

EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA: Uma revisão narrativa da relação escola e tecnologia no Brasil

Emanuela Mendes Cardoso¹
Fernando Marin Volpi²

RESUMO

Os impactos das tecnologias digitais vêm sendo observados mesmo antes da difusão da internet, mais especificamente na década de 1980, quando programas e políticas foram estabelecidos para promover a informatização da sociedade brasileira. Ao longo dessas quatro décadas, a tecnologia tem avançado constantemente, tornando-se cada vez mais presente em nosso cotidiano. No entanto, mesmo com essa evolução e ampla disseminação na sociedade, a educação ainda enfrenta desafios significativos, uma vez que as práticas pedagógicas permanecem, em grande parte, inalteradas. Isso evidencia que a discussão sobre tecnologia na educação vai além da mera implementação de ferramentas nas escolas, abrangendo preocupações pedagógicas e epistemológicas mais profundas. Nesse contexto, este trabalho propõe uma revisão narrativa sobre a relação entre tecnologia e educação no Brasil, com o objetivo de mapear as tendências, perspectivas e desafios de seu uso na educação ao longo do tempo. Para isso, foi realizada uma busca ativa por artigos em plataformas de banco de dados acadêmicos, abrangendo o período de 1998 a 2023. A análise dos artigos selecionados permitiu identificar os impactos e desafios enfrentados, bem como as discussões e expectativas relacionadas ao tema. Essa revisão contribui para a compreensão do panorama atual da educação e tecnologia no Brasil, incorporando reflexões que permeiam essa pauta desde sua introdução no país. Ao fazer isso, busca-se proporcionar uma visão abrangente e crítica da interseção entre educação e tecnologia, considerando tanto os benefícios quanto os desafios inerentes a essa relação em constante evolução.

Palavras-chave: educação, tecnologia, inovação.

1 INTRODUÇÃO

Para fazermos uma reflexão temporal da tecnologia e educação é preciso, primeiramente, compreender os conceitos que serão utilizados. A tecnologia é um produto da ciência que envolve um conjunto de instrumentos, métodos e técnicas cujo objetivo é a resolução dos problemas (LONGO, 1984). Podemos definir como tecnologia tudo que aumenta a capacidade humana, como por exemplo um par de óculos de sol para melhorar a visão em dias claros. A princípio a tecnologia teve um papel de suporte, porquanto o termo tecnologia tem a mesma raiz etimológica de técnica e é uma junção de *techné* e *logos*, ultrapassando o simples saber fazer do fazer com raciocínio. A tecnologia moderna é fruto do desejo dos indivíduos de incluírem em suas vidas ferramentas que facilitem atos cotidianos (SOFFNER *et al.*,

¹ Estudante/Emanuela Mendes Cardoso – Jovem Programador – Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC/SC) – emanuemendescardoso@gmail.com

² Estudante/Fernando Marin Volpi – Jovem Programador – Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC/SC) – nandovolpi10@gmail.com

2013). As tecnologias da informação e comunicação, por sua vez, foram desenvolvidas após a invenção dos telégrafos e desencadearam diversas invenções entre 1850 e 1950, como a máquina fotográfica, o telefone, o cinema e a televisão. As tecnologias de mídia modificam a vida em sociedade e a necessidade de alfabetizar para essas novas tecnologias, causando impactos no trabalho e na educação (TERUYA; MORAES, 2009).

Os computadores são máquinas que executam funções úteis, como cálculos matemáticos, entrada, processamento e saída de dados e informações, e sua primeira geração surgiu em meados de 1940. Vinte anos depois, a segunda geração já iniciava os primeiros computadores em redes, mas foi somente na terceira geração com computadores baseados em circuitos integrados que iniciou a *internet*, definida como uma rede de milhões de computadores, ou seja, uma rede de redes (RICO; SAYANI; FIELD, 2008).

Até 1980, a *internet* não era utilizada para fins comerciais, se restringindo ao meio acadêmico. Sete anos depois nos EUA, a *internet* foi liberada para uso comercial tendo um aumento significativo no número de usuários de computadores conectados, principalmente depois da criação do *World Wide Web*, um sistema global para documentos multimídia, e com o tempo seus números de acesso vieram dobrando a cada ano. No Brasil, assim como em outros países, em 1995, a *internet* deixou seu foco em fins acadêmicos e em dois anos já tinha um milhão e duzentos mil usuários (CENDON, 2000).

Os impactos das tecnologias digitais vêm sendo observados desde a época anterior à difusão da *internet*, mais precisamente na década de 1980, quando foram instaurados programas e políticas para a informatização da sociedade brasileira ou, usando expressão atual, para inclusão digital. Nascia a área de estudo chamada informática educativa, ou seja, uma área de estudo que se preocupa com a inserção do computador no processo ensino-aprendizagem. Em 1997 foi lançado oficialmente pela Portaria 522/MEC um programa educacional chamado Programa de Informática nas Escolas-ProInfo. O foco do programa era disseminar a informática com a introdução de computadores nas escolas, porém, sem condições adequadas de implementação política do ProInfo nos estados e municípios, o processo do Programa ficou comprometido. Somado a isso, cabe ressaltar que a presença de computadores não é sinônimo de democratização do ensino, sendo incoerente com a realidade de

alunos de 14 e 15 anos que não sabem ler ou escrever, tendo algumas escolas equipadas com salas de leitura, TV, vídeos e conexão com a *internet*, dando continuidade aos analfabetos funcionais. Em pesquisa realizada em 2005, 80% de professores de uma escola foram entrevistados e quando questionados se o aluno transforma a informação em conhecimento, diziam que os alunos pouco transformaram essas informações em prática escolar, não demonstrando, naquele momento, uma relação com a prática pedagógica (MONTEIRO, 2005).

Logo, a discussão vai além da implementação da tecnologia nas escolas, mas todas as preocupações pedagógicas e epistemológicas, advindas de um ensino no qual as aulas permanecem as mesmas com a introdução da tecnologia (SOFFNER *et al.* 2013). O objetivo do presente trabalho é trazer uma revisão narrativa visando demonstrar o desenvolvimento da tecnologia e seus impactos na educação, bem como abordar quais as discussões e expectativas que tivemos desde os anos 1998 até atualmente, em relação a Tecnologia e Educação no Brasil.

3 METODOLOGIA

Este trabalho trata-se de uma revisão narrativa, metodologia de pesquisa que busca integrar e sintetizar estudos sobre um tema específico. Neste caso, a revisão narrativa tem como tema a educação e tecnologia no Brasil, mapeando as principais tendências, perspectivas e desafios do uso das tecnologias na educação ao longo do tempo. A análise foi realizada a partir de artigos publicados em português, por busca ativa pelas plataformas do Google Acadêmico e *Scielo*, bem como de pesquisas complementares feitas pelo *ScienceDirect* e Periódicos Capes. A busca foi feita pelas seguintes palavras-chave: "educação", "tecnologia", "inovação", "aprendizagem", "ensino a distância", "ensino híbrido", "inteligência artificial" e "ChatGPT". Os artigos foram selecionados primeiramente pela leitura do resumo, e em seguida por leitura na íntegra, avaliados quanto à sua relevância para o objetivo do trabalho. Os critérios de inclusão foram: artigos publicados em periódicos brasileiros; que abordaram o tema da educação e tecnologia; escritos em português; publicados entre 1998 e 2023. Em alguns casos, como por exemplo para a palavra-chave "ChatGPT", a busca foi feita ampliando os critérios de inclusão para artigos em inglês publicados ou aceitos para publicação em periódicos internacionais.

4 DESENVOLVIMENTO

4.1 OS PRIMEIROS PASSOS: TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO NO BRASIL ENTRE 1998 E 2016

A introdução das tecnologias digitais na educação trouxe consigo desafios para os educadores, juntamente à comercialização da *Internet* na década de 1990, conhecida como a Revolução das Tecnologias da Informação, ocorreu uma aceleração das transformações sociais e culturais (ABREU *et al.* 2003). Em 1998, Libâneo abordou as implicações das novas tecnologias de comunicação e informação (NTCI) para a educação e o ensino em seu texto "As Novas Tecnologias da Comunicação e Informação, a Escola e os Professores". Entre as problemáticas identificadas estava a resistência dos educadores em relação às NTCI que, por vezes, viam a tecnologia como uma ameaça à sua posição profissional, formação cultural e científica dos estudantes. Havia uma preocupação com a descaracterização da aprendizagem, na qual o foco estaria mais no saber fazer ou usar do que no entendimento dos estudantes sobre os significados da cultura e da ciência por meio de processos cognitivos e interativos.

Nos anos 2000, o dilema "Tecnologia e Educação" continuou a dividir opiniões. De um lado, havia aqueles que viam inúmeras possibilidades para a promoção do ser humano, da sociedade do conhecimento e de maior sociabilidade, com expectativas de uma nova infraestrutura de aprendizagem que conectaria alunos de todo o mundo por meio de enciclopédias, bibliotecas virtuais, museus de arte, escolas, oficinas e universidades abertas. Por outro lado, havia aqueles que reconheciam as possibilidades para uma sociedade do conhecimento, mas se preocupavam com uma ênfase excessiva na especialização de tarefas em detrimento da reflexão crítica. Também havia aqueles que imaginavam o desenvolvimento de uma sociedade mais fechada e desumana, de controle extremo e não-reflexiva, gerando uma sociedade de não-conhecimento (AXT, 2000).

Conforme tornou-se claro que não seria possível ignorar os desafios da nova sociedade em rápida evolução, o Ministério da Educação em 2005, por meio da Secretaria de Educação a Distância – MEC/SEED, criou o Programa de Formação continuada em Mídias na Educação com foco na capacitação dos professores da rede pública de ensino para utilizar as diferentes linguagens de comunicação na prática de ensino, visando proporcionar formação continuada para o uso pedagógico das diferentes tecnologias da informação e da comunicação, como TV, vídeo, informática,

rádio e impresso (MEC, 2005). Além da necessidade de aprender a lidar com a tecnologia em sala de aula, a educação *on-line* conquistava cada vez mais espaço nas instituições de ensino superior, com cursos na modalidade à distância via *internet*. No entanto esse ensino ainda se baseava somente na aprendizagem por repetição e memorização, uma vez que os ambientes virtuais apesar de disponibilizarem dispositivos para interação, pouco acontecia na relação professor e aluno (TERUYA; MORAES, 2009). Cabe destacar que, neste ano, o acesso à *internet* e às tecnologias digitais ainda era limitado principalmente em regiões mais afastadas dos grandes centros urbanos. De tal forma que somente em 2005, o IBGE incluiu nas pesquisas de amostras domiciliares, as investigações de posse de telefone e acesso à *internet*. Em 2005, segundo IBGE, a *internet* tinha 31,9 milhões de usuários em território nacional (SERPRO, 2010).

Logo, no ano de 2007, não havia mais como negar que educação e tecnologia estavam sendo interligadas, a globalização estava mudando a estrutura da educação escolar e o trabalho docente em uma revolução científico tecnológica. As mudanças na esfera do trabalho, refletiam no redimensionamento do trabalho pedagógico e a educação de qualidade neste período estava muito ligada à garantia de um emprego nem sempre criativo, mas mais flexível. Neste período, as tecnologias da informação e da comunicação (TIC) destacaram-se no discurso do ensino e sobre o ensino atribuindo diversos sentidos, como superação de “velhas tecnologias”, substituição de quadro de giz e materiais impressos e solução de problemas pedagógicos, sendo vistas como fontes de transformação da nova sociedade da informação. No entanto, também surgiu a preocupação com a apropriação dos meios digitais pelos alunos, em especial, por crianças e jovens, impactando tanto na vida cotidiana e escolar quanto na própria aprendizagem. O acesso a computadores, *internet*, televisões, telefones celulares e jogos seriam práticas capazes de provocar mudanças nos processos de conhecimento e nos comportamentos de consumo (MOREIRA; KRAMER, 2007).

Os avanços tecnológicos começaram a estar mais presentes nas escolas em 2009, exigindo uma formação continuada de professores para dar conta destas novas demandas. A preocupação com esta questão aumentou na medida em que os cursos de capacitação e formação foram sendo incentivados, cada vez mais, pelos órgãos públicos, especialmente pelo Ministério da Educação (ORTH; MARGAN 2009). É importante pontuar, que além da dificuldade de adaptação dos professores, e das

discussões acerca da qualidade da aprendizagem, nem todas as escolas tiveram acesso a esses programas, e o problema do analfabetismo, no Brasil, precede o da inclusão digital, tão grande quanto o índice de exclusão digital estava o de analfabetismo em 2011, sendo inegável a correlação da exclusão digital com a desigualdade social. A promoção do ensino básico no país é condição fundamental para o exercício pleno da cidadania e para a participação adequada das pessoas na sociedade contemporânea, essa desigualdade se dá tanto pela capacidade de acesso ao bem material como rádio, telefone, televisão, *internet*, quanto pela capacidade que o usuário possui de retirar o máximo proveito possível das potencialidades oferecidas por cada instrumento de comunicação e informação (SILVA, 2011).

Em uma análise dos índices referentes à qualidade de educação no país depois do programa ProInfo, indicou que as metas de melhoria da qualidade de ensino, estavam longe de ser atingidas, e que mesmo as escolas que tinham acesso aos computadores no ambiente escolar, o seu uso era insignificante em função do número insuficiente de máquinas e pela falta de conservação e manutenção do funcionamento dos equipamentos e dos softwares (SILVA, 2011). Adicionado a dificuldade de equipamentos, mesmo com investimentos na formação, ainda em 2014 os professores se sentiam pressionados ao lidar com o computador e receosos de serem substituídos, mas reconhecendo que não havia mais espaço para um ensino de mera repetição de informação, estando ligado ao que o professor entende por ser o seu papel e sua relação com o ensino-aprendizagem (NEGRINI; FERREIRA, 2014).

Considerando as mudanças inevitáveis no cenário educacional, já em 2015 era perceptível a presença de diversos estudos que relataram o uso da tecnologia no processo de ensino-aprendizagem, como o trabalho realizado por Souza (2015), no estudo as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) foram destacadas como uma ferramenta importante para o segmento educacional, principalmente em disciplinas como o inglês, que muitas vezes não fazem parte do cotidiano do aluno, gerando dificuldades de assimilação e falta de interesse pelos conteúdos transmitidos na sala de aula. Através de um questionário aplicado em uma escola pública, o trabalho citado evidenciou que no processo de ensino-aprendizagem da língua inglesa, as TICs podem trazer benefícios significativos, principalmente em aulas de inglês, que é a língua da globalização.

Outra pesquisa bibliográfica abordou jogos digitais de cunho educativo como recurso didático para intensificar as aprendizagens da Matemática. Os resultados evidenciaram que, quando trabalhados dentro de um planejamento eficiente, esses jogos podem contribuir para uma aprendizagem significativa e auxiliar no desenvolvimento de competências matemáticas necessárias para sua vida em sociedade. (XAVIER, 2016).

Em ambos os trabalhos e durante o decorrer do presente texto, é possível observar que um grande desafio na relação entre educação e tecnologia é a capacitação do professor para orientar os alunos e utilizar as TICs de forma adequada na sala de aula. O papel do professor é o de um mediador entre o aluno e os meios tecnológicos, uma vez que as tecnologias, por si só, não revolucionam o ensino e menos ainda a aprendizagem. Elas são apenas mais um recurso para contribuir na construção do conhecimento (XAVIER, 2016).

4.2 ENSINO HÍBRIDO NO BRASIL

Quando o acesso à informação era difícil, o método tradicional de transmissão de informações pelos professores fazia mais sentido, porém com avanço do acesso à *internet*, cursos e materiais, permitindo ter acesso à informação a qualquer momento, o ensinar e aprender acontece interligado com o mundo físico e digital, como um espaço estendido que se mescla constantemente, transformando a educação cada vez mais híbrida (MORAN, 2015). Assim, um assunto que vinha crescendo conforme a tecnologia se inseria à educação, é o ensino híbrido. A palavra híbrido significa misturado, mesclado, *blended*, podemos ensinar e aprender de múltiplas formas, superando a mistura de ensino presencial e *on-line*. São inúmeras oportunidades para o ensino e aprendizagem, mas que trazem consigo as dificuldades de conseguir mobilizar todos a desenvolver o seu potencial e evolução. O estudante por sua vez necessita ser mais participativo, buscar resolver problemas e desenvolver projetos, e o professor, o mediador. Neste trabalho seguiremos abordando o ensino híbrido, como presencial e *on-line*, uma vez que nosso objetivo é tecnologia e educação, porém é fundamental compreender que o ensino híbrido pode ser diverso como de saberes, integração de áreas de conhecimento, modelos de projetos e espaços de sala de aula (BACICH; NETO; DE MELLO TREVISANI *et al.* 2015).

Um exemplo de cenário do ensino híbrido é quando o estudante tem acesso à informação antes de ir para a sala de aula como em vídeos, que o permitem, pausar, voltar, pesquisar, ou recursos tecnológicos como animações, simulações e laboratórios virtuais. As atividades podem ser de forma *on-line* e posteriormente é realizado um encontro já com os conhecimentos previamente aprendidos para discussão, troca de conhecimentos e desenvolvimento de projetos. É importante então que o estudante esteja disposto a ser participativo e desenvolver todas as atividades sem ser totalmente dependente de canais de busca, o que é um grande desafio (BACICH; NETO; DE MELLO TREVISANI *et al.* 2015).

Um levantamento de pesquisas que abordaram o ensino híbrido no Brasil até 2017, indicaram que a quantidade de produções sobre esse ensino ainda era rasa, e concentrava-se nas instituições de pesquisa das regiões Sudeste e Sul do país. Iniciando em 2006, com os anos mais expressivos de produção entre 2011 e 2013, aumentando de forma significativa em 2016. Mostrando que essa mescla do ensino presencial com o virtual dentro e fora da escola, já se consolidou como uma das tendências mais importantes para a educação do século XXI (SILVA; SIEBIGER; 2017). De acordo com os dados do IBGE em 2016 no Brasil 47.802 milhões de domicílios tinham acesso à *internet*, o número de acesso segue uma crescente, em 2018 já eram 56.415 milhões.

No entanto, a educação crítica e a resolução de problemas não são conceitos novos e não estão necessariamente relacionadas às tecnologias. Autores brasileiros, como Paulo Freire, há muito tempo discutem a importância de uma educação crítica, que vá além do modelo bancário, em que o professor detém todo o conhecimento e o aluno é apenas um receptor passivo. Em uma de suas obras, Freire afirma que "ninguém educa ninguém, ninguém se educa sozinho, os homens se educam juntos, mediatizados pelo mundo" (FREIRE, 2013, p. 75). Isso significa que o diálogo e a troca de conhecimentos devem ser constantes entre educadores e educandos, e que ambos são sujeitos ativos no processo de aprendizagem.

A obra atemporal de Freire, que enfatiza a importância da reflexão, do diálogo e da criticidade na educação, é muito relevante tanto para o uso das tecnologias em sala de aula quanto para o ensino híbrido. Essas abordagens exigem que os estudantes desenvolvam habilidades para construir conhecimento por meio desses recursos pedagógicos, ao mesmo tempo em que se desenvolvem profissional e

pessoalmente como cidadãos críticos e reflexivos. Portanto, é fundamental que a educação seja vista como um processo dialógico e colaborativo, em que todos os envolvidos são responsáveis por aprender e ensinar uns aos outros.

4.3 ENSINO REMOTO PANDEMIA

Em 2019 tivemos um marco no ensino, uma doença infecciosa causada pelo coronavírus (COVID-19), com as primeiras manifestações na cidade de Wuhan, província de Hubei, na República Popular da China (OPAS, 2020). Isso se tornou uma das maiores epidemias da História, o vírus espalhou-se rapidamente pelo mundo em 2020 afetando todos os países e criando, possivelmente, a maior política de isolamento social com a situação inédita de 90% da população estudantil estar isolada em todo o mundo. Em um contexto contemporâneo diferente de emergências pandêmicas do passado, a disseminação de tecnologias digitais de informação e comunicação, sobretudo a *Internet*, possibilitou que as aulas híbridas e remotas no Brasil se tornassem uma realidade neste período (ARRUDA, 2020).

A tomada de decisões a respeito do modelo de funcionamento da educação básica ficou sob os cuidados dos estados que direcionaram a substituição da educação presencial pelas aulas remotas com ensino mediado pelas plataformas digitais. Essas plataformas, aplicativos, computadores, dispositivos móveis e a *internet*, que antes eram utilizados para consultas esporádicas, passaram a ser a principal via de comunicação para realização das aulas, sendo imprescindíveis para o ensino e a aprendizagem (MENEZES; CAPELLINI; COSTA, 2021). Em Santa Catarina, estabeleceu-se que os professores e alunos da rede estadual de ensino realizassem as atividades não presenciais por meio da plataforma Google Sala de Aula (*Classroom*), para prevenir o contágio pelo até então novo coronavírus. Para alunos sem acesso à *internet*, ocorreu a entrega de material impresso com a complementação de disparos de mensagens em SMS e um número 0800 para dúvidas. Os professores realizaram a partir de suas casas uma formação docente *on-line* de 40 horas. Mas é importante ressaltar que só no estado de Santa Catarina, 18% dos estudantes e 8% dos professores da rede não tinham acesso à *internet* em casa (BRASIL, 2020).

A pandemia de covid-19 trouxe à tona uma realidade que por vezes foi ignorada no Brasil: a falta de acesso à *internet*. A necessidade do isolamento social foi momento decisivo para se aprofundar na discussão sobre o tema e conhecer quem está sendo

deixado de lado. Em um cenário em que 46 milhões de brasileiros não têm acesso à *internet*, tem-se que 45% explicaram que a falta de acesso é devido ao custo do serviço, que é muito caro, e 37% dessas pessoas não têm aparelho celular, computador ou *tablet* (IBGE, 2018). Esses problemas estão interligados com as desigualdades sociais e a elitização que há na educação. Observou-se que em alguns domicílios a ausência do acesso à *internet* e a necessidade de compartilhamento de aparelhos eletrônicos entre pais e filhos nas aulas virtuais dificultaram o acesso à educação básica. Ademais, os alunos e pais precisavam ter uma variedade de habilidades, competências e recursos para lidar com as plataformas digitais, gerando um baixo índice de presenças nas aulas remotas (BARROS; VIEIRA, 2021).

Os professores, por sua vez, enfrentaram problemas tanto com o preparo das aulas utilizando novas plataformas quanto com a falta de atenção e participação dos estudantes, mostrando a necessidade urgente de mudanças nos programas de formação de professores, formação continuada em relação às tecnologias e como utilizá-las como recursos didáticos (BARROS; VIEIRA, 2021). Evidenciando as fragilidades da educação e ao mesmo tempo, indica a necessidade de transformação no modo de aprender atualmente reforçando o princípio freireano que educar não pode ser apenas transmitir conteúdos. A pandemia pareceu sinalizar soluções na perspectiva de transformação no campo da educação (SANTANA; SALES, 2020).

4.4 PERSPECTIVAS FUTURAS SOBRE TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO: UM OLHAR PARA A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

O matemático Alan Turing já se questionava a respeito de computadores capazes de simular comportamentos humanos. Segundo suas estimativas, no século XXI já poderíamos programar computadores que ao jogar o “jogo da imitação” diminuiria as chances de um interrogador médio identificar a natureza do interrogado a não mais de 70%, após 5 minutos. (TURING, 1950). Em 1956, o termo “Inteligência Artificial” (IA) ficou consolidado como uma área de estudo e pesquisa, quando um grupo de 10 grandes estudiosos trabalharam durante 2 meses na Faculdade de Dartmouth para os avanços dessa tecnologia (RUSSEL, NORVIG, 2009). Como previsto por Turing, neste século temos grandes avanços na tecnologia, em especial no que tange a inteligência artificial, experienciando mudanças rápidas nas práticas educacionais. Os avanços em suas aplicações estão cada vez mais presentes em nosso cotidiano, na educação a tecnologia tem sido apontada como fonte de melhoria

do ensino, mas com uma visão utilitarista unicamente voltada à personalização da transmissão de conteúdos e ao acompanhamento. Contudo, a IA tem caráter multidimensional com benefícios, riscos e impactos sociais, econômicos, jurídicos e até ambientais que são pouco conhecidos por educadores e gestores (GONSALES, 2022).

Dentre os campos de estudo de Inteligência Artificial, o que nos chama atenção no momento são os softwares que simulam conversas humanas por texto, os Chatbots. Ao final de 2022, um dos sistemas mais importantes do mercado foi lançado: o ChatGPT. Trata-se de uma ferramenta desenvolvida pela OpenAI que foi treinada com uma grande quantidade de textos da *internet* como artigos, músicas, jornais e até códigos de programação que é capaz de criar textos coerentes em linguagem natural (OLIVEIRA; SILVEIRA, 2023). Para desenvolvimento desse software foi usado uma técnica de treinamento reforçado a partir de feedback humano de maneira a classificar a qualidade das respostas (THORP, 2023). O hall de habilidades do sistema inclui desde responder perguntas simples até escrever modelos de cartas imitando a escrita de autores específicos ou reescrever as cenas finais de um filme. Algumas preocupações estão relacionadas ao potencial de mudança da ferramenta na seara educacional, por exemplo o uso da ferramenta para a redação de artigos científicos (BLANCO-GONZALES et al., 2022; ZHAI, 2022; LUND; WANG, 2023; SILVA, 2023) e planejamento de aulas (SANT'ANA F. P.; SANT'ANA I. P.; SANT'ANA C. C., 2023).

O ChatGPT já foi capaz até de enganar cientistas ao criar resumos de textos científicos, os autores do trabalho conduziram o estudo requisitando à ferramenta a criação de 50 resumos de artigos científicos de medicina baseados em 5 grandes bases incluindo Nature Medicine e The New England Journal of Medicine. Os resumos gerados pelo ChatGPT e outros 50 resumos autênticos foram submetidos a um detector de plágio, um detector de autoria de Inteligência Artificial e um grupo de cientistas com a tarefa de identificar aqueles que foram produzidos pelo chatbot. O resultado foi que 32% dos resumos gerados pela IA foram confundidos com resumos originais, enquanto 14% dos resumos autênticos foram erroneamente identificados como produtos da ferramenta (GAO et al., 2022). Paralelamente, H. Holden Thorp, editor chefe da Science Magazine, sinalizou a necessidade de a comunidade científica rever suas políticas editoriais. Thorp comenta um estudo recente no qual foram submetidos resumos de artigos científicos para revisores acadêmicos e apenas 63%

detectaram a fraude. Atualmente a Science atualizou suas políticas indicando expressamente que ferramentas de Inteligência Artificial não podem ser colocadas como autoras de trabalhos científicos sejam imagens, textos ou gráficos exceto os trabalhos que tratam exatamente desses temas (THORP, 2023).

Uma pesquisa perguntou ao ChatGPT os benefícios da ferramenta e da IA generativa relacionados ao avanço do ensino e aprendizagem, entre as respostas estão: a utilização para fornecer tutoria personalizada, feedback aos alunos, avaliação de redações, tradução de materiais educacionais, preparo de aulas interativas e criação de sistemas de aprendizagem adaptáveis. Entre as desvantagens, estão a falta de interação humana, entendimento limitado, viés nos dados de treinamento, dependência de dados, problemas de privacidade e falta de criatividade e compreensão contextual. Não há dúvidas, que o ChatGPT e outras IAs generativas, já iniciaram mudança de paradigma na práxis educacional existente e diversos estudos têm debatido sobre possíveis implicações para os professores e estudantes (BAIDOO-ANU, OWUSU ANSAH, 2023). Um estudo de Zhai (2022) sugere que o ChatGPT e outras IA similares vão trazer futuramente alterações para a educação nas áreas de alfabetização, aprendizado e avaliações. Acredita-se que a ferramenta trará um impacto significativo principalmente na economia de tempo do professor, mas no momento ainda não está pronto para tarefas complexas como a formulação de um plano de aula completo, necessitando uma supervisão humana (SANT'ANA F. P.; SANT'ANA I. P.; SANT'ANA C. C., 2023).

A expectativa da comunidade acadêmica vai de encontro a uma necessidade de mudar os objetivos, tarefas, feedbacks e avaliações de aprendizagem educacional (ZHAI, 2022). O trabalho de Baidoo-Anu e Ansaah deixa evidente a economia de tempo e as possibilidades que ChatGPT traz (BAIDOO-ANU, ANSAH, 2023), porém é necessário saber como trabalhar com a ferramenta para ajustá-la à sua demanda e evitar respostas descontextualizadas chamadas de "ChatGPT Hallucinations" (SANT'ANA F. P.; SANT'ANA I. P.; SANT'ANA C. C., 2023). Além disso, é importante voltarmos ao problema que caminha junto à evolução da tecnologia e da educação: a desigualdade social. Enquanto muitos falam dos avanços da inteligência artificial, no Brasil, segundo dados do IBGE de 2021, cerca de 65,6 milhões (90%) dos domicílios possuíam algum tipo de acesso à *internet*, isso reflete em um percentual de cerca de 84% de pessoas com 10 anos ou mais que navegam na rede (IBGE, 2022), mesmo

que pequena, ainda existe uma parcela da população que não tem nem acesso à *internet*. Somado a isso, dados de recursos tecnológicos disponíveis nas escolas no Brasil nos anos de 2019 e 2020 mostram que a rede municipal que tem maior número de escolas do ensino fundamental é a que menos dispõe de recursos tecnológicos, como lousa digital (8,8%), projetor multimídia (52,9%), computador de mesa (34,3%) ou portátil (20,4%), e menos dispõe *internet* para os alunos com somente 21,1%. Logo, por mais que os recursos tecnológicos atinjam as mais diversas áreas do conhecimento e estejam presentes no cotidiano das pessoas, na prática, a falta de recursos financeiros nas escolas têm sido um inimigo dessa evolução (TORRES, 2022).

9 CONCLUSÃO

A sociedade ao passar dos anos enfrenta processos de mudança e desenvolvimento, a tecnologia por estar intimamente ligada a esse processo também sofre adaptações. Mas o ensino parece não ter acompanhado essa evolução e foi durante a pandemia do COVID-19 que se evidenciou as fragilidades da educação frente às tecnologias, tanto em relação ao acesso à *internet* e dispositivos que permitissem realizar as atividades, como há grande dificuldade dos estudantes em lidar com tráfego volumoso de informações, e transformar a informação em conhecimento. Sendo que o aprender está diretamente ligado a quem aprende, pois é o indivíduo quem dá significado ao próprio conhecimento (MASETTO, 2010, p. 142).

Outro desafio é o treinamento e incentivo aos professores para lidarem com as tecnologias educacionais. Esse tema já vem sendo abordado ao longo do século, mas é necessário um esforço maior para combater a obsolescência do ensino adaptando-o ao novo perfil de aluno multitarefa e nativo digital, reorganizando as metas de ensino para contribuir com a formação dos cidadãos das próximas gerações e revisando o papel do professor.

A Inteligência Artificial é mais um passo para refletirmos sobre as mudanças educacionais que desde o início da introdução da tecnologia na educação estão presentes. Podemos observar que em face à uma nova tecnologia, os problemas e dificuldades se mantêm. Estes problemas vão desde a falta de acesso, a precarização dos ambientes escolares e até mesmo do processo de ensino-aprendizagem que se mantêm com foco na memorização, o professor transferindo conhecimento e o aluno um mero receptor, sem desenvolver a criticidade. Para produzir resultados positivos,

a escola precisa abrir suas portas para a tecnologia educacional moderna e se ver como sujeito dessa tecnologia e não sujeito a ela.

REFERÊNCIAS

ARRUDA, Eucidio Pimenta. Educação remota emergencial: elementos para políticas públicas na educação brasileira em tempos de Covid-19. **Rede-Revista de Educação a Distância**, v. 7, n. 1, p. 257-275, 2020.

AXT, Margareth. Tecnologia na educação, tecnologia para a educação: um texto em construção. **Informática na educação: teoria & prática**, v. 3, n. 1, 2000.

BACICH, Lilian; NETO, Adolfo Tanzi; DE MELLO TREVISANI, Fernando. **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Penso Editora, 2015.

BAIDOO-ANU, David; OWUSU ANSAH, Leticia. Education in the era of generative artificial intelligence (AI): Understanding the potential benefits of ChatGPT in promoting teaching and learning. **Available at SSRN 4337484**, 2023.

BAIDOO-ANU, David; OWUSU ANSAH, Leticia. Education in the era of generative artificial intelligence (AI): Understanding the potential benefits of ChatGPT in promoting teaching and learning. **Available at SSRN 4337484**, 2023.

BARROS, Fernanda Costa; DE PAULA VIEIRA, Darlene Ana. Os desafios da educação no período de pandemia. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 1, p. 826-849, 2021.

BLANCO-GONZALEZ, Alexandre et al. The Role of AI in Drug Discovery: Challenges, Opportunities, and Strategies. **arXiv preprint arXiv:2212.08104**, 2022.

BRASIL. GOVERNO DE SANTA CATARINA. **Coronavírus em SC: Governo do Estado estabelece sistema de trabalho para atividades escolares não presenciais**. 2020.

CENDÓN, Beatriz Valadares. A *Internet*. In: CAMPELLO, B. S.; CENDÓN, Beatriz Valadares; KREMER, S. M. **Fontes de informação para pesquisadores e profissionais**. Belo Horizonte: UFMG, 2000. p.275-300.

Centro de Inovação Para Educação Brasileira. **Guia de Implementação de Estratégias de Aprendizagem Remota**. 2020.

DINIZ, Igo JD *et al.* ensino híbrido Na Educação Brasileira: uma revisão bibliográfica. In: **III Congresso sobre Tecnologias na Educação (Ctrl+ E 2018)**, Fortaleza. Fortaleza. 2018. p. 431-437.

DOS SANTOS ABREU, Rosane de Albuquerque; NICOLACI-DA-COSTA, Ana Maria. *Internet*: um novo desafio para os educadores. **Paidéia**, v. 13, n. 25, p. 27-40, 2003.

ELSE, Holly. Abstracts written by ChatGPT fool scientists. **Nature**, v. 613, n. 7944, p. 423-423, 2023.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013. p. 58-77.

GAO, Catherine A. et al. Comparing scientific abstracts generated by ChatGPT to original abstracts using an artificial intelligence output detector, plagiarism detector, and blinded human reviewers. **bioRxiv**, p. 2022.12. 23.521610, 2022.

GONSALES, Priscila et al. Inteligência artificial, educação e pensamento complexo: caminhos para religação de saberes. 2022.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. (PNAD) **Acesso à internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal**. 2018

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Internet já é acessível em 90,0% dos domicílios do país em 2021**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/34954-internet-ja-e-acessivel-em-90-0-dos-domicilios-do-pais-em-2021>. Acesso em: 14 maio 2023

KUMAR, Krishan. **Da sociedade pós-industrial à pós-moderna**. Zahar, 1997.

LONGO, W. P. **Tecnologia e soberania nacional**. São Paulo: Ed. Nobel, 1984.

LUND, Brady D.; WANG, Ting. Chatting about ChatGPT: how may AI and GPT impact academia and libraries? **Library Hi Tech News**, 2023.

MASETTO, Marcos T. **Mediação Pedagógica e Tecnologias De Informação e Comunicação**. São Paulo: LTDA. 2013.

MENEZES, Vinicius; CAPELLINI, Vera; COSTA, Lorinisa. Tecnologias Digitais: ação colaborativa em tempos de pandemia na formação de professores. **RevistAleph**, n. 37, 2021.

Ministério da Educação. **Mídias na educação**. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12333&Itemid=681>. Acesso em: 05 de maio de 2023.

MONTEIRO, Viviane da Silveira. **Informática e democratização do ensino: o uso de computadores na rede pública do município de Araraquara**. 2005.

MORAN, José. Educação híbrida: um conceito-chave para a educação, hoje. **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, p. 27-45, 2015.

MORÁN, José. Mudando a educação com metodologias ativas. **Coleção mídias contemporâneas. Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens**, v. 2, n. 1, p. 15-33, 2015.

MOREIRA, Antônio Flávio Barbosa; KRAMER, Sonia. Contemporaneidade, educação e tecnologia. **Educação & Sociedade**, v. 28, p. 1037-1057, 2007.

NEGRINI, Vilma de Lourdes; FERREIRA, Isabel Cristina. Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE. **CADERNOS, P. D. E.** 2014.

OLIVEIRA, Anselmo Gomes de; SILVEIRA, Dâmaris. Softwares de Inteligência Artificial suas verdades, falhas e possíveis impactos no meio social, científico e educacional. **Infarma - Ciências Farmacêuticas**. Brasília, v.35, n.1, p.3-5, 2023.

OPAS - Organização Pan-Americana da Saúde. **Histórico da pandemia de COVID-19**. 2020. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/covid19/historico-da-pandemia-covid-19>. Acesso em: 10 maio 2023.

ORTH, Miguel Alfredo; MANGAN, Patrícia Kayser Vargas; SARMENTO, Dirléia Fanfa. Formação continuada de professores em informática na Educação Especial: análise de dissertações e teses. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 17, p. 497-516, 2011.

Paulo. Pedagogia do oprimido. Rio de Janeiro: **Paz e Terra**, 2013. p. 78-122.
RAMAL, Andrea Cecília. Educação na cibercultura: hipertextualidade, leitura, escrita e aprendizagem. **Artmed**, 2002.

RICO, David F.; SAYANI, Hasan H.; FIELD, Ralph F. History of computers, electronic commerce and agile methods. **Advances in Computers**, v. 73, p. 1-55, 2008.

RUSSEL, Stuart; NORVIG, Peter. Artificial Intelligence: A Modern Approach. 3ª ed. New Jersey: Pearson Education, 2009.

SANT'ANA Fabiano Parolin; SANT'ANA Irani Parolin; SANT'ANA Claudinei de Camargo. Uma utilização do ChatGPT no ensino. **Com a Palavra, o Professor**. Vitória da Conquista: v.8, n.20, 2023.

SANTANA, Camila Lima *et al.* AULA EM CASA: EDUCAÇÃO, TECNOLOGIAS DIGITAIS E PANDEMIA COVID-19. **Educação**, v. 10, n. 1, p. 75-92, 2020.

SERPRO - SERVIÇO FEDERAL DE PROCESSAMENTO DE DADOS. Cresce o acesso à *internet* no Brasil. Belém: Comunicação Social do Serpro. Disponível em: <https://www.serpro.gov.br/menu/noticias/noticias-antigas/cresce-o-acesso-a-internet-no-brasil>. Acesso em: 14 de maio de 2023

SILVA, Ângela Carrancho da. Educação e tecnologia: entre o discurso e a prática. **Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação**, v. 19, n. 72, p. 527-554, 2011.

SILVA, Miquéias Feitosa; SIEBIGER, Ralf Hermes. **ENSINO HÍBRIDO NO BRASIL: o que dizem as pesquisas**. **Revista Panorâmica on-line**, v. 22, 2017.

SILVA, Tarcis Teles Xavier da; As implicações do assistente ChatGPT na educação. 2023.

SOFFNER, Renato. Tecnologia e educação: um diálogo Freire–Papert. **Tópicos Educacionais**, v. 19, n. 1, 2013.

SOUZA, Joseane Paulo. A INFLUÊNCIA DAS NOVAS TECNOLOGIAS NO ENSINO-APRENDIZAGEM DA LÍNGUA INGLESA NA EDUCAÇÃO BÁSICA. In: **[TESTE] Anais do Congresso de Inovação Pedagógica em Arapiraca**. 2015.

TERUYA, Teresa Kazuko; MORAES, Raquel de Almeida. Mídias na educação e formação docente. **Linhas Críticas**, p. 327-343, 2009.

THORP, Herbert Holden. ChatGPT is fun, but not an author. **Science**. v. 379, n. 6630, p. 313, 2023.

TORRES, Lidianne Sabrina Viana. Recursos tecnológicos disponíveis nas escolas no Brasil nos anos de 2019 a 2020: perspectiva panorâmica. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 2, p. e20311225586-e20311225586, 2022.

TURING, A. M. **Computing machinery and intelligence**. **Mind**, v. 59, n. 236, p. 433-460, 1950.

XAVIER, Luciana Lopes. **Educação e Tecnologia: jogos digitais como estratégia pedagógica para a aprendizagem da matemática**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

ZHAI, Xiaoming. ChatGPT user experience: Implications for education. **Available at SSRN 4312418**, 2022.