humana não parece estar associada a um parâmetro físico único. Pela teoria das inteligências múltiplas, as pessoas possuem diversos tipos de inteligência: linguística, lógica, matemática, espacial, musical, corporal cinestésica, interpessoal, intrapessoal e naturalista (GARDNER, 1994).

A filosofia da mente tenta compreender a natureza do pensamento (TEIXEIRA, 2016), de modo a responder a certas questões, usando as metodologias características da ciência: Qual a relação entre mente e cérebro? Como nossos pensamentos afetam nossos comportamentos? Como nossas representações mentais (crenças, desejos, intenções, expectativas, medos, arrependimentos etc.) adquirem uma capacidade de representação? É possível agir livremente de forma deliberada? (LECLERC, 2018).

As áreas de pesquisa da Inteligência Artificial e da Filosofia da Mente estão na fronteira do conhecimento científico – pesquisas sobre os limites da computação, possivelmente, contribuirão para o avanço na compreensão de ambas as áreas (QUARESMA, 2018) – e podem servir de ferramentas para um melhor entendimento de várias disciplinas científicas ao colaborar para o desenvolvimento da criatividade em jovens alunos.

Até o presente momento não há uma máquina que esteja definitivamente próxima do conceito da IA-Forte. Entretanto, os avanços tanto na área da inteligência artificial neural, com inter-relações com o behaviorismo e a mecânica dos instintos, quanto na área da inteligência artificial baseada na lógica formal, têm produzido um impacto profundo na cultura, na educação e no trabalho. O desenvolvimento acelerado de novas tecnologias modifica de modo crescente o nosso atual modo de ensinar e de aprender, bem como, por decorrência, todo o ambiente culturais (CHIZZOTTI, 2020): a chamada “singularidade” poderá ser um período no futuro – talvez em breve – no qual este ritmo será tão rápido que irá transformar irreversivelmente a vida humana (KURZWEIL, 2005), por exemplo, com a fusão homem-máquina ou com o despertar de uma consciência nas máquinas. Visto que essas tecnologias terão, cada vez mais, um grande impacto em toda a sociedade, é fundamental que exista uma melhor compreensão por parte dos cidadãos sobre como os sistemas de IA são desenvolvidos (WEST; ALLEN, 2018).

2.3 Análise de obras de Ficção Científica e os processos educacionais

O debate acerca da Inteligência Artificial permeia muitas obras de ficção científica, tanto na literatura, quanto no cinema e em séries de televisão ou para plataformas de streaming. O livro “I, Robot” (ASIMOV, 1950) – cuja versão em português, intitulada, “Eu, Robô”, pode ser baixada gratuitamente em diversos sites da internet – um clássico da Ficção Científica, foi escrito por Isaac Asimov e teve a sua 1ª edição lançada em 1950, coincidentemente no mesmo ano em que Turing publicou seu artigo que questiona se as máquinas podem pensar: portanto as ideias sobre inteligência artificial “estavam no ar” naquele momento histórico. O livro “Eu, Robô” ficou conhecido devido às chamadas três leis da robótica, criadas por Asimov para, de certo modo, tentar regular os comportamentos dos robôs no universo imaginado para as suas obras de ficção científica: estas três “leis” estão relacionadas a questões éticas que podem produzir, em processos educacionais, debates fecundos para o amadurecimento intelectual dos alunos. As Três Leis da Robótica são as seguintes: 1) um robô não pode ferir um humano ou permitir que um humano sofra algum mal; 2) os robôs devem obedecer às ordens dos humanos, exceto nos casos em que tais ordens entrem em conflito com a primeira lei; e 3) um robô deve proteger sua própria existência, desde que não entre em conflito com as duas leis anteriores. De certo modo, essas três leis se constituem de modo similar a um algoritmo, com a primeira lei tendo prioridade sobre as outras duas, bem como com a segunda lei tendo prioridade sobre a terceira. Posteriormente, o autor enunciou a Lei Zero da Robótica que deve prevalecer sobre as outras três: Um robô não pode fazer mal à humanidade ou, por omissão, permitir que a humanidade sofra algum mal.

A análise de obras de ficção científica pode colaborar significativamente para a área da educação científica, pois permite avaliar as inter-relações existentes entre entretenimento, popularização da ciência e cultura científica (WEINSTEIN, 1998). O estudo articulado de temas de áreas da cultura popular e da ficção científica possibilita uma compreensão melhor sobre como essas inter-relações podem auxiliar em atividades educacionais, bem como sobre a forma pela qual o imaginário acerca do avanço tecnológico funciona para a formação de identidades sociais. O uso de ficção científica para envolver os

alunos no aprendizado de temas de ciência da computação vem se tornando mais popular com o passar dos anos. Há muitas possibilidades de uso de obras de ficção científica, tais como “*Star Trek*” (“Jornada nas Estrelas”) e “2001 – Uma odisseia no espaço”, para o estabelecimento de interconexões entre conhecimentos científicos e a experiência humana, de modo a envolver os alunos no seu próprio processo de aprendizagem (BATES *et al.*, 2012).

Embora as tecnologias computacionais e a robótica sejam frequentemente consideradas a etapa seguinte às transformações sociais provocadas pela revolução industrial, elas na verdade introduzem uma diferença qualitativa e não apenas quantitativa, pois agora não se trata mais apenas de uma questão sobre a mecanização de tarefas pesadas e repetitivas, mas em atribuições que eram considerados exclusivamente humanas, como na tomada de decisões que envolvem valores e questões éticas. A “*Association for Computing Machinery – ACM*”, nos Estados Unidos, inclui, dentre os conhecimentos necessários para os currículos de Ciência da Computação, as denominadas “questões sociais e prática profissional”, que são considerados conhecimentos necessários para que os alunos desenvolvam uma compreensão mais ampla sobre temas que são relevantes para a formação deles (TORRAS, 2019). A ficção científica, em particular, oferece aos alunos uma maneira de cultivar sua capacidade de imaginação (BURTON; GOLDSMITH; MATTEI, 2018). De maneira geral, é cada vez mais importante que a formação educacional de todo cidadão procure refletir acerca das implicações filosóficas e sociais dos avanços na área da computação. O poder da narrativa pode ser usado para envolver os alunos de forma mais completa em uma ampla variedade de tópicos técnicos e assuntos científicos. Histórias de ficção científica há muito tempo são usadas para criar mundos onde os seres humanos têm que abordar questões que estão além dos limites do conhecimento atual e realidades contrafactuais. O campo da Inteligência Artificial tem atraído a fértil imaginação de autores de livros e diretores de cinema, com muitas obras prenunciando desenvolvimentos técnicos e questões éticas (BATES, 2011). Um bom ponto de partida para atividades educacionais é levar em conta a curiosidade dos estudantes de modo que estes sejam

orientados no desenvolvimento de atividades investigativas acerca dos temas pelos quais tenham um maior interesse (GOLDSMITH; MATTEI, 2011).

3 RECURSOS AUDIOVISUAIS

A divulgação científica tem o papel importante de colaborar para a democratização do acesso à produção acadêmica contemporânea junto aos cidadãos. Este presente artigo procurou realizar um levantamento analítico de vídeos disponíveis no YouTube, especialmente aqueles de curta duração, sobre o estudo da Filosofia da Mente, da Inteligência Artificial e de temas correlatos e que podem ser úteis em atividades de divulgação e educação científica. Deste modo são apresentadas sugestões úteis para educadores e divulgadores da ciência que pretendam trabalhar com temas dessas áreas do conhecimento.

O YouTube tem sido usado com frequência como plataforma para disponibilizar vídeos educacionais (BARRÉRE *et al.*, 2020). Trata-se de uma plataforma dinâmica: certos vídeos são retirados da exibição, enquanto outros são incluídos a todo momento. Entretanto, mesmo com este caráter “líquido”, o YouTube é uma plataforma presente cotidianamente na vida da esmagadora maioria dos alunos: portanto os professores da educação básica e os pesquisadores acadêmicos precisam dialogar e investigar esta ferramenta. Até para a sua própria sobrevivência, as escolas têm que se relacionar com as mudanças tecnológicas geradas pelas transformações nos meios de comunicação, inclusive no que diz respeito aos recursos utilizados nas aulas: a interatividade das novas Tecnologias da Informação e da Comunicação pode facilitar o processo de aprendizagem pelo seu caráter dinâmico e por combinar diferentes linguagens, meios de informação e recursos de modo mais acessível aos interessados (OLIVEIRA, 2016).

Forma e conteúdo, todavia, estão bastante interrelacionados e as novas modalidades comunicacionais que supõem uma maior interatividade acabam por transformar também as abordagens e metodologias dos professores que

vão se transformando e se reinventando ao longo do processo. O resultado pode ser positivo, pois aulas mais atrativas e dinâmicas despertam um interesse maior do estudante.

O papel de mediador do professor é fundamental diante disso tudo, pois sem a orientação didática, para muitos alunos, parte considerável da internet é apenas ruído e informação desconexa na qual web-conferências de especialistas em uma dada disciplina científica disputam o mesmo espaço que vídeos de youtubers terraplanistas e negacionistas da ciência, por exemplo. A internet é uma fonte de informação como outras e o papel da educação é justamente o de ensinar aos alunos critérios para que consigam fazer a seleção da miríade de informações às quais eles têm acesso de modo que possam construir conhecimento real sobre o mundo com as informações selecionadas (ALVES, 2019).

Assistir a vídeos do YouTube é uma atividade cada vez mais comum, sobretudo para os mais jovens, e uma grande porcentagem dos usuários desta plataforma a utiliza com o objetivo de estudar - em especial para se atualizar e para aprofundar os conhecimentos em uma dada área -, bem como para atividades como aprender a fazer pequenos reparos em casa, desenvolver habilidades profissionais específicas e conferir dicas esportivas, por exemplo (NAGUMO; TELES; SILVA, 2020).

A plataforma de vídeos YouTube apresenta diversos canais voltados para temáticas científicas, que têm contribuído significativamente para aproximar a ciência da sociedade, misturando entretenimento com educação científica de um modo atraente e com uma linguagem acessível, em particular para o público mais jovem (SILVA NETO, 2018). O YouTube se destaca, em termos mundiais, não somente por ser o maior site para armazenamento e visualização de vídeos, mas também pelo seu caráter dinâmico (ARANHA *et al.*, 2019). Cada usuário pode criar o seu próprio canal e começar a produzir e divulgar vídeos por meio dele: é um espaço que possibilita o estabelecimento de múltiplas experiências entre os usuários, sobretudo no que tange à produção de certos conteúdos, em um ambiente permeado por uma cultura que

valoriza a participação (CARVALHO, 2016). O uso de vídeos do YouTube em atividades de caráter educacional pode ajudar os alunos, por exemplo, a se situarem em um determinado contexto histórico ou a visualizarem melhor um determinado fenômeno físico ou, até mesmo, a conhecerem uma dada paisagem natural que nunca viram antes: as imagens e sons dos vídeos permitem que os educandos conheçam realidades distantes, aproximando-os do objeto de estudo (MORAN, 2013).

Tendo em vista este cenário serão abordados alguns vídeos sobre os temas da Inteligência Artificial e da Filosofia da Mente, que estão disponíveis no YouTube e que podem ser muito úteis em atividades educacionais e de divulgação científica.

O vídeo intitulado “Computadores têm alma?!”³ tem cerca de 8 minutos de duração e é uma boa introdução para algumas questões importantes relacionadas ao estudo da inteligência artificial. Ele foi produzido pelo canal “Nerdologia” do YouTube, especializado em vídeos sobre temas científicos, sobretudo para o público mais jovem da chamada comunidade “nerd”, interessado por temas como histórias em quadrinhos, cinema e jogos. As anedotas usadas a partir das características destes elementos aproximam o espectador de questões e conceitos científicos complexos e despertam a vontade de se aprofundar e pesquisar mais sobre estes tópicos, algo que colabora bastante para o processo de aprendizagem (MENDES; GONZAGA; MOURA, 2019).

Já o vídeo “Você Consegue Passar no Teste de Turing?”⁴ tem cerca de 10 minutos de duração e foi produzido pelo canal “Ciência Todo Dia” do YouTube, especializado em vídeos de divulgação científica bem fundamentados, em particular em áreas das ciências exatas. A partir da questão inicial sobre se as máquinas conseguem pensar, ele discute temas relacionados à estrutura e às limitações do Teste de Turing.

³ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=mflenNIAedw>. Acesso em: 30 ago. 2021.

⁴ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=zIZ-FmmEWyw>. Acesso em: 30 ago. 2021.

O vídeo “O Teste de Turing - Ex_Machina”⁵ tem cerca de 7 minutos de duração e foi produzido pelo canal “Yeah! Science” do YouTube. Ele descreve a proposta original do teste de Alan Turing e discute também acerca do filme “Ex Machina” que está relacionado a esta questão.

O vídeo “*The Turing test: Can a computer pass for a human?*”⁶ (“O Teste de Turing: Pode um computador se passar por um humano?”), é uma animação que foi produzida por Alex Gendler para o TED-Ed (uma plataforma com excelentes animações de caráter educacional) e que conta com uma duração de cerca de 4 minutos. Ele discute, dentre outros temas, o que é ciência e a forma de funcionamento do cérebro. O YouTube conta com uma ferramenta para acionar e habilitar a legenda em português (traduzida) desse e de outros vídeos que têm o áudio em inglês.

O vídeo “Quem foi Alan Turing”⁷ tem cerca de 5 minutos de duração e foi produzido pelo canal “Meteoro Brasil”, que elabora vídeos-ensaio bem fundamentados e de excelente qualidade sobre temas relacionados à cultura, à arte e à ciência. Ele aborda de forma resumida a obra de Alan Turing, relacionando-a ao trabalho do filósofo René Descartes, no século XVII.

O vídeo “Detectando Deep Fakes - O novo Teste de Turing”⁸ tem cerca de 10 minutos de duração e foi produzido pelo canal “Peixe Babel” do YouTube, especializado na divulgação científica a respeito de questões tecnológicas, sobretudo na área computacional. Nele, é feita uma ressignificação do Teste de Turing, sobretudo com o objetivo de conseguir determinar as chamadas “*deep fake news*” (“notícias falsas profundas”), em particular vídeos falsos e montados que apresentam os rostos de celebridades e políticos em cenas das quais essas pessoas não participaram e com falas que elas não disseram.

⁵ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=S9gus8GY4g8>. Acesso em: 30 ago. 2021.

⁶ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=3wLqsRLvV-c>. Acesso em: 30 ago. 2021.

⁷ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=GdcW92NmETY>. Acesso em: 30 ago. 2021.

⁸ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=BaPGU4JWa34>. Acesso em: 30 ago. 2021.

O vídeo “*Artificial Intelligence & Personhood*”⁹ (“Inteligência Artificial e Personalidade”) tem cerca de 9 minutos de duração e foi produzido pela PBS (a rede de televisão pública dos Estados Unidos) como uma das aulas de um curso de filosofia (“Crash Course Philosophy”). Ele discute, em particular, a respeito do conceito de Inteligência Artificial Forte (“*strong AI*”).

O vídeo “Inteligência Artificial e Evolução (#Pirula 102)”¹⁰ tem uma duração maior de cerca de 31 minutos e foi produzido pelo “Canal do Pirulla” do YouTube, conhecido pela divulgação e pelo debate acerca de questões relacionadas à ciência, sobretudo, mas não somente, em temas relacionados à área da biologia. Ele apresenta algumas reflexões interessantes sobre inteligência artificial e discute como máquinas podem evoluir, por meio de seleção natural, aprendendo coisas que não foram programadas inicialmente.

O vídeo “A assustadora entrevista à impressionante robô Sophia”¹¹ tem cerca de 4 minutos de duração; ele está legendado em português, foi publicado em novembro de 2017 e até abril de 2021 já tinha tido mais de 3 milhões de visualizações, o que mostra o interesse das pessoas por conhecer a robô androide Sophia, desenvolvida pela empresa Hanson Robotics, de Hong Kong, e que procura imitar o comportamento humano. Também sobre o mesmo assunto, o vídeo “Will Smith *Tries Online Dating*”¹² (“Will Smith tenta um encontro online”) tem cerca de 4 minutos de duração e pode ser assistido com legenda traduzida para o português; nele, na forma de uma brincadeira instrutiva, o ator Will Smith participa de um “encontro” com a robô Sophia; lançado em março de 2018, até abril de 2021 esse vídeo já tinha tido mais de 32 milhões de visualizações, um número bastante expressivo e, portanto, significativo.

O vídeo “A singularidade está próxima, por Raymond Kurzweil”¹³ (parte 1/3) tem cerca de 7 minutos de duração e é a primeira de três partes de uma

⁹ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=39EdqUbj92U>. Acesso em: 30 ago. 2021.

¹⁰ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=2v3DyAAIH4E>. Acesso em: 30 ago. 2021.

¹¹ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=5nCVE76LqZQ>. Acesso em: 30 ago. 2021.

¹² Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=MI9v3wHLuWI>. Acesso em: 30 ago. 2021.

¹³ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=gzzmrW8QynQ>. Acesso em: 30 ago. 2021.

entrevista dada pelo escritor Raymond Kurzweil para o jornalista Jorge Pontual, na qual ele explica o conceito de singularidade tecnológica e explica a sua opinião sobre como, até meados da década de 2040, o ser humano realizará uma espécie de fusão com as máquinas, o que terá profundas implicações para a civilização.

O vídeo “Como o facebook manipula os seus sentimentos”¹⁴ tem cerca de 15 minutos de duração e foi produzido pelo canal do divulgador da ciência Atila Iamarino no YouTube. Este vídeo apresenta as formas pelas quais a inteligência artificial já vem sendo utilizada de forma sistemática nas mais diversas situações na internet, em particular nas redes sociais.

Sobre o experimento mental do quarto chinês proposto pelo pesquisador John Searle são feitas duas sugestões: o vídeo “60 Segundos de Aventuras no Pensamento 3 - O Quarto Chinês”¹⁵, com cerca de 1 minutos de duração, uma animação produzida pela “The Open University” (“Universidade Aberta”) do Reino Unido; o vídeo “*The Chinese Room Experiment - The Hunt for AI*” (“O Experimento da Sala Chinesa – A caça por IA”)¹⁶, com cerca de 3 minutos de duração e que foi produzido pelos estúdios da BBC.

Sobre as três leis da robótica que aparecem no livro “Eu, robô” de Isaac Asimov, há também diversos bons vídeos que podem ser trabalhados em atividades de divulgação científica: o vídeo “As 3 leis da robótica”¹⁷ do canal “Mega Curioso” do YouTube e tem cerca de 3 minutos de duração; o vídeo “As três leis da robótica - Clube da Toalha 3”¹⁸ foi produzido pelo canal “BláBlálogia” do YouTube e tem cerca de 10 minutos de duração; o vídeo “Penso, logo Eu, Robô”¹⁹ tem cerca de 12 minutos de duração e foi elaborado pelo canal “Elegante” do YouTube que produz excelentes vídeos de análise de obras cinematográficas e neste caso discute o filme “Eu, robô” que é baseado no livro de Asimov e tem o protagonista principal interpretado pelo ator Will

¹⁴ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=itKgV5K2M8M>. Acesso em: 30 ago. 2021.

¹⁵ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=CCvVCYIVIO>. Acesso em: 30 ago. 2021.

¹⁶ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=D0MD4sRHj1M>. Acesso em: 30 ago. 2021.

¹⁷ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=f462JqlyjHw>. Acesso em: 30 ago. 2021.

¹⁸ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=G7ETIEC09t4>. Acesso em: 30 ago. 2021.

¹⁹ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=JzcoXhg-9JU&t=115s>. Acesso em: 30 ago. 2021.

Smith; o vídeo “*Why Asimov's Laws of Robotics Don't Work*”²⁰ (“Por que as leis da Robótica de Asimov não funcionam”) foi produzido pelo canal “*Computerphile*” do YouTube e tem cerca de 8 minutos de duração. Há também vídeos curtos com a participação do próprio Isaac Asimov; serão destacados a seguir dois destes vídeos que apresentam um bom potencial didático: o vídeo “*Isaac Asimov: Three Laws of Robotics*”²¹ (“Isaac Asimov: Três Leis da Robótica”) que tem a duração de cerca de 3 minutos e apresenta uma explicação dada pelo próprio Asimov sobre estas três leis; o vídeo “*Isaac Asimov discursando sobre a internet no ano de 1988*”²² que tem cerca de 7 minutos de duração e prevê, no final dos anos 1980, o impacto futuro da internet sobre a vida das pessoas comuns, com bastante discernimento.

Há também, sobre temas relacionados à área de estudo sobre inteligência artificial, várias palestras TED, as chamadas “*Ted Talks*”²³. Estas são excelentes apresentações sintéticas, sobre diferentes temas, dadas por especialistas, geralmente com duração entre 10 e 20 minutos e que estão disponibilizadas também pelo canal do TED²⁴ no YouTube. Serão destacadas a seguir algumas palestras TED sobre inteligência artificial e temas adjacentes que podem ser úteis para a preparação e realização de atividades educacionais: a palestra “*Can we build AI without losing control over it? - Sam Harris - TED Talk*”²⁵ (“Nós podemos construir IA sem perder o controle sobre ela?”) com duração de cerca de 14 minutos; a palestra “*3 principles for creating safer AI - Stuart Russell - TED Talk*”²⁶ (“3 princípios para criar IA segura”) com duração de cerca de 17 minutos; a palestra “*Don't fear superintelligent AI - Grady Booch - TED Talk*”²⁷ (“Não tenha medo da IA superinteligente”) com duração de cerca de 10 minutos de duração; a palestra “*Jeremy Howard: As maravilhosas e aterradoras implicações de computadores que conseguem*

²⁰ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=7PKx3kS7f4A>. Acesso em: 30 ago. 2021.

²¹ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=qJwHbEugKqg>. Acesso em: 30 ago. 2021.

²² Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=rigSQq9p4X8>. Acesso em: 30 ago. 2021.

²³ Disponível em: <https://www.ted.com/>. Acesso em: 30 ago. 2021.

²⁴ Disponível em: <https://www.youtube.com/channel/UCAuUUnT6oDeKwE6v1NGQxug>. Acesso em: 30 ago. 2021.

²⁵ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=8nt3edWLGlg>. Acesso em: 30 ago. 2021.

²⁶ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=EBK-a94IFHY>. Acesso em: 30 ago. 2021.

²⁷ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=z0HsPBKfhol>. Acesso em: 30 ago. 2021.

aprender”²⁸ com duração de cerca de 19 minutos; a palestra “*The incredible inventions of intuitive AI - Maurice Conti - TED Talk*”²⁹ (“As incríveis invenções da IA intuitiva”) com cerca de 15 minutos de duração.

Finalmente, é importante ressaltar que o filme “O Jogo da Imitação” (título original: “*The Imitation Game*”), lançado em 2014 e com cerca de 1 hora e 54 minutos de duração, é uma excelente obra que trata da vida do matemático Alan Turing e que pode ser usada, na íntegra (em uma atividade de “cinedebate”, por exemplo) ou por meio da exibição de trechos, para discutir questões fundamentais que fazem parte da história do desenvolvimento inicial da área da Inteligência Artificial em meados do século XX. Essa obra cinematográfica está aberta para ser assistida gratuitamente no site YouTube em diferentes canais³⁰. Mais informações úteis a educadores sobre esse filme podem ser encontradas no site do IMDB³¹ (*Internet Movie DataBase*).

Os vídeos analisados anteriormente podem ser incorporados em atividades práticas educacionais e de divulgação científica de diferentes modos, como, por exemplo, de maneira a motivar os alunos para um determinado conhecimento ou para exemplificar ideias discutidas previamente. Pelo leque amplo de vídeos abordados, há opções para serem usadas em diferentes situações e junto a pessoas dos mais variados níveis de escolaridade, do ensino fundamental, médio ou superior. Eles podem também desenvolver habilidades importantes como a de reflexão crítica, a de imaginação, a de raciocínio lógico e a de argumentação.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Visto que o pensamento consiste em aplicar qualquer conjunto de regras claramente definidas, pelo menos hipoteticamente, é possível em tese construir uma máquina que, de certo modo, pense (PINKER, 1998): quando e se isso ocorrerá é outra questão. Mas a velocidade crescente das mudanças

²⁸ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=t4kyRyKyOpo>. Acesso em: 30 ago. 2021.

²⁹ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=aR5N2Jl8k14>. Acesso em: 30 ago. 2021.

³⁰ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Q2xrQ5U0Tbo>. Acesso em: 30 ago. 2021.

³¹ Disponível em: https://www.imdb.com/title/tt2084970/?ref=fn_al_tt_1. Acesso em: 30 ago. 2021.

tecnológicas provoca, em muitos, a sensação de que esta possibilidade vem aumentando com o passar do tempo. Esta é uma questão que interessa potencialmente a todos os seres humanos, pois impacta na vida de qualquer pessoa, nos seus hábitos, costumes, transportes, empregos, modos de entretenimento etc. Portanto ela pode ser um eixo importante para atividades educacionais e de divulgação científica que, neste sentido, permite colaborar com uma formação mais plena dos cidadãos.

A modelagem dos processos cognitivos do cérebro humano por meio computacional permite investigar as ciências cognitivas em busca de explicações plausíveis para o funcionamento da mente humana, mas, neste contexto, é extremamente relevante conhecer os limites do uso de analogias com computadores digitais para estudar as formas pelas quais ocorrem os nossos processos de cognição (MAROLDI, 2006). Algumas das controvérsias sobre inteligência artificial, investigadas neste trabalho, refletem e atualizam o debate cartesiano sobre o dualismo corpo-mente.

Além disso, é importante sempre levar em consideração que algoritmos reproduzem valores de pessoas ou grupos de pessoas específicos, pois, no fim das contas, todo programa tem um “input” humano. Algoritmos são, antes de tudo, opiniões transformadas em códigos e não verdades objetivas e científicas, como advoga o senso comum. Deste modo, refletir sobre questões éticas na área da inteligência artificial é muito importante para desenvolver a área computacional de acordo com os valores que se pretende reforçar.

Esta é uma área de pesquisa que está situada na fronteira da ciência atual e, portanto, com uma expressiva probabilidade de que sejam produzidos novos conhecimentos que transformem a visão que existe sobre diversos temas que são fundamentais para a existência humana. Elas também incorporam questões relacionadas à História e Filosofia da Ciência, um campo de importância crescente na educação.

A utilização de tópicos do estudo da filosofia da mente e da inteligência artificial em atividades de divulgação e educação científica pode colaborar significativamente para uma formação científica dos cidadãos que seja mais

integral e esteja mais conectada com questões importantes da contemporaneidade. O uso de recursos audiovisuais, como vídeos de curta duração, na forma de ferramentas didáticas, durante estas ações, possibilita que os temas trabalhados sejam explicados e esclarecidos de um modo mais efetivo para alunos e cidadãos com interesses pelos assuntos em foco, sobretudo devido à linguagem adequada que é utilizada em muitos vídeos de divulgação científica e cultural produzidos por canais do YouTube preocupados tanto com a qualidade visual e artística, quanto com a fundamentação científica e a veracidade factual. O divulgador da ciência interessado neste tipo de trabalho encontrará boas opções dentre os diversos vídeos analisados no decorrer deste artigo.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao IFSP pelo fomento dado para este trabalho.

REFERÊNCIAS

ALVES, A. L. S. **O uso pedagógico da rede social YouTube**. Porto Alegre: Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização (CINTED-UFRGS), 2019. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/199489>. Acesso em: 31 ago. 2021.

ASIMOV, I. I, **Robot**. New York: Gnomo Press, 1950.

ARANHA, C. P. *et al.* O YouTube como Ferramenta Educativa para o ensino de ciências. **Olhares & Trilhas**, v. 21, n. 1, p. 10-25, 2019. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/olharetrilhas/article/view/46164>. Acesso em: 31 ago. 2021.

BARRÉRE, E. *et al.* Utilização de Enriquecimento Semântico para a Recomendação Automática de Vídeoaulas no Moodle. **Revista Brasileira de Informática na Educação (RBIE)**, v. 28, p. 319-334, 2020. Disponível em: <https://br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/view/v28p319>. Acesso em: 31 ago. 2021.

BATES, R. A. AI & SciFi: Teaching writing, history, technology, literature and ethics. **ASEE Annual Conference & Exposition**, 2011. Disponível em: <https://peer.asee.org/ai-scifi-teaching-writing-history-technology-literature-and-ethics>. Acesso em: 31 ago. 2021.

BATES, R. A. *et al.* Science Fiction in Computer Science Education. **SIGCSE '12: Proceedings of the 43rd ACM Technical Symposium on Computer Science Education**, Association for Computing Machinery – Digital Library, 2012. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/2157136.2157184>. Acesso em: 29 ago. 2021.

BROWNE, J. Don't Panic About AI: Instead focus on making artificial intelligence controllable and responsive to human needs. **Scientific American**, 2019. Disponível em: <https://blogs.scientificamerican.com/observations/dont-panic-about-ai/>. Acesso em: 29 ago. 2021.

BURTON, E.; GOLDSMITH, J.; MATTEI, N. How to Teach Computer Ethics through Science Fiction. **Communications of the ACM**, v. 61, n. 8, p. 54-64, 2018. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3154485>. Acesso em: 29 ago. 2021.

CAIRNS-SMITH, A. G. **Seven Clues to the Origin of Life**. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1985.

CARVALHO, M. C. Divulgação Científica no Youtube: Narrativa e Cultura Participativa nos Canais Nerdologia e Peixe Babel. **Anais do XXXIX Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação**, São Paulo, 2016. Disponível em: <https://portalintercom.org.br/anais/nacional2016/resumos/R11-2014-1.pdf>. Acesso em: 29 ago. 2021.

CASTAÑÓN, G. A. A crise do computacionalismo: por uma nova metáfora computacional. **Ciência & Cognição**, v. 9, p. 27-41, 2016. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/599>. Acesso em: 29 ago. 2021.

CHIZZOTTI, A. Humanismo, Educação e Tecnologia. **Revista E-Curriculum**, v. 18, n. 2, p. 489-500, 2020. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/curriculum/article/view/48167>. Acesso em: 31 ago. 2021.

DAMACENO, S. S.; VASCONCELOS, R. O. Inteligência Artificial: uma breve abordagem sobre seu conceito real e o conhecimento popular. **Caderno de Graduação - Ciências Exatas e Tecnológicas – UNIT - Sergipe**, v. 5, n. 1, p. 11-16, 2018. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/cadernoexatas/article/view/5729>. Acesso em: 31 ago. 2021.

DENNETT, D. The part of cognitive science that is Philosophy. **Topics in Cognitive Science**, v. 1, p. 231-236, 2009. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1756-8765.2009.01015.x>. Acesso em: 29 ago. 2021.

DIGNUM, V. AI is multidisciplinary. **AI Matters**, v. 5, n. 4, p. 18-21, 2019. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3375637.3375644>. Acesso em: 29 ago. 2021.

DREYFUS, H. L. **What Computers Can't Do**. New York: Harper and Row, 1972.

GARDNER, H. **Inteligências Múltiplas: A Teoria na Prática**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1994.

GOLDSMITH, J.; MATTEI, N. Science Fiction as an Introduction to AI Research. **Association for the Advancement of Artificial Intelligence (AAAI)**, 2011. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.708.5676&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em: 29 ago. 2021.

HARNAD, S. Levels of Functional Equivalence in Reverse Bioengineering: The Darwinian Turing Test for Artificial Life. **Artificial Life**, v. 1, n. 3, p. 293-301, 1994. Disponível em: <http://cogprints.org/1591/>. Acesso em: 30 ago. 2021.

HARNAD, S. **The Annotation Game: On Turing (1950) on Computing, Machinery, and Intelligence**. 2006. Disponível em: <http://cogprints.org/3322/>. Acesso em: 29 ago. 2021.

INOZEMTSEV, V.; IVLEVA, M.; IVLEV, V. Artificial Intelligence and the Problem of Computer Representation of Knowledge. **Proceedings of the 2nd International Conference on Contemporary Education, Social Sciences and Humanities (ICCESSH)**, 2017. Disponível em: <https://www.atlantispress.com/proceedings/iccessh-17/25878799>. Acesso em: 29 ago. 2021.

KURZWEIL, R. **The singularity is near: when humans transcend biology**. London, UK: Penguin Books, 2005.

LECLERC, A. **Uma Introdução à Filosofia da Mente**. Curitiba: Appris, 2018.

MARCUS, G.; ROSSI, F.; VELOSO, M. Beyond the Turing Test. **AI Magazine**, v. 37, n. 1, p. 3-4, 2016. Disponível em: <https://ojs.aaai.org/index.php/aimagazine/article/view/2650>. Acesso em: 29 ago. 2021.

MAROLDI, M. M. Computação e cognição. **Ciência & Cognição**, v. 7, n. 1, p. 122-127, 2006. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/cc/v7n1/v7a11.pdf>. Acesso em: 29 ago. 2021.

MCCARTHY, J. **Programs with common sense**. São Francisco, EUA: Computer Science Department, Stanford University, 1959. Disponível em: <http://jmc.stanford.edu/articles/mcc59/mcc59.pdf>. Acesso em: 29 ago. 2021.

MCCARTHY, J. What has AI in Common with Philosophy? **Proceedings of the 14th International Joint Conference on Artificial Intelligence**, 1995. Disponível em: <http://www-formal.stanford.edu/jmc/aiphil.pdf>. Acesso em: 29 ago. 2021.

MENDES, L. H. R.; GONZAGA, E. P.; MOURA, S. V. O. Análise do canal Nerdologia: um modelo de edutenimento no YouTube. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 10, n. 6, p. 39-55, 10 dez. 2019. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/2030>. Acesso em: 29 ago. 2021.

MORAN, J. M. Ensino e aprendizagem inovadores com apoio de novas tecnologias. In: MORAN, J. M.; BEHRENS, M. A.; MASETTO, M. T. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papyrus, 2013.

MORGENSTERN, L.; MCLLRAITH, S. John McCarthy's legacy. **Artificial Intelligence**, v. 175, n. 1, p. 1-24, 2011. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0004370210001827?via%3Dihub>. Acesso em: 29 ago. 2021.

NAGUMO, E.; TELES, L. F.; SILVA, L. A. A utilização de vídeos do Youtube como suporte ao processo de aprendizagem. **REVEDUC**, v. 14, e3757008, 2020. Disponível em: <http://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/3757>. Acesso em: 29 ago. 2021.

OLIVEIRA, P. P. M. O YouTube como ferramenta pedagógica. **Anais do Simpósio Internacional de Educação à Distância (SIED)**, 2016. Disponível em: <http://www.sied-enped2016.ead.ufscar.br/ojs/index.php/2016/article/view/1063>. Acesso em: 29 ago. 2021.

PENROSE, R. **A mente nova do rei: computadores, mentes e as leis da física**. Rio de Janeiro: Campus, 1993.

PENROSE, R. **O pequeno, o grande e a mente humana**. São Paulo: Editora Unesp, 1998.

PINKER, S. **Como a Mente Funciona**. São Paulo: Cia. das Letras, 1998.

QUARESMA, A. Inteligências artificiais e os limites da computação. **PAAKAT: Revista de tecnologia e sociedad**, Guadalajara, v. 8, n. 15, p. 69-84, 2018. Disponível em: <http://www.udgvirtual.udg.mx/paakat/index.php/paakat/article/view/338>. Acesso em: 29 ago. 2021.

ROSA, L. P. Introdução ao Problema da Inteligência Artificial e da Mente. **Cosmos & Contexto – Revista Eletrônica de Cosmologia e Cultura**, 2018. Disponível em: <https://cosmosecontexto.org.br/introducao-ao-problema-da-inteligencia-artificial-e-da-mente/>. Acesso em: 29 ago. 2021.

SÃO PAULO. **Filosofia da Mente**: Rede São Paulo de Formação Docente. São Paulo: Secretaria Estadual da Educação de São Paulo (SEESP), 2012. Disponível em: https://acervodigital.unesp.br/bitstream/123456789/46361/4/2ed_filo_m4d7.pdf. Acesso em: 29 ago. 2021.

SARAIVA, C. A. E.; ARGIMON, I. I. L. Ciência da computação e ciência cognitiva: um paralelo de semelhanças. **Ciências & Cognição**, v. 12, p. 150-155, 2007. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/637/419>. Acesso em: 31 ago. 2021.

SEARLE, J. R. **Mentes, cérebros e programas**. Tradução para o português da publicação original: Minds, brains, and programs. Behavioral and Brain Sciences, v. 3, p. 417-57, 1981. Disponível em:

<http://opessoa.fflch.usp.br/sites/opessoa.fflch.usp.br/files/Searle-Port-2.pdf>.

Acesso em: 31 ago. 2021.

SILVA NETO, J. R. Alcance da divulgação científica por meio do YouTube: estudo de caso no canal Meteoro Brasil. **Múltiplos Olhares em Ciência da Informação**, v. 8, n. 2, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/moci/article/view/16885>. Acesso em: 29 ago. 2021.

SILVEIRA, J. A. P. Searle e Dennett: duas perspectivas de estudo da mente. **Problemata -- Revista Internacional de Filosofia**, v. 4, n. 2, p. 238-258, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/problemata/article/view/16753>. Acesso em: 29 ago. 2021.

STRATHEARN, C.; MA, M. The Multimodal Turing Test for Realistic Humanoid Robots with Embodied Artificial Intelligence. **Conference: 8th Edition in the Evolution of the Series of Autonomously Learning and Optimizing Systems (SAOS)**, 2020.

TEIXEIRA, J. F. **O Que é Filosofia da Mente?** 2a ed. Porto Alegre, RS: Editora Fi, 2016. Disponível em: https://3c290742-53df-4d6f-b12f-6b135a606bc7.filesusr.com/ugd/48d206_7b9daa43eaf0484fa9566829c55dac91.pdf. Acesso em: 29 ago. 2021.

TORRAS, C. **Robotics and AI meet the Humanities**: Some initiatives for ethics education and dissemination. Barcelona, Espanha: Universitat Politècnica de Catalunya, 2019.

TURING, A. M. Computing machinery and intelligence. **Mind: A Quarterly Review of Psychology and Philosophy**, v. 59, n. 236, p. 433-460, 1950. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/2251299>. Acesso em: 29 ago. 2021.

WANG, P. Three Fundamental Misconceptions of Artificial Intelligence. **Journal of Experimental & Theoretical Artificial Intelligence**, v. 19, n. 3, p. 249-268, 2007. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09528130601143109>. Acesso em: 29 ago. 2021.

WEINSTEIN, M. **Robot world**: Education, popular culture, and science. Berna, Suíça: Peter Lang International Academic Publishers: 1998.

WEST, Darrell M.; ALLEN, John R. **How artificial intelligence is transforming the world**. The Brookings Institution, April 24, 2018. Disponível em: <https://www.brookings.edu/research/how-artificial-intelligence-is-transforming-the-world/>. Acesso em: 29 ago. 2021.

Enviado em: 05/09/2021

Aceito em: 27/04/22

Editor-Chefe Prof. Dr. Antonio Marcio Haliski

Editor-Adjunto Prof^a Dr.^a Gislaine Garcia de Faria

Editor-Adjunto Prof^a Dr.^a Maria Lúcia Buher Machado