

Cleber Bianchessi  
Organizador

# TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO

Dos limites  
às possibilidades  
Vol. 5



# TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO

Dos limites às possibilidades

Vol. 5





## AVALIAÇÃO, PARECER E REVISÃO POR PARES

Os textos que compõem esta obra foram avaliados por pares e indicados para publicação.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Bibliotecária responsável: Alice Benevides CRB-1/5889

E26 1.ed.	Tecnologias digitais na educação: dos limites às possibilidades – Volume 5 [recurso eletrônico] / [org.] Cleber Bianchessi. – 1.ed. – Curitiba-PR, Editora Bagai, 2024. 85p. Recurso digital. Formato: e-book Acesso em <a href="http://www.editorabagai.com.br">www.editorabagai.com.br</a> ISBN: 978-65-5368-413-3 1. Tecnologias Digitais. 2. Desafios. 3. Possibilidades. I. Bianchessi, Cleber. CDD 370.7 CDU 37.01
10-2024/49	

Índice para catálogo sistemático:

1. Tecnologias Digitais: Desafios; Possibilidades.

 <https://doi.org/10.37008/978-65-5368-413-3.19.06.24>

Proibida a reprodução total ou parcial desta obra sem autorização prévia da Editora BAGAI por qualquer processo, meio ou forma, especialmente por sistemas gráficos (impressão), fonográficos, microfílmicos, fotográficos, videográficos, reprográficos, entre outros. A violação dos direitos autorais é passível de punição como crime (art. 184 e parágrafos do Código Penal) com pena de multa e prisão, busca e apreensão e indenizações diversas (arts. 101 a 110 da Lei 9.610 de 19.02.1998, Lei dos Direitos Autorais).

Este livro foi composto pela Editora Bagai.

 [www.editorabagai.com.br](http://www.editorabagai.com.br)

 [/editorabagai](https://www.instagram.com/editorabagai)

 [/editorabagai](https://www.facebook.com/editorabagai)

 [contato@editorabagai.com.br](mailto:contato@editorabagai.com.br)

**Cleber Bianchessi**  
Organizador

# **TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO**

Dos limites às possibilidades

Vol. 5



O conteúdo de cada capítulo é de inteira e exclusiva responsabilidade do(s) seu(s) respectivo(s) autor(es).

As normas ortográficas, questões gramaticais, sistema de citações e referencial bibliográfico são prerrogativas de cada autor(es).

---

<i>Editor-Chefe</i>	Cleber Bianchessi
<i>Revisão</i>	Os autores
<i>Capa e Diagramação</i>	Luciano Popadiuk
<i>Conselho Editorial</i>	Dr. Adilson Tadeu Basquerote – UNIDAVI Dr. Anderson Luiz Tedesco – UNOESC Dra. Andréa Cristina Marques de Araújo – CESUPA Dra. Andréia de Bem Machado – UFSC Dra. Andressa Grazielle Brandt – IFC – UFSC Dr. Antonio Xavier Tomo – UPM – MOÇAMBIQUE Dra. Camila Cunico – UFPB Dr. Carlos Alberto Ferreira – UTAD – PORTUGAL Dr. Carlos Luís Pereira – UFES Dr. Claudino Borges – UNIPLAGET – CABO VERDE Dr. Cledione Jacinto de Freitas – UFMS Dra. Clélia Peretti – PUCPR Dra. Daniela Mendes V da Silva – SEEDUCRJ Dr. Deivid Alex dos Santos – UEL Dra. Denise Rocha – UFU Dra. Elisa Maria Pinheiro de Souza – UEPA Dra. Elisângela Rosemeri Martins – UESC Dra. Elnora Maria Gondim Machado Lima – UFPI Dr. Ernane Rosa Martins – IFG Dra. Flavia Gaze Bonfim – UFF Dr. Francisco Javier Cortazar Rodríguez – Universidad Guadalajara – MÉXICO Dra. Geuciane Felipe Guerim Fernandes – UENP Dr. Hélder Rodrigues Maiunga – ISCED-HUILA – ANGOLA Dr. Helio Rosa Camilo – UFAC Dra. Helisamara Mota Guedes – UFVJM Dr. Humberto Costa – UFRP Dra. Isabel Maria Esteves da Silva Ferreira – IPPortalegre – PORTUGAL Dr. João Hilton Sayeg de Siqueira – PUC-SP Dr. João Paulo Roberti Junior – UFRR Dr. Joao Roberto de Souza Silva – UPM Dr. Jorge Carvalho Brandão – UFC Dr. Jorge Henrique Gualandi – IFES Dr. Jose Manuel Salum Tome, PhD – UCT – Chile Dr. Juan Eligio López García – UCF-CUBA Dr. Juan Martín Ceballos Almeraya – CUIM-MÉXICO Dr. Julianio Milton Kruger – IFAM Dra. Karina de Araújo Dias – SME/PMF Dra. Larissa Warnavin – UNINTER Dr. Lucas Lenin Resende de Assis – UFPA Dr. Luciano Luz Gonzaga – SEEDUCRJ Dra. Luisa Maria Serrano de Carvalho – Instituto Politécnico de Portalegre/CIEP-UE – POR Dr. Luiz M B Rocha Menezes – IFTM Dr. Magno Alexon Bezerra Seabra – UFPB Dr. Marciel Lohmann – UEL Dr. Márcio de Oliveira – UFAM Dr. Marcos A. da Silveira – UFPR Dra. Maria Caridad Bestard González – UCF-CUBA Dra. Maria Lucia Costa de Moura – UNIP Dra. Marta Alexandra Gonçalves Nogueira – IPLEIRIA – PORTUGAL Dra. Nadja Regina Sousa Magalhães – FOPPE-UFSC/UFPeI Dra. Patricia de Oliveira – IF BAIANO Dr. Paulo Roberto Barbosa – FATEC-SP Dr. Porfírio Pinto – CIDH – PORTUGAL Dr. Rogério Makino – UNEMAT Dr. Reiner Hildebrandt-Stramann – Technische Universität Braunschweig – ALEMANHA Dr. Reginaldo Peixoto – UEMS Dr. Ricardo Cauica Ferreira – UNITEL – ANGOLA Dr. Ronaldo Ferreira Maganhotto – UNICENTRO Dra. Rozane Zaiónz – SME/SEED Dr. Stelio João Rodrigues – UNIVERSIDAD DE LA HABANA – CUBA Dra. Suéli da Silva Aquino – FIPAR Dr. Tiago Tendai Chingore – UNILICUNGO – MOÇAMBIQUE Dr. Thiago Perez Bernardes de Moraes – UNIANDRADE/UK-ARGENTINA Dr. Tomás Raúl Gómez Hernández – UCLV e CUM – CUBA Dra. Vanessa Freitag de Araújo – UEM Dr. Willian Douglas Guilherme – UFT Dr. Yoissell López Bestard- SEDUCRS

## APRESENTAÇÃO

Nesta obra, os capítulos exploram, em sua estrutura e desenvolvimento, por meio de teorias ou práticas descritivas, a íntima ligação da presença das tecnologias digitais nas atividades educacionais em distintas áreas e níveis escolares. Eles destacam os desafios e obstáculos ainda vigentes no que diz respeito às tecnologias digitais no campo da educação e em outras áreas do conhecimento, ao mesmo tempo em que apontam as diversas oportunidades, vantagens, limitações e potencialidades para o processo de ensino e aprendizagem.

Dessa forma, os capítulos abrangem diferentes campos do saber e níveis de ensino, produzidos por meio de uma abordagem que pode considerar ou não a interligação e influência entre eles, ou até mesmo discutir a visão compartimentada (disciplinar) da realidade do processo de ensino e aprendizagem.

Neste seguimento, o primeiro capítulo destaca um mosaico de ideias emergentes das tecnologias digitais na educação contemporânea. Na sequência, o segundo capítulo discorre sobre interações mediadas por tecnologias digitais na sala de aula de língua inglesa durante o ensino remoto emergencial. Por sua vez, o terceiro capítulo destaca o uso do simulador “monte uma molécula” e do aplicativo de realidade aumentada “mirage-molecular geometry” como ferramentas para o ensino de geometria molecular.

Em continuidade, o quarto capítulo disserta sobre a educação a distância no setor público com destaque para os desafios para a formação de professores por meio da UAB no Amapá, o quinto capítulo, na sequência, disponibiliza uma análise aprofundada sobre o uso de tecnologias digitais na educação brasileira e, por fim, o sexto capítulo ressalta a I.A. generativa como assistente no processo de ensino-aprendizagem.

A partir do que foi exposto acima, contata-se que a integração das tecnologias digitais ainda não é amplamente difundida na maioria das escolas ou enfrenta barreiras com reflexos no processo de ensino e aprendizagem. Muitos sujeitos ainda não possuem acesso às tecnologias digitais, o que as torna um elemento que pode contribuir com as desigualdades de oportunidades.

Diante disso, com base nos capítulos resumidos acima, este livro contribui com capítulos que discutem, de diversas maneiras, o uso das tecnologias digitais na educação e outras áreas do conhecimento mesmo diante de certas limitações, ao mesmo tempo em que oferecem possibilidades no processo de ensino e aprendizagem. Essa abordagem é destacada por meio de novas perspectivas que mesclam teoria e prática, ampliando e dando sentido aos diversos conhecimentos no campo educacional com a presença das tecnologias digitais.

Equipe editorial.

# SUMÁRIO

<b>UM MOSAICO DE IDEIAS EMERGENTES DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA.....</b>	<b>9</b>
Juvenicio Jesus dos Santos Eniel do Espírito Santo	
<b>INTERAÇÕES MEDIADAS POR TECNOLOGIAS DIGITAIS NA SALA DE AULA DE LÍNGUA INGLESA DURANTE O ENSINO REMOTO EMERGENCIAL .....</b>	<b>23</b>
Leonardo Rodrigo Soares	
<b>USO DO SIMULADOR “MONTE UMA MOLÉCULA” E DO APLICATIVO DE REALIDADE AUMENTADA “MIRAGE-MOLECULAR GEOMETRY” COMO FERRAMENTAS PARA O ENSINO DE GEOMETRIA MOLECULAR.....</b>	<b>37</b>
Larissa de Castro Leal de Araujo Ana Nery Furlan Mendes	
<b>EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA NO SETOR PÚBLICO: OS DESAFIOS PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES POR MEIO DA UAB NO AMAPÁ.....</b>	<b>49</b>
Daniele Baía Silveira Benilda Miranda Veloso Silva	
<b>UMA ANÁLISE DO USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO BRASILEIRA .....</b>	<b>59</b>
Luciano Henrique Trindade Wilian Ramalho Feitosa	
<b>I.A. GENERATIVA COMO ASSISTENTE NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM.....</b>	<b>69</b>
Vinicius Tribuzi Rodrigues Pinheiro Gomes Filippo Giovanni Ghiglieno Paulo Henrique Dias Ferreira	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR.....</b>	<b>83</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO .....</b>	<b>84</b>

*Você não pode ensinar hoje da mesma forma que ensinou ontem  
se seu objetivo é preparar os alunos para o amanhã.*

Filósofo e pedagogo norte-americano John Dewey

# UM MOSAICO DE IDEIAS EMERGENTES DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA

Juvenicio Jesus dos Santos<sup>1</sup>  
Eniel do Espírito Santo<sup>2</sup>

## INTRODUÇÃO

Diante das potencialidades das emergentes tecnologias digitais no âmbito educativo, percebe-se a necessidade de as instituições de ensino ressignificarem as suas práticas pedagógicas, trazendo aulas inspiradas nos princípios da cibercultura, conforme proposto por Santos (2019), possibilitando ao jovem a coautoria em rede. Conforme destacado por Sales e Albuquerque (2020), os sujeitos aprendentes utilizam cotidianamente as tecnologias digitais para mediação das suas relações sociais, bem como para construção do conhecimento, exigindo das instituições educativas a promoção de práticas pedagógicas que permitam o uso das tecnologias digitais na construção do conhecimento.

Para Kenski (2009), as tecnologias digitais dizem respeito aos equipamentos eletrônicos que se conectam à internet e possibilitam interação e comunicação em rede, englobando computadores, celulares, *tabletes* e tantos outros dispositivos. A definição de da autora sobre as tecnologias digitais é clara e abrangente. Para ela, essas tecnologias englobam uma variedade de equipamentos eletrônicos. Essa compreensão ampla das tecnologias digitais é fundamental para entendermos seu impacto e potencial nas diversas esferas da nossa vida, incluindo a educação, o trabalho e a sociedade como um todo.

De maneira semelhante, Valente (2013) pontua que além das TDICs referirem aos equipamentos eletrônicos que se conectem à internet, elas ampliam as possibilidades de comunicabilidade de seus usuários. A contribuição da autora acrescenta uma perspectiva essencial sobre

---

<sup>1</sup> Mestre em Educação Científica, Inclusão e Diversidade (UFRB). Coordenador Pedagógico (SEC-BA). CV: <http://lattes.cnpq.br/5250038462494455>

<sup>2</sup> Doutor em Educação (UDE, Uruguai). Professor (UFBA). CV: <http://lattes.cnpq.br/6413416664003950>

as tecnologias digitais. Além de se referir aos equipamentos eletrônicos conectados à internet, essas tecnologias ampliam as possibilidades de comunicação entre os usuários. Isso implica não apenas na troca de informações, mas também na criação de conexões significativas e interações mais dinâmicas. Essa dimensão comunicativa das TDICs é fundamental para compreendermos seu impacto nas relações sociais, colaboração e construção coletiva de conhecimento.

Nesse sentido, as tecnologias digitais apresentam um mosaico de possibilidades para os sujeitos, sendo muito usadas, no dizer de Sales e Albuquerque (2020), pelos sujeitos aprendentes para se comunicar, interagir em rede, criar e compartilhar conteúdos. Contudo, originariamente, a maioria das tecnologias digitais não são desenvolvidas para fins pedagógicos, demandando dos docentes estudos para sua inserção crítico-reflexiva no planejamento pedagógico, visando à adaptação e criação de ambientes de aprendizagens motivadores e criativos para os estudantes.

Nessa perspectiva, o contexto da pandemia de Covid-19 possibilitou às instituições de ensino experimentarem, embora de forma forçosa, o uso pedagógico das tecnologias digitais para mediar o ensino. Conforme Santos, Santo e Souza (2022) a obrigatoriedade do distanciamento físico social gerou um processo de migração compulsória do ensino presencial para o remoto, exigindo dos docentes o uso das tecnologias digitais como mediadoras desse processo para garantir a continuidade do percurso formativo dos estudantes.

Pautando as tecnologias digitais como facilitadoras do processo educativo, o recorte deste estudo visa apresentar um mosaico de ideias sobre como as tecnologias digitais possibilitam aos docentes desenvolver aulas inspiradas nos princípios da cultura digital, permitindo aos estudantes construir o conhecimento usando as potencialidades das tecnologias digitais. Para Nonato (2020, p. 537), falar a respeito da cultura digital “[...] implica a compreensão do papel das tecnologias digitais no agir humano [...]” na sociedade contemporânea, “sem com isso implicar um pretense rompimento da pureza de uma cultura plenamente humana agora invadida pelas tecnologias” (p. 537). Enfatizando que “toda cultura humana contém e supõe a técnica e a tecnologia que o homem produz como condição e desdobramento de sua existência no mundo” (p. 537).

Assim, compreendemos que a cultura digital refere-se ao conjunto de relações sociais que o ser humano estabelece em rede, mediado pelas interfaces digitais conectadas à rede mundial de computadores. Isto é, a partir do uso de interfaces digitais que auxiliam na mobilidade urbana para facilitar o deslocamento pelas cidades; através de aplicativos *delivery*, entregando em domicílio os pedidos dos sujeitos; por meio do uso de redes sociais para compartilhamento, interação e entretenimento. Enfim, nas diversas formas que os sujeitos usam os dispositivos digitais conectados à internet para se relacionar com o mundo e construir o seu conhecimento de modo autônomo em seu cotidiano.

Dessa forma, este estudo tem como objetivo apresentar um mosaico de ideias emergentes das tecnologias digitais para a educação na contemporaneidade, visando demonstrar as inúmeras possibilidades das tecnologias digitais para o ensino, contribuindo para a promoção de uma educação híbrida. O capítulo está estruturado em três momentos, o primeiro busca elencar alguns apontamentos sobre os sujeitos aprendentes no contexto da cultura digital, pontuando que o jovem utiliza cotidianamente as tecnologias para construir as suas relações sociais e produzir o conhecimento.

O segundo, discorre sobre as ideias emergentes das tecnologias digitais, apresentando um quadro com algumas possibilidades proporcionadas pelas tecnologias digitais em ambientes educativos, sinalizando para a necessidade de desenvolvimento de práticas híbridas efetivas de ensino, finalizando com algumas considerações últimas.

## **OS SUJEITOS APRENDENTES NO CONTEXTO DA CULTURA DIGITAL: ALGUNS APONTAMENTOS**

O advento da internet e o desenvolvimento exponencial das Tecnologias Digitais modificaram de forma significativa a percepção de mundo das pessoas, estando presentes de forma incisiva no cotidiano dos sujeitos. Nessa perspectiva, o contexto pandêmico resultante da pandemia de Covid-19 arremessou professores e estudantes para os ambientes virtuais de aprendizagem, no dizer de Santo, Lima e Oliveira (2021), obrigando as instituições escolares a usar as tecnologias digitais para realizar as aulas e dar continuidade ao processo de ensino.

Esse deslocamento para os ambientes virtuais permitiu aos docentes o desenvolvimento ou aprimoramento de competências digitais diversas, favorecendo o desenvolvimento de aulas dinâmicas, mediadas pelas tecnologias digitais na pós-pandemia.

As tecnologias digitais conectadas à internet permitem uma infinidade de possibilidades, contudo, importam problemas sociais do cotidiano para a rede, tais como o racismo, xenofobia, informação falsa etc. Isso reforça a necessidade da promoção de uma educação antirracista, baseada em valores e no respeito à diversidade. Para Palfrey e Gasser (2011), a internet se caracteriza como um mercado, trazendo a lógica da falaciosa meritocracia, proporcionando pouco no que se refere à igualdade *online*. Esse contexto exige a promoção de uma educação contra-hegemônica, que possibilite ao estudante a participação ativa na rede, a elevação do senso crítico, desprendendo da mera reprodução do conhecimento.

Reduzir a desigualdade digital demanda a atuação de um docente cbersituado (Santos, 2019), ou seja, solicita do professor fazer o uso pedagógico das interfaces digitais na sua práxis, formando estudantes críticos e reflexivos (Freire, 2001). O contexto pandêmico revelou professores e estudantes excluídos digitais que tiveram dificuldades para acompanhar o processo do ensino remoto, trazendo a necessidade do debate sobre a inclusão digital de docentes e discentes. Contudo, esse contexto também revelou professores que se engajaram no processo e desenvolveram competências digitais, o que lhes permitiu atuar de forma positiva no contexto da pós-pandemia. Nolasco-Silva e Lo Bianco (2022) afirmam que a implementação do ensino remoto revelou docentes cbersituados, criando aulas inspiradas nos princípios da cibercultura.

No dizer de Santos (2019), a construção do conhecimento baseado nos princípios da cibercultura significa transgredir a mera reprodução do conhecimento, colocando os sujeitos aprendentes (Sales; Albuquerque, 2020) na posição de criador e cocriador do conteúdo. Para Santos (2019), a lógica de fazer *upload e download* do conteúdo, sem interação entre o autor e usuário, fez parte do processo de comunicação característico de um período inicial da cultura digital e contraproducente na contemporaneidade.

Destarte, Santos (2019) aponta que o contexto hodierno traz como princípio a interatividade em rede, possibilitando a autoria, coautoria, o compartilhamento do conhecimento no ciberespaço entre os sujeitos. O ciberespaço é definido por Santos (2019, p. 30), como “um conjunto plural de espaços mediados por interfaces digitais, que simulam contextos do mundo físico das cidades, suas instituições, práticas individuais e coletivas, já vivenciadas pelos seres humanos ao longo de sua história”. Portanto, a definição da autora sobre o ciberespaço é esclarecedora, pois a partir dessa compreensão, destaca-se a capacidade das tecnologias digitais de possibilitar ambientes virtuais que replicam e expandem as experiências humanas, permitindo interações e conexões remotas. O ciberespaço se torna, assim, um espaço híbrido onde ocorrem atividades sociais, culturais e comunicativas, proporcionando novas formas de interação e engajamento.

A atuação efetiva da escola nesse contexto demanda dos docentes a promoção de uma educação que ensine o estudante a pensar e refletir criticamente (Freire, 2001), superando a mera reprodução do conhecimento. O desafio da escola nesse contexto é formar um sujeito integral, com empatia, para que atue no ciberespaço sem perder de vista os preceitos éticos, o respeito à diversidade e o senso crítico. O papel da escola no contexto da cultura digital vai além da instrumentalização do jovem para saber os procedimentos de uso de uma determinada interface digital. Longe disso, seu objetivo é a formação emancipatória e crítica desse sujeito para atuar no espaço da internet enquanto cidadão (Freire, 2001).

Nessa perspectiva, o princípio básico de uma formação integral para atuação efetiva do estudante no ciberespaço demanda de propostas pedagógicas transdisciplinares, baseadas em valores, tomando como base a cidadania e a compreensão do ser humano como sujeito de direito e diverso. Sendo assim, faz-se necessário habitar o ciberespaço com pessoas interessadas em criar pontes e não muros, pois as pontes ligam, permitem o compartilhamento do saber, a interação entre os autores, possibilitam a coautoria, a construção do conhecimento de forma colaborativa, enquanto muros separam.

Dessa forma, discutir sobre as emergentes das TDIC perpassa as questões relacionadas à inclusão digital dos sujeitos aprendentes e dos docentes; pela discussão sobre igualdade de acesso à rede, exigindo formação da criticidade para emancipação dos sujeitos (Freire, 2001). Nesse sentido, a busca em diminuir a desigualdade *online* vai além do saber fazer, dizendo respeito às percepções críticas que se constroem da realidade e da atuação desses sujeitos não apenas como consumidores de conteúdo, mas como criadores. No dizer de Santos (2019), no contexto da cultura digital, o conhecimento é movimento, possuindo autoria, coautoria, possibilitando a interação entre os autores. Portanto, a produção do conhecimento baseado nos princípios da cultura digital visa transgredir a reprodução do saber, incentivando aos estudantes o exercício do protagonismo juvenil e a criação de redes de conhecimento.

## **IDEIAS EMERGENTES DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS**

O contexto de pandemia de Covid-19 foi para muitas escolas públicas e particulares um laboratório vivo de experiências pedagógicas, com o amplo uso das tecnologias digitais na mediação do saber. A crise sanitária obrigou professores e estudantes a serem inseridos em salas de aulas virtuais, demandando-lhes o desenvolvimento de competências digitais para contornar pedagogicamente a situação (Santo; Lima; Oliveira, 2021). Esse processo trouxe à tona a necessidade de adaptação do planejamento pedagógico e descobrimento das possibilidades de uso pedagógico das tecnologias digitais para dar prosseguimento ao trabalho docente.

Esse contexto fez com que as instituições escolares ressignificassem o seu olhar e analisassem de forma sistematizada a infinidade de possibilidades pedagógicas das tecnologias digitais. Elas apresentaram um universo de oportunidades no fazer pedagógico dos docentes, permitindo o uso das interfaces digitais para criação de ambientes interativos e dinâmicos de aprendizagens para os discentes. Com isso, as tecnologias digitais se tornaram aliadas no desenvolvimento de práticas educacionais inovadoras e eficazes, impulsionando uma educação mais adaptada às demandas e potencialidades do contexto contemporâneo.

Nessa perspectiva, as interfaces digitais se apresentam como indispensáveis para o desenvolvimento de aulas inspiradas nos princípios da cultura digital. Para Sales e Albuquerque (2020), os sujeitos aprendentes utilizam em seu cotidiano inúmeras tecnologias digitais para se relacionar e produzir na sociedade. No ambiente da escola essa realidade precisa se fazer presente, isso demanda estudos para analisar as possibilidades de uso das tecnologias digitais no contexto da escola para que se possa desenvolver práticas híbridas de ensino. Nesse sentido, no Quadro 1 serão apresentadas algumas possibilidades de bricolagem das tecnologias digitais.

Adicionalmente, esclarecemos que o termo bricolagem na ciência refere-se “à capacidade de empregar abordagens de pesquisa e construtos teóricos múltiplos, é o caminho em direção a uma nova forma de rigor em pesquisa” (Kincheloe; Berry, 2007, p. 10, *apud* Rodrigues, 2016, p. 02). No dizer das autoras, “a bricolagem científica ou epistemológica pode ser vista como maneira pós-moderna de fazer pesquisa que, de certa forma, contribui para a profanação ou o questionamento da ciência como campo fechado, intransponível e restrito a círculos seletos e reservados” (p. 02). No contexto cotidiano, a bricolagem diz respeito ao jargão faça você mesmo, a partir da mistura dos aspectos de um dispositivo que dá origem a um novo. Nesse sentido, seu uso neste estudo é bastante apropriado para se referir às possibilidades de criação e cocriação de um conteúdo, a partir de releituras diversas.

**Quadro 1** – Mosaico de possibilidades das tecnologias digitais

<b>Bricolagem de áudio</b>	Criação, Gravação, Mixagem e Remixagem.
<b>Bricolagem de imagem e vídeo</b>	Criação de imagens, vídeo, edição.
<b>Comunicação em massa</b>	Criação de grupos em aplicativos mensageiros.
<b>Videoconferência</b>	Comunicação em tempo real, com várias pessoas.
<b>Aprendizagem colaborativa/ensino online</b>	Compartilhamento, autoria, coautoria.

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

O Quadro 01, dividido em 5 (cinco) blocos, observamos de modo geral algumas possibilidades das interfaces digitais que permitem a bricolagem de áudio; de imagem e vídeo; comunicação em massa; videoconferência; aprendizagem colaborativa/ensino online. As possibilidades elencadas nesse quadro possibilitam práticas pedagógicas híbridas, utilizando o melhor da cultura digital, imbricadas a todos os benefícios do ensino presencial (Christensen; Horn; Stacker, 2013). Tal situação demanda dos docentes direcionamentos das possibilidades das TDIC para favorecer uma práxis pedagógica inspirada nos princípios da cultura digital (Santos, 2019), permitindo aos sujeitos a participação ativa na rede, superando a comunicação vertical, em que o autor não interage com o leitor, buscando estabelecer uma relação de horizontalidade, a partir de coautoria, construindo o saber de modo compartilhado e interativo.

As possibilidades de bricolagem de áudio permitem aos sujeitos aprendentes (Sales; Albuquerque, 2020) a criação, gravação, mixagem e remixagem de áudio. Enfatiza-se a possibilidade de remixagem, pois possibilita a interação entre os autores, possibilitando aos sujeitos fazerem releituras de gravações originais. Ainda nesse sentido, enfatiza a possibilidade de conversão de voz em texto, demonstrando ser relevante, por exemplo, no tratamento de dados de uma pesquisa científica, sendo capaz de transformar de forma automática áudio em texto.

Essa possibilidade é muito importante para quem faz uma entrevista para sua pesquisa científica, utilizando a gravação da conversa, que precisa transcrever as falas posteriormente. Esse processo pode ser simplificado a partir dessa facilidade proporcionada pelas TDIC. Ainda no âmbito das possibilidades de bricolagem com áudio das interfaces digitais, destaca-se a criação de podcast, a partir de uma linguagem aproximada da realidade dos estudantes de forma dinâmica e interativa. Algumas interfaces permitem a utilização de recursos de mixagem de áudio no momento da gravação, tais como música de fundo, aplausos, possibilitando a transmissão em tempo real ou a gravação do conteúdo para publicação posterior.

A criação de *podcast* no contexto educativo faz com que ele auxilie de forma positiva na rotina de estudos dos sujeitos, permitindo criar e reproduzir conteúdos complementares das matérias no próprio celu-

lar, tanto no ambiente da escola, em sala de aula, nas dependências da escola, em colaboração com os grupos de amigos, quanto no percurso até a escola. Os *podcasts* são interessantes interfaces digitais para promover debates importantes, apresentar diferentes opiniões e construir a autoaprendizagem. Eles estimulam a autonomia do educando, possibilitando-lhe desenvolver o protagonismo juvenil, tornando-se criador de conteúdo em rede, desenvolvendo um papel mais ativo em sua jornada de estudos. Enfim, essas interfaces digitais permitem que os sujeitos hospedem material em plataformas educacionais e compartilhem, gerando recursos educacionais abertos, contribuindo com a troca de ideias entre docentes, estudantes e demais usuários da rede.

Como possibilidades de bricolagem com imagens e vídeos (Quadro 1), observamos que estas permitem aos docentes e discentes a criação, cocriação e compartilhamento de conteúdo através de linguagem estática, por meio de fotografias, figurinha, ou mesmo por meio de vídeos, *gifs*, linguagens que permitem o compartilhamento em redes sociais, fazendo o autor se encontrar com o usuário, possibilitando a coautoria e a interação. A bricolagem com imagens e vídeos é essencial para criação de conteúdo no formato e linguagem das principais redes sociais, tais como Instagram, Facebook, Youtube, Whatsapp, Tiktok, Kawaii, Twitter, entre outros.

Essas possibilidades permitem aos docentes o desenvolvimento de uma práxis pedagógica contextualizada com a realidade do educando (Freire, 2001), contribuindo para superar a educação bancária e promover uma educação libertadora (Freire, 1974), incentivando o protagonismo juvenil no ciberespaço (Santos, 2019).

Adicionalmente, destacamos as possibilidades de comunicação em massa proporcionadas pelas TDIC (Quadro 1), que podem ser exercidas a partir da criação de grupos em aplicativos mensageiros para compartilhamento de conteúdos em tempo real ou de modo assíncrono, possibilitando a interação entre os autores. No âmbito educacional, permitem ao professor a criação de grupos específicos para suas disciplinas, bem como para os coordenadores pedagógicos criarem grupos de lideranças estudantis, de colegiado escolar, de professores, permitindo a aproximação e diálogo com a comunidade escolar.

Além disso, no âmbito da possibilidade de comunicação em massa, enfatizamos os formulários online, vistos como ótimos dispositivos de coleta de dados de um determinado grupo, permitindo o gerenciamento das respostas de forma satisfatória. Por meio deles, os docentes podem realizar atividades avaliativas, disponibilizando questões de múltipla escolha, questões abertas, leituras imagéticas etc. Através dos formulários online, coordenadores pedagógicos podem fazer levantamentos pedagógicos sobre questões socioeconômicas, de acesso à internet dos estudantes para atualização do projeto político pedagógico da unidade escolar. Enfim, o uso dessas possibilidades no âmbito escolar poderá contribuir para o desenvolvimento de práticas híbridas em conformidade com os princípios da cultura digital.

Em relação à possibilidade de comunicação em tempo real, observada no Quadro 01, destaca-se a sua importância para desenvolvimento de aulas online de modo síncrono. As possibilidades de videoconferência são uma estratégia que os estudantes já experimentam cotidianamente (Sales; Albuquerque, 2020) para se comunicar e construir suas relações sociais. Portanto, seu uso na prática docente se torna uma necessidade, pois caminha no sentido da promoção de uma educação mediada pelas TDIC para uma sociedade digital.

Nesse sentido, as possibilidades de construção da aprendizagem de forma colaborativa/educação online, conforme apontado no Quadro 1, são importantes para construção do saber pelos professores e estudantes em rede de modo participativo. Para Santos (2020), a educação online é um invento praticado em rede, nos cotidianos da formação conjunta, coautora, fazedora de múltiplas formas, porque nessa estética de aprender a ensinar “forma é conteúdo”. Para a autora, a educação online não pode ser confundida com educação a distância (EAD) e muito menos com ensino remoto emergencial. A EAD trata-se de uma modalidade de ensino prevista no Brasil, possuindo metodologia própria, com planejamento, equipes docentes para a elaboração de conteúdo, formação e tutoria. O ensino remoto foi a estratégia pedagógica adotada pelas escolas no período do isolamento físico social diante da Covid-19, configurando-se como mera transposição do ensino presencial para as plataformas digitais.

Dessa forma, as possibilidades das interfaces digitais não são novas, mas o direcionamento das suas potencialidades para a mediação do ensinar foi algo amplificado no contexto pandêmico, apesar do fato de muitas escolas públicas e privadas já fazerem uso das potencialidades das TDIC nos seus processos pedagógicos. Todavia, os estudos sobre o uso das TDIC como dispositivos mediadores da aprendizagem evidenciaram novas e exitosas experiências pedagógicas nos contextos escolares.

Nesse sentido, Serres (2015) convida a refletir sobre os sujeitos que estão no processo educacional na era das tecnologias digitais de informação e comunicação. O autor aponta que os jovens com seus polegares dominam as tecnologias na palma da mão, a partir do uso das TDIC para mediar as suas relações cotidianas. O papel da escola nesse contexto não se resume a ensinar ao estudante o uso procedimental das interfaces digitais, mas ressignificar o olhar para uso crítico, colocando o estudante nesse espaço como sujeito ativo no processo de construção do conhecimento para que exerça o protagonismo juvenil, e que a escola supere a educação bancária (Freire, 1974). Os dispositivos digitais conectados à internet permitem ao estudante e docentes acesso a demasiadas informações, demandando da escola a formação para que o estudante possa filtrar com criticidade a informação, combatendo permanentemente o fenômeno das informações falsas ou *fake news* (Bauman, 2001).

Dessa forma, as possibilidades das interfaces digitais de bricolagem de áudio, permitindo a criação, mixagem e remixagem do arquivo; bricolagem em imagem e vídeo, por meio da criação de imagens e de vídeos; a comunicação em massa, através de aplicativos mensageiros, videoconferência, por meio da comunicação em tempo real, com várias pessoas ao mesmo tempo e a aprendizagem colaborativa, o ensino online favorece a promoção de uma educação híbrida para uma sociedade imersa na cultura digital, em que os sujeitos aprendentes já utilizam em seu dia a dia as TDIC para construir o conhecimento.

## ALGUMAS CONSIDERAÇÕES ÚLTIMAS

O estudo demonstrou que as tecnologias digitais são fundamentais para a promoção da educação pautada nos princípios da cultura digital, permitindo aos estudantes interagirem com o conteúdo em rede, supe-

rando a mera reprodução do conhecimento. A partir delas, os estudantes têm a possibilidade de transformar o ciberespaço, saindo da fase limitada do início da internet, emergindo o fazer pedagógico contextualizado com a cultura digital, em que o conhecimento é compartilhado, criado em colaboração, numa perspectiva dialógica e horizontal, permitindo aos discentes realizar bricolagem em áudio, vídeo, imagens entre outros.

Nesse sentido, as TDIC se mostram eficazes em favorecer ambientes de aprendizagem dinâmicos e interativos, permitindo o desenvolvimento de práticas híbridas de ensino. As tecnologias digitais possibilitam aos sujeitos aprendentes usarem o melhor das TDIC, acompanhadas de todos os benefícios da sala presencial. As TDIC permitem também a bricolagem de áudio, imagens, vídeos, permitindo aos sujeitos aprendentes a criação e cocriação de conteúdos na rede, se mostrando relevantes na realização de videoconferências, permitindo a comunicação em massa e o desenvolvimento da educação online.

Nessa perspectiva, a inclusão digital dos estudantes constitui-se em fator crucial para usufruto das potencialidades pedagógicas das interfaces digitais no processo de ensino aprendizagem, demandando do poder público políticas públicas efetivas nas escolas para criar as condições de acesso aos dispositivos, com conectividade à internet para os estudantes e os docentes, possibilitando a prática híbrida de ensino. Destarte, o suprimento da escola com os dispositivos digitais e acesso à internet é condição fundante para o desenvolvimento de práticas pedagógicas enriquecidas pelas TDIC, capazes de promover a emancipação do educando, imerso no contexto da cultura digital.

Para tanto, o recorte do tema aqui apresentado não esgota as discussões, frente ao crescente desenvolvimento de novas interfaces digitais e a ascensão das inteligências artificiais generativas, o que vai demandar estudos para a sua apropriação crítica nos processos pedagógicos. Nesse sentido, torna-se necessária a continuidade de pesquisas nessa perspectiva para aprofundamento dos estudos, com vistas a relatar as experiências exitosas de uso crítico das tecnologias emergentes e suas interfaces digitais, capazes de promover práticas pedagógicas híbridas e emancipatórias no contexto da sociedade presente.

## REFERÊNCIAS

- BAUMAN, Z. **Modernidade líquida**. Rio de Janeiro: Editora Zahar, 2001.
- CHRISTENSEN, C. M.; HORN, M. L. B.; STACKER, H. **Ensino Híbrido: uma Inovação Disruptiva? Uma introdução à teoria dos híbridos**. Clayton Christensen Institute, maio de 2013. Disponível em: [https://porvir.org/wp-content/uploads/2014/08/PT\\_Is-K-12-blended-learning-disruptive-Final.pdf](https://porvir.org/wp-content/uploads/2014/08/PT_Is-K-12-blended-learning-disruptive-Final.pdf). Acesso em: 29 mar. 2022.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 1974.
- FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. 25. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2001.
- KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas, SP: Papirus, 2009.
- NOLASCO-SILVA, L.; LO BIANCO, V. **Os isolados e os aglomerados da cibercultura: ensino remoto emergencial, educação a distância e educação online**. Salvador, BA: Devires, 2022. Disponível em: <https://www.queerlivros.com.br/pagina/ebooks-gratuitos.html>. Acesso em: 22 maio 2022.
- NONATO, E. do R. S. Cultura digital e ensino de literatura na educação secundária. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 50, n. 176, p. 534–554, 2020. Disponível em: <https://publicacoes.fcc.org.br/cp/article/view/7126>. Acesso em: 7 nov. 2022.
- PALFREY, J.; GASSER, U. **Nascidos na era digital: entendendo a primeira geração de nativos digitais**. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- RODRIGUES, C. S. D. *et al.* Pesquisa em educação e bricolagem científica: rigor, multirreferencialidade e interdisciplinaridade. **Cadernos de Pesquisa** v. 46, n. 162, p. 966–982, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/198053143720>. Acesso em: 7 nov. 2022.
- SALES, K. M. B.; ALBUQUERQUE, J. C. M. de. Práticas Híbridas dos Sujeitos Aprendentes – Uma Proposição de Modelagem para Análise das Formas de Hibridismo Presentes nas Instituições Formativas. **Revista Práxis**, n. 2, p. 162-186, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.25112/rpr.v2i0.2193>. Acesso em: 10 abr. 2022.
- SANTO, E. do E.; LIMA, T. P. P. de; OLIVEIRA, A. D. de. Competências digitais dos professores: da autoavaliação da práxis às necessidades de formação. **Trabalho Digital**, (21), 113-129, 2021. <https://doi.org/10.25029/od.2021.323.21>.
- SANTOS, E. **Pesquisa-Formação na Cibercultura**. Teresina: EDUFPI, 2019.
- SANTOS, E. EAD, palavra proibida. Educação online, pouca gente sabe o que é. Ensino remoto, o que temos. Notícias, **Revista Docência e Cibercultura**, agosto de 2020. Disponível em: <https://www.epublicacoes.uerj.br/index.php/redoc/announcement/view/1119> Acesso em: 30 abr. 2022.

SANTOS, J. J. dos; SANTO, E. do E.; SOUZA, N. S. Educação no Contexto da Pandemia: Percepções Críticas da Coordenação Pedagógica. **EaD em Foco**, [S. l.], v. 12, n. 3, p. e1913, 2022. DOI: 10.18264/eadf.v12i3.1913. Disponível em: <https://eademfoco.cecierj.edu.br/index.php/Revista/article/view/1913>. Acesso em: 18 abr. 2024.

SERRES, M. **Polegarzinha** – Uma nova forma de viver em harmonia, de pensar as instituições, de ser e de saber. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2015.

VALENTE, J. A. Integração currículo e tecnologia digitais de informação e comunicação: a passagem do currículo da era do lápis e papel para o currículo da era digital. *In*: CAVALHEIRI, A.; ENGERROFF, S. N.; SILVA, J. C. (Orgs.). **As novas tecnologias e os desafios para uma educação humanizadora**. Santa Maria: Biblos, 2013.

# INTERAÇÕES MEDIADAS POR TECNOLOGIAS DIGITAIS NA SALA DE AULA DE LÍNGUA INGLESA DURANTE O ENSINO REMOTO EMERGENCIAL

Leonardo Rodrigo Soares<sup>1</sup>

## INTRODUÇÃO

Em dezembro de 2019, a população mundial foi notificada sobre a presença de um vírus, chamado novo coronavírus (SARS-COV-2), que foi identificado pela primeira vez em Wuhan, China, e posteriormente se espalhou por todo o mundo. No Brasil, desde a chegada da COVID-19, a doença se disseminou muito rapidamente e impactou o cenário educacional brasileiro.

Em Minas Gerais, no sudeste do Brasil, onde esta pesquisa foi realizada, no dia 15 de março de 2020, com a disseminação da COVID-19, as aulas presenciais nas Escolas Estaduais foram suspensas pelo Governador de Minas Gerais, Romeu Zema, que publicou um decreto determinando o trabalho remoto emergencial dos servidores públicos, incluindo os professores da rede estadual.

Dentro desse contexto pandêmico, as adaptações ao mundo digital na rede pública, durante a pandemia, representaram um grande desafio para os educadores, que, além de não terem a formação que permitisse o uso das tecnologias digitais para o trabalho remoto, tiveram que lidar com certa imprevisibilidade e (re)aprender a ensinar de novas maneiras.

Diante desse novo cenário, as escolas utilizaram recursos de aprendizagem digital como solução para a suspensão temporária das aulas presenciais, inspiradas pelo ensino online por meio do uso de aplicativos e plataformas digitais. Além disso, muitos estudantes, desde a educação básica até o ensino superior, não tinham e ainda não têm acesso à Internet, precisando se adaptar rapidamente a esse novo “contexto digitalizado” de ensino e aprendizagem, que exige organização, dedicação e

---

<sup>1</sup> Doutor em Estudos Linguísticos (UFMG). Professor (UFT). CV: <http://lattes.cnpq.br/5087038970616086>

planejamento. Nesse sentido, o ambiente de ensino-aprendizagem online tornou-se uma realidade cada vez mais presente e exigiu dos professores o desenvolvimento e a apropriação de novas habilidades para atuar e inserir-se nesse novo contexto digital.

Diante do exposto, Fialho e Fialho (2012, p. 28) afirmam que um dos desafios da escola do futuro é “preparar o homem não mais para aprender, mas para aprender a aprender, aprender a desaprender e, mais importante, aprender a empreender”. Essa afirmação aponta para uma mudança significativa na abordagem educacional, onde a ideia é que os estudantes não se limitem a adquirir conhecimentos específicos, mas que aprendam como aprender de maneira eficiente e autônoma. Isso envolve habilidades como autoavaliação, gestão do tempo, estratégias de estudo, resolução de problemas, dentre outras. Além disso, a pandemia mudou todo o comportamento da comunidade escolar (rotina, instrumentos de trabalho e o espaço onde as aulas eram ministradas), onde o uso das mídias digitais tornou-se vital para a continuidade das atividades escolares. Sendo assim, a fim de problematizar o tema proposto nesta investigação e contribuir para as discussões sobre a importância das redes colaborativas nas aulas de inglês durante a pandemia de coronavírus, formulei as seguintes perguntas que serão discutidas ao longo do trabalho:

1. Quais foram os desafios enfrentados pelos professores?
2. Como as relações interpessoais dos diferentes agentes no trabalho docente mediado por tecnologias digitais, durante a pandemia, afetaram a prática de cada professor?

Portanto, meu interesse em pesquisar o trabalho docente e como a pandemia afetou as ações de cada professor, levando ao surgimento de padrões como: formação afetiva e pedagógica, que serviram como elementos de dinamização e reconfiguração do sistema, trouxe-me as questões supracitadas e me fez buscar um ponto de partida que englobasse tal questão. Assim, conforme bem observado por Larsen-Freeman e Cameron (2008), como a escola é um sistema adaptativo complexo que abrange professores, alunos, currículo e ambiente de aprendizagem, compreendo a prática docente como um dos elementos desse sistema e meu olhar foca-se nas práticas pedagógicas de 6 professoras de língua inglesa, do Ensino Fundamental e Médio, das escolas estaduais públicas

de São João Del Rei, Minas Gerais, que participaram desta pesquisa respondendo a um questionário e a uma entrevista online. Além disso, reconheço que o papel do professor como um sistema está sempre evoluindo e, como pesquisador, as práticas de sala de aula desses professores no início da pandemia serão meu ponto de partida e foco de investigação.

Dentro dessa perspectiva, concentro minha análise nas relações interpessoais no trabalho das professoras durante a pandemia, utilizando a lente da Complexidade, ou seja, a Interação entre Vizinhos, uma das Condições de Emergência Complexas propostas por Davis e Simmt (2003) e Davis e Sumara (2006). Nesse sentido, a lente da Complexidade parece-me mais adequada para constituir o referencial teórico desta pesquisa, pois o trabalho docente, além de ser um sistema complexo, é dinâmico, não linear, auto-organizado, aberto, emergente, sensível às condições iniciais, por vezes caótico e adaptativo, reconhecendo, porém, que também está interconectado com vários outros sistemas além dos limites da sala de aula e que nunca pode realmente ser pensado como existindo por conta própria, como se estivesse abstraído de seu entorno.

Na seção seguinte, serão discutidos os padrões que emergiram da interação dos diversos agentes presentes nesse sistema de aprendizagem, ou seja, as interações entre agentes que afetaram as ações de cada professor e as formas de aprendizagem, bem como a maneira pela qual professores e alunos interagiram e trocaram conhecimentos.

## **INTERAÇÕES MEDIADAS POR TECNOLOGIAS DIGITAIS NA PANDEMIA**

As interações entre os agentes, ou seja, as interações que ocorreram durante a pandemia, no ambiente escolar, dizem respeito às ideias ou percepções que surgiram no sistema e fizeram com que os diferentes agentes interagissem entre si. Segundo Davis e Simmt (2003), essas interações são fundamentais para que possibilidades mais complexas possam emergir. De acordo com Martins (2009, p. 166), “as interações locais são a força motriz de qualquer sistema complexo”, ou seja, elas podem ser vistas como “a fonte de um sistema, já que é a partir dessa interação local que propriedades e padrões emergem”, os quais funcionam como uma forma de inteligência coletiva.

Outro aspecto importante nessas interações entre agentes é que, para que os interesses individuais e de um grupo social aumentem seu repertório de possibilidades, deve haver aprendizado e adaptabilidade diante de situações emergentes (DAVIS; SUMARA, 2006). Dessa forma, as múltiplas interações que ocorrem em um determinado sistema formam uma rede de relações que se estabelecerá durante um período e garantirá o funcionamento desse sistema.

Portanto, a interação entre os agentes é uma das forças que impulsiona, que faz mover ou causa o movimento no sistema. Assim, ao abordar este estudo, enfatizo a importância de apresentar, primeiramente, quem foram esses agentes durante a pandemia.

Antes da pandemia, já havia várias interações no sistema escolar, ou seja, interações locais não apenas entre agentes (professores, alunos, estagiários, supervisores, comunidade externa), mas também com alguns artefatos culturais (livros de literatura, filmes, internet, *notebook*, *datashow*, *smartphone*, entre outros). No entanto, desde o início da pandemia, constatou-se que, no contexto educacional, as interações interpessoais entre professores, alunos, pais, diretores, supervisores, secretarias de educação, governo estadual, entre outros, formaram uma rede interconectada de relações que se expandiu e perdurou durante a suspensão das aulas presenciais e provocou uma densidade de ideias, novos aprendizados e a reformulação e (re)organização de novas ideias. Assim, em consonância com o pensamento de Davis e Simmt (2003), não podemos separar as influências ou estimar a importância das contribuições dos agentes acima em um determinado sistema.

Durante a pandemia, as interações entre os próprios agentes e com os artefatos culturais<sup>2</sup> se intensificaram, ou seja, houve uma maior parceria entre professores na elaboração de materiais; esclarecimento de dúvidas entre professores e alunos; contribuição de estagiários, monitores e supervisão escolar; assistência dos filhos das professoras no uso de tecnologias digitais; entre outros. Assim, verificamos que as interações que ocorreram não se referem apenas a relações interpessoais, mas

---

<sup>2</sup>Artefatos Culturais – Redes Sociais (Facebook, Instagram); Recursos Educacionais Digitais e não Digitais (YouTube, Podcasts, Aplicativo Conexão Escola 2.0, Plataforma Seneca, Programa Se Liga na Educação, Planos de Estudos Tutorados -PETs); Plataformas de Videoconferência (Zoom, Google Meet, Microsoft Teams); Ambientes Virtuais de Aprendizagem – AVAs (Google Classroom, Canva for Education); Aplicativos de Mensagens Instantâneas (WhatsApp, Messenger).

também ao compartilhamento de ideias, conhecimentos e experiências. Além disso, o uso das tecnologias digitais no Ensino Remoto Emergencial (ERE) foi um elemento importante no contexto pandêmico, pois possibilitou que os professores replanejassem suas aulas e continuassem com suas atividades durante o período de distanciamento físico e ensino online, o que forçou as atividades escolares a acontecerem completamente de forma remota. Ademais, apesar das dificuldades enfrentadas pelos professores com o uso das mídias digitais, a intrincada rede de colaboração entre os agentes representou um estímulo para que os professores continuassem experimentando algumas ferramentas digitais e desenvolvendo novas habilidades.

A partir das múltiplas interações que ocorreram e se intensificaram durante a pandemia, podemos observar como as relações interpessoais entre os agentes afetaram as ações uns dos outros, levando ao surgimento de padrões que exerceram influências significativas nas outras interações presentes nesse sistema. Portanto, destaco a emergência de alguns padrões recorrentes que foi possível observar nos questionários e, com mais detalhes, nas entrevistas com os professores, tais como: padrões afetivos, formativos e pedagógicos, que serviram como elementos de dinamização e reconfiguração do sistema.

a) Elementos afetivos: a afetividade é um elemento importante nas interações entre os agentes que envolvem ensino e aprendizagem, “já que toda relação pedagógica estará sempre permeada pela afetividade resultante das relações interpessoais entre os membros envolvidos nesse processo” (SOUZA; GUALDA, 2020, p. 1). Dessa forma, os elementos afetivos presentes no trabalho docente no contexto pandêmico estão relacionados a sentimentos de surpresa, susto, medo, estresse e autoestima dos professores com o que viria da pandemia e envolveria o desempenho docente, como mostrado nos excertos de 1 a 9.

- Surpresa

O Excerto 1 nos mostra como o processo de enfrentamento e adaptação no sistema educacional a partir da suspensão das aulas presenciais nas escolas estaduais de Minas Gerais e o retorno das atividades escolares de forma remota foi uma surpresa e ao mesmo tempo difícil, conforme relato da professora U.

### **Excerto 1**

“Essa suspensão para os professores foi uma surpresa, porque não estávamos entendendo o que estava acontecendo. Então, só em junho fomos informados sobre os Planos de Estudos Tutorados (PETs) e tivemos orientação. Foi complicado, porque primeiro passamos por aquele momento de negação, ou seja, não quero fazer isso e como vai ser... depois é aceitação”.

– Professora U.

A partir do relato acima, é possível perceber que, com esse cenário de isolamento físico forçado, os professores foram obrigados a enfrentar um sistema educacional que foi implantado sem qualquer preparação do corpo docente e de toda a comunidade escolar. Dessa forma, mais uma vez, novos desafios foram impostos e exigidos dos professores, que se sentiram despreparados com essa nova metodologia de ensino online.

- **Susto**

Os Excerto 2 e 3 nos mostram que o susto foi outro tipo de sentimento despertado nas professoras quando o ensino remoto foi instituído e as atividades escolares passaram a ser realizadas de casa.

### **Excerto 2**

“A primeira coisa que veio à minha cabeça foi a questão do público com o qual convivo. [...] E disseram que podíamos ficar tranquilos em relação a isso (acesso ao PET), mas pensei nos alunos: gente, como vou chegar até eles? Como vou conseguir atendê-los? Porque no dia a dia presencial já acho desafiador devido ao número de alunos na sala, é um pouco diversificado, mas fiquei pensando nessa questão: como os alunos vão lidar com isso?” – Professora V.

### **Excerto 3**

“Fiquei bastante assustada, porque não sou daquela geração que nasceu sabendo lidar com tecnologia. Esses alunos de hoje nascem com o celular na mão, já sabem usar, uma criança de 1 ano... eles mesmos nos ensinam [...] isso me assustava no início. No começo, dava aula

pelo Zoom, enviava os *links* por essa plataforma. No início, não abria a câmera, tinha vergonha; a internet não ajudava; o computador não ajudava; o áudio era um problema e ficávamos nervosos; preparávamos as aulas de uma forma e não dava certo [...]” – Professora X.

O Excerto 2 nos mostra que, inicialmente, a interação entre os agentes, principalmente com os alunos, era algo que preocupava e assustava a professora V, já que os alunos que não tinham acesso à internet tiveram dificuldades, inicialmente, em obter o material desenvolvido pela Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais (SEE/MG), os PETs e o material de apoio pedagógico elaborado por seus professores (as atividades complementares), uma vez que o acesso às tecnologias digitais era o único meio de estar presente nas atividades escolares. Além disso, o Excerto 3 mostra que o ensino online durante a pandemia evidenciou a falta anterior de uma política pública que incentivasse a formação continuada de professores no uso de tecnologias digitais na educação e a exclusão digital dos alunos que não têm acesso à internet. (CRUZ; BIZELLI; BIZELLI; 2021)

- Medo

O medo também afetou a interação das professoras com seus alunos, principalmente em relação ao uso dos recursos tecnológicos para ministrar aulas não presenciais, segundo o relato da professora W.

#### **Excerto 4**

“No início, fiquei bastante atônita com essa questão de tentar e como vou fazer isso... vou ter que gravar uma aula, mas não tenho habilidade, não vou conseguir... ao mesmo tempo, não tinha confiança porque você sabe que o aluno é muito crítico... como vai ser isso?... Com o tempo, percebi que foi bom.” – Professora W.

No Excerto 4, fica claro que faltava suporte pedagógico para que elas aprendessem a usar recursos tecnológicos para ministrar aulas online, causando, assim, um aumento na carga horária de trabalho, dificuldade de interação com os alunos, medo e estresse. Além disso, é importante destacar que esses elementos afetivos identificados

nas falas de todas as professoras entrevistadas foram causados pela rápida transição do ensino presencial para o remoto e impactaram inicialmente seu estado emocional, mas foram atenuados durante o trabalho remoto com a intensa rede de colaboração e interação entre os agentes desse sistema.

- Estresse

O estresse ocupacional das professoras decorrente da pandemia, por meio da deliberação do Comitê Extraordinário COVID-19, n.º 1, de 15 de março de 2020, com a suspensão das aulas presenciais, foi algo recorrente, conforme evidenciado nos relatos 5, 6 e 7.

#### **Excerto 5**

“Não temos mais horário de trabalho, porque se antes eu trabalhava de manhã em uma escola e à noite em outra, agora eu trabalho de manhã, à tarde e à noite nas duas. Estou trabalhando o tempo todo. Hoje tenho uma reunião, ainda tenho algumas redações do PET 300 para corrigir. Então, minha rotina de trabalho aumentou significativamente.” – Professora W.

#### **Excerto 6**

“Essas questões do estresse, de não ter horário para responder mensagem, de a qualquer momento, a qualquer hora, estarem em contato. Os alunos me ligavam meia-noite. Eu tentava me organizar, mas era difícil, porque eu tinha uma vida além da escola.” – Professora Z.

#### **Excerto 7**

“Essa questão do isolamento e trabalho à distância aumentou muito. Além das questões tecnológicas que você não conhece, foi estressante no início. Muitas vezes, minha internet parava e, no meio de uma aula, eu ficava mais estressada, porque a internet ficava oscilando... então, acho que até a internet não estava preparada.” – Professora U.

Portanto, podemos observar que a carga de trabalho foi intensificada, pois, além do planejamento e preparação das aulas, agora as professoras também precisavam responder constantemente às mensagens dos alunos a qualquer momento do dia, o que acabou impactando

o tempo dedicado à sua vida pessoal e resultando em altos níveis de estresse. Além disso, a falta de preparação da infraestrutura tecnológica também contribuiu para o estresse das docentes.

- **Autoestima**

Por outro lado, o uso de mídias digitais no ensino durante a pandemia fez com que muitos professores melhorassem sua autoestima, conforme os relatos 8 e 9.

**Excerto 8**

“Hoje me considero uma pessoa mais capaz, mais informada, mais conhecedora dessas tecnologias. A autoestima melhorou. No início foi horrível, porque ninguém nos treinou, só disseram que íamos fazer e não perguntaram nada. Isso realmente me deixou muito estressada e angustiada, pensando que não seria possível, mas hoje vejo que é possível, que é possível buscar informações, e minha autoestima aumentou muito.” – Professora V.

**Excerto 9**

“Desenvolvi mais habilidades que já tinha e descobri outras. Fiquei mais ousada. Hoje minha autoestima é outra; até em reuniões, eu era muito tímida, e agora sou outra pessoa, sabe?” – Professora Z.

Assim, após os desafios iniciais, as professoras se adaptaram e se tornaram mais confiantes no uso de tecnologias digitais, melhorando sua autoestima. Esse aumento na autoestima foi resultado da rede de interação e colaboração que emergiu durante o ensino remoto.

b) **Elementos formativos:** além dos aspectos afetivos, as interações entre os agentes também envolviam elementos formativos. Sendo assim, as interações entre professoras, alunos e outros agentes permitiram que as docentes desenvolvessem novas habilidades, com o uso de tecnologias digitais, conforme os relatos 10 a 13.

**Excerto 10**

“Hoje posso dizer que foi uma época de aprendizado. Cresci muito. Mesmo com tantos problemas que enfrentamos, cresci muito nesse aspecto e aprendi muito. Passei a usar ferramentas que, antes, eu não usava. Isso me levou

a outros meios para me preparar melhor para os alunos e para as aulas.” – Professora W.

#### **Excerto 11**

“No início, foi um aprendizado, uma nova maneira de pensar em como seria a aula, como usar essas tecnologias, e a gente aprende. É um aprendizado contínuo. Você começa a aprender e nunca pára. Temos reuniões e aulas. Fui convidada para ser a professora do grupo. Passei a gostar. Então, para mim, tem sido muito bom.” – Professora V.

#### **Excerto 12**

“No início, fiquei muito preocupada, pois pensei que não seria possível. Mas, com o tempo, começamos a nos aperfeiçoar e buscar mais informações. Então, para mim, foi muito aprendizado. Fiquei mais confiante e mais próxima das famílias, porque os pais passaram a acompanhar mais o aprendizado dos filhos.” – Professora X.

#### **Excerto 13**

“Hoje, sou outra pessoa, não sou mais a professora Z. Sou a professora Z. em outra versão. Foi um aprendizado que levarei para o resto da minha vida.” – Professora Z.

Portanto, as interações entre os agentes resultaram em um processo formativo para as professoras, que desenvolveram novas habilidades e se adaptaram ao uso de tecnologias digitais no ensino remoto.

c) Elementos pedagógicos: além dos aspectos afetivos e formativos, as interações entre os agentes também envolveram elementos pedagógicos. Essas interações permitiram que as professoras desenvolvessem novas abordagens pedagógicas para o ensino remoto, conforme os relatos 14 a 17.

#### **Excerto 14**

“No início, não sabia como seria possível ensinar à distância, mas com o tempo, fui aprendendo a usar novas ferramentas e a desenvolver novas estratégias pedagógicas. Hoje, sinto que sou uma professora melhor, mais preparada para enfrentar desafios.” – Professora W.

#### **Excerto 15**

“O ensino remoto me forçou a repensar minhas práticas pedagógicas. Tive que buscar novas formas de engajar

os alunos e garantir que eles estivessem aprendendo, mesmo à distância.” – Professora V.

#### **Excerto 16**

“Aprendi a usar novas tecnologias e a desenvolver materiais didáticos que fossem mais atrativos e eficazes para o ensino remoto. Isso me fez repensar meu papel como professora e buscar sempre melhorar minhas práticas pedagógicas.” – Professora X.

#### **Excerto 17**

“Hoje, vejo que o ensino remoto foi uma oportunidade de crescimento profissional. Aprendi a ser mais criativa e a desenvolver novas estratégias pedagógicas que me ajudaram a me aproximar mais dos alunos e a garantir um aprendizado mais significativo.” – Professora Z.

Assim, as interações entre os agentes resultaram em um processo de desenvolvimento de novas abordagens pedagógicas, que permitiram às professoras se adaptarem ao ensino remoto e melhorarem suas práticas pedagógicas. Além do que, a pandemia de COVID-19, através do Ensino Remoto Emergencial (ERE), intensificou as interações e colaborações entre diversos agentes educacionais e com os artefatos culturais. Essas interações incluíram:

- a. Maior parceria e colaboração entre professores, com estagiários, monitores e supervisão escolar e assistência familiar;
- b. Compartilhamento de conhecimentos e experiências, onde as interações não se limitaram a relações interpessoais, mas também envolveram um intenso compartilhamento de ideias, conhecimentos e experiências entre todos os envolvidos.
- c. Uso das tecnologias digitais que foram fundamentais para permitir que os professores replanejassem suas aulas e mantivessem suas atividades durante o ensino remoto, apesar do distanciamento físico, além de incentivar as professoras a experimentarem novas ferramentas digitais e a desenvolverem novas habilidades.
- d. Desenvolvimento de habilidades e resiliência, pois a rede de colaboração e apoio ajudou a estimular as professoras a continuarem experimentando e adaptando-se às novas ferramentas digitais, desenvolvendo assim novas habilidades.

## CONCLUSÃO

A pandemia de COVID-19 trouxe grandes desafios para a Educação no Brasil, tais como: desigualdade de acesso e aprendizado; modernização das infraestruturas escolas e recursos tecnológicos; formação e capacitação de professores; implementação de programas de apoio psicológico e de desenvolvimento socioemocional nas escolas; adoção de metodologias de ensino mais ativas e centradas no aluno; desenvolvimento de modelos pedagógicos eficazes para o ensino híbrido; e garantia que os recursos destinados à educação sejam suficientes e bem geridos. Também é necessário destacar que as mudanças causadas pelo uso das tecnologias digitais na educação impactaram as formas de aprendizado e, conseqüentemente, as relações interpessoais entre professores e alunos no que diz respeito ao processo de ensino e aprendizagem.

Outro aspecto verificado nessa pesquisa é que, a partir do questionário online aplicado e da entrevista com as professoras, foi possível obter dados significativos para explicar fenômenos reais e cotidianos do contexto observado e analisado, bem como estabelecer relações entre os aspectos teóricos apontados durante a investigação e a realidade do ensino com o trabalho remoto emergencial. Vale também destacar que o questionário e a entrevista proporcionaram ao pesquisador um maior conhecimento sobre o fenômeno estudado, isto é, explorar, descrever e melhor explicar a experiência dessas docentes com o Ensino Remoto Emergencial.

É importante também mencionar que as Interações entre Vizinhos, uma das 5 Condições de Emergência Complexa, denominadas nesta pesquisa como Interações entre Agentes, trouxeram contribuições para a discussão dos impactos das mídias digitais como mediadoras do ensino na disciplina de língua inglesa e para o acompanhamento da evolução desse sistema complexo. Observou-se que, desde o início da pandemia, as interações locais entre agentes no contexto educacional se intensificaram, emergindo propriedades e padrões. Além disso, os artefatos culturais desempenharam um papel importante na mediação dessas interações e contribuíram para estimular o surgimento de novas ideias e novas possibilidades pedagógicas.

Por último, mas não menos importante, foi possível compreender os possíveis padrões que emergiram da interação dos diversos agentes presentes neste sistema de aprendizagem, que ultrapassaram os limites da sala de aula, pois este cenário educacional pandêmico nos mostrou que a revolução causada pelo uso das tecnologias digitais impactou as formas de aprendizado, bem como a maneira como professores e alunos interagem e trocavam conhecimento.

Sendo assim, é relevante salientar que os desafios para a educação no Brasil pós-pandemia são complexos e multifacetados, exigindo uma abordagem integrada que envolva governos, educadores, comunidades e o setor privado. A superação desses desafios dependerá da capacidade do país de inovar, investir e promover a equidade no acesso à educação de qualidade. A formação continuada de professores, a infraestrutura adequada, o suporte psicossocial e a implementação de políticas públicas eficazes serão fundamentais para garantir que todos os estudantes possam se recuperar dos impactos da pandemia e alcançar seu pleno potencial educativo.

## REFERÊNCIAS

- CRUZ, J. A. S.; BIZELLI, J. L.; BIZELLI, T. V. Escola no Brasil: Tempo, Espaço e Pandemia. **Rev. @mbienteeducação**, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 280-290, maio/ago. 2021. Disponível em: <https://publicacoes.unicid.edu.br/index.php/ambienteeducacao/article/view/1122/806> Acesso em: 12 abr. 2022.
- DAVIS, B.; SIMMT, E. (2003). Understanding learning systems: Mathematics teaching and complexity science. **Journal for Research in Mathematics Education**, 2003, vol. 34, n. 2, p. 137-167. Disponível em: [mailto:https://www.jstor.org/stable/30034903?seq=1#page\\_scan\\_tab\\_contents](mailto:https://www.jstor.org/stable/30034903?seq=1#page_scan_tab_contents) Acesso em: 24 ago. 2021.
- DAVIS, B.; SUMARA, D. **Complexity and education: inquiries into learning, teaching, and research**. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 2006.
- FIALHO, F. A. Pereira; FIALHO, G. L. Formando os magos do amanhã. In: SCHNEIDER, H., N.; LACKS, S. (org). **Educação no século XXI: Desafios e Perspectivas**. São Cristovão: Editora UFS, 2012.
- LARSEN-FREEMAN, D.; CAMERON, L. **Complex Systems and Applied Linguistics**. Oxford: Oxford University Press, 2008.

MARTINS, A. C. S. A emergência de dinâmicas complexas em aulas *on-line* e face a face. *In*: PAIVA, V. L. M. de O; NASCIMENTO, M. do (orgs.). **Sistemas Adaptativos Complexos: Língua(gem) e Aprendizagem**. Campinas: Pontes Editores, 2009, p. 149-171.

SOUZA, S. L. de; GUALDA, L. C. A importância da afetividade nas relações interpessoais em sala de aula e os benefícios para a aprendizagem. **Anais VII CONEDU – Edição Online**. Campina Grande: Realize Editora, 2020. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/67659> Acesso em: 23 fev. 2022.

# USO DO SIMULADOR “MONTE UMA MOLÉCULA” E DO APLICATIVO DE REALIDADE AUMENTADA “MIRAGE-MOLECULAR GEOMETRY” COMO FERRAMENTAS PARA O ENSINO DE GEOMETRIA MOLECULAR

Larissa de Castro Leal de Araujo<sup>1</sup>  
Ana Nery Furlan Mendes<sup>2</sup>

## INTRODUÇÃO

Cada vez mais, percebe-se o desinteresse dos estudantes da educação básica pelas atividades escolares. Em contrapartida, eles são atraídos pelo mundo tecnológico de forma quase instantânea, colocando os professores e a sala de aula em segundo plano, diante do avanço exponencial da tecnologia, cada vez mais atrativa ao público jovem.

No ensino de química, a prática escolar nos permite perceber que alguns conteúdos são mais fáceis de serem compreendidos e outros mais desafiadores, como é o caso do conteúdo de geometria molecular. Segundo Sebata (2006), este é costumeiramente apresentado na forma bidimensional (2D), através de exemplos, exercícios, materiais didáticos e em aulas expositivas e dialogadas, o que traz grande dificuldade de construção do conhecimento pelos estudantes. No entanto, para contornar este desafio, o conteúdo precisa ser pensado de maneira tridimensional (3D) para uma melhor compreensão e assimilação.

Nessa perspectiva, este capítulo visa propor uma estratégia de ensino que auxilie e/ou facilite a compreensão do conteúdo de geometria molecular para estudantes do ensino médio. Para isso, serão utilizados o simulador digital “Monte uma Molécula,” disponível no site PhET Colorado, e o aplicativo de realidade aumentada “Mirage-Molecular Geometry” como ferramentas de ensino.

<sup>1</sup> Mestre em Ensino na Educação Básica (UFES). CV: <http://lattes.cnpq.br/4152436689470078>

<sup>2</sup> Doutora em Química (UFRGS). Professora (UFES). CV: <http://lattes.cnpq.br/8266113579775016>

Roque e Silva (2018) afirmam que o uso de tecnologias de ensino por meio de recursos digitais atua como facilitador para a aprendizagem de geometria molecular, uma vez que a visualização de moléculas e modelos em três dimensões favorece a compreensão dos estudantes, permitindo que a aquisição de conhecimentos ocorra de forma aprofundada. Além disso, essas tecnologias tornam o ensino dinâmico e interativo, despertando o interesse e a curiosidade dos alunos (Marques, Marquez; Felício, 2018).

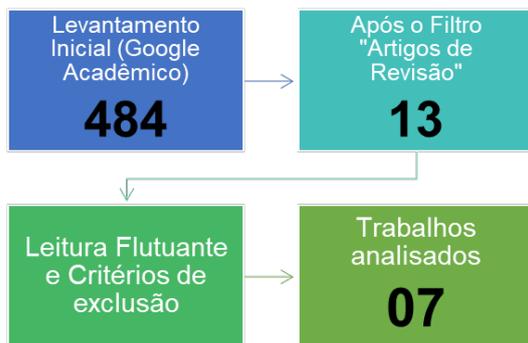
## **TECNOLOGIAS DE ENSINO E RECURSOS DIGITAIS COMO FERRAMENTAS DIDÁTICAS PARA O ENSINO DE GEOMETRIA MOLECULAR**

Com o objetivo de atender às demandas do cotidiano escolar e contribuir para a compreensão dos estudantes, realizou-se um levantamento bibliográfico no site Google Acadêmico, utilizando as palavras-chave “Recursos Digitais, Ensino de Geometria Molecular, Modelos Moleculares e 3D”. A pesquisa visou identificar tecnologias de ensino e/ou recursos digitais que foram e/ou podem ser usados em sala de aula para auxiliar o ensino de Geometria Molecular, nos últimos cinco anos (2019 a 2023).

A plataforma apresentou 484 resultados de trabalhos que se adequaram aos descritores utilizados. Para aprimorar e delimitar a pesquisa, utilizou-se o filtro “Artigos de revisão”, com o objetivo de examinar revisões sistemáticas de pesquisas, definidas por Serafim e Silva Junior (2021, p. 03) como “uma forma de pesquisa que utiliza como fonte de dados a literatura sobre determinado tema, de forma a descrever em que estado da arte encontra-se o tema escolhido na pesquisa”. Isso foi feito com o intuito de quantificar e identificar os principais recursos digitais utilizados nos últimos anos.

Assim sendo, foram identificados 13 trabalhos de pesquisa. Após uma leitura preliminar, aqueles que não se adequavam à área de geometria molecular e/ou química orgânica (cuja ênfase se dava na visualização de moléculas em 3D) foram excluídos, restando sete trabalhos a serem analisados. A Figura 1 ilustra o processo de seleção utilizado:

Figura 1 – Processo de seleção dos trabalhos analisados.



Fonte: Autoras (2023).

Grande parte dos trabalhos de revisão analisados divulgou o nome dos recursos digitais utilizados nas pesquisas, tais como sites e aplicativos. Os autores que não os especificaram, os apresentaram em categorias. Para este levantamento, categorizamos e agrupamos os resultados divulgados, de acordo com as suas características principais. Dessa maneira, foram identificados 21 recursos didáticos e sete categorias/tecnologias de ensino, conforme especifica o Quadro 1.

Quadro 1 – Identificação dos Recursos Digitais e Tecnologias de ensino obtidos no levantamento bibliográfico.

Recursos Digitais	Tecnologias de Ensino
ChemSketch, BKChem, Avogadro, ChemDoodle, ChemDoodle3D, Jmol/JSmol, Atomdroid, Organic Chemistry Reaction Application, ChemAxon, Mnova, Fábrica de Aplicativos, Toondoo, Pixton, Web 2.0, Wiki PBWords, WebQuest, Whey Protein, Flexquest, Moléculas, Blender3D e Power Point.	Realidade Aumentada, Realidade Virtual, Software de modelagem molecular, Programação de cálculos moleculares, Web Site – Simulador, Impressão 3D e Gamificação.

Fonte: Autoras (2023).

Mediante o exposto, os autores sustentam que a utilização de recursos digitais é uma excelente alternativa para aprender conceitos químicos, sobretudo de geometria molecular. Em especial, aplicativos

e softwares de visualização em 3D permitem que os estudantes visualizem as moléculas, que, em sua maioria, são apresentadas de forma bidimensional. A utilização de recursos como computadores e celulares torna o processo de ensino mais dinâmico e prazeroso, contribuindo para o desenvolvimento e compreensão dos conteúdos em sala de aula.

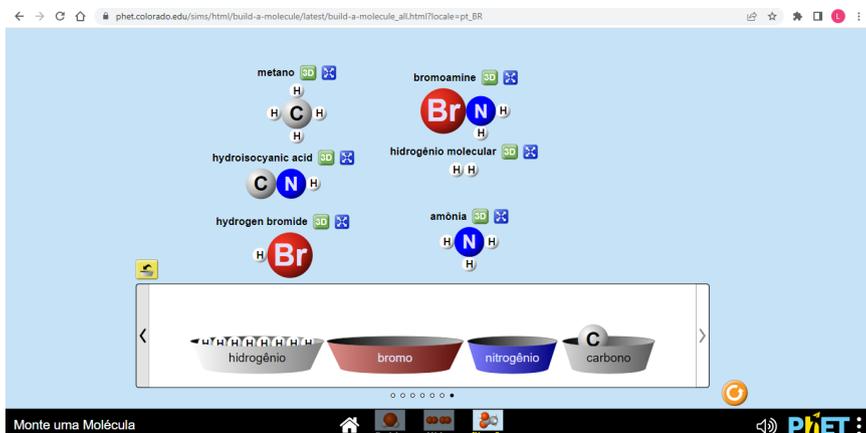
## OS RECURSOS DIGITAIS UTILIZADOS NESTE ESTUDO

Para Freitas, Dudu e Lima (2021, p. 08), o uso de novas tecnologias possui o poder de “modificar o pensamento, a visão de mundo e provocar nos estudantes um relacionamento de manuseio com esses recursos de maneira nova e estimulante”. Machado (2016, p. 106) também afirma que softwares de simulação para fins educacionais são “opções inovadoras para a representação de modelos dinâmicos, [...] que vão além do uso mecanizado dos próprios conceitos”.

Dessa forma, o simulador utilizado neste projeto é denominado “Monte uma Molécula”, um software que pode ser acessado através do site PhET – Physics Education Technology, uma iniciativa da Universidade do Colorado Boulder nos Estados Unidos, cujo objetivo é fornecer simulações nas áreas de Ciências da Natureza e Matemática utilizando recursos digitais (Ciensinar, 2023). O simulador “Monte uma Molécula” oferece três opções de uso: Sozinha, Várias e Diversão.

A opção “Diversão” foi a escolhida para ser utilizada neste estudo, uma vez que permite que os estudantes criem moléculas aleatórias, com diversas opções de átomos, permitindo que usem a imaginação, sem se apegarem a moléculas previamente determinadas pelo sistema de simulação. A Figura 2 apresenta um exemplo de moléculas aleatórias que podem ser construídas a partir dos átomos disponibilizados pelo simulador.

Figura 2 – Interface do simulador “Monte uma Molécula” com as opções de moléculas disponíveis no campo “Diversão”.



Fonte: PhET Colorado (2023).

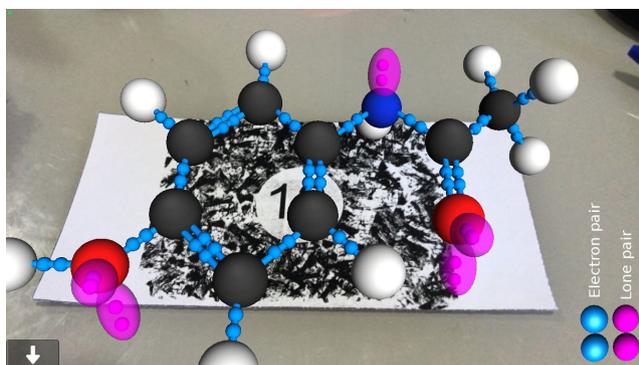
Em continuidade à pesquisa, foi apresentado aos estudantes um aplicativo de realidade aumentada denominado “Mirage-Molecular Geometry”, com o objetivo de introduzir e/ou relembrar o conteúdo de geometria molecular. Este aplicativo, desenvolvido na França, permite a visualização tridimensional de moléculas por meio de dispositivos móveis e está disponível para os sistemas operacionais Android e iOS, não requerendo conexão com a internet (Rocha et al., 2021).

Sua utilização consiste em baixar um arquivo contendo 12 cartões, cada um com um código QR, que é lido através da câmera do celular e demonstra a geometria dos compostos: paracetamol, metano, amônia, água, dióxido de carbono e metilamina, conforme explicam Rocha et al. (2021, p. 04):

Os cartões de 1 a 6 são as moléculas em questão e os cartões de 7 a 12 trazem as estruturas de Lewis que ajudam a explicar a geometria das moléculas em questão, pois mostram se a molécula possui ou não pares de elétrons livres que influenciam diretamente no seu arranjo estrutural.

A representação da molécula de Paracetamol, por meio do aplicativo *Mirage-Molecular Geometry* pode ser vista na Figura 3:

Figura 3 – Estrutura de Lewis do Paracetamol vista pelo aplicativo Mirage-Molecular Geometry.



Fonte: Própria Autora (2023).

A escolha pelo software de realidade aumentada foi motivada pelo fato de ser facilmente baixado em qualquer celular, a partir da loja oficial de aplicativos. Além disso, o aplicativo pode ser utilizado sem conexão com a internet, de forma offline. O segundo fator é a facilidade de uso, que se deve basicamente ao acessar a página inicial do programa e apontar a câmera para o código QR, anteriormente impresso e disponibilizado para os estudantes.

## METODOLOGIA

O presente estudo é de natureza aplicada, pois foi organizado no intuito de “gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos” (Gerhardt; Silveira, 2009, p. 35). De igual modo, apresenta abordagem qualitativa, uma vez que “não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social”, como destacam Gerhardt e Silveira (2009, p. 31).

Se caracteriza ainda como exploratório, cuja finalidade é “desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores” (Gil, 2008, p. 27). Os dados coletados foram obtidos a partir das anotações em sala de aula e da transcrição dos encontros, bem como através de áudios, vídeos e fotos produzidos durante a pesquisa. Esses materiais foram analisados pelo método indutivo.

Dessa forma, este estudo compõe parte de uma dissertação de mestrado, desenvolvida a partir da elaboração de uma sequência didática na qual foram utilizados, em determinados encontros, os recursos tecnológicos mencionados, para verificar se houve aprendizagem do conteúdo de geometria molecular. O trabalho foi desenvolvido em uma Escola Estadual situada no município de Cariacica, no Espírito Santo, durante o mês de abril de 2023. Participaram da pesquisa os alunos de uma turma do segundo ano do ensino médio, composta por 32 estudantes, com faixa etária entre 14 e 17 anos.

## **DESENVOLVIMENTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA (SD)**

O professor regente da escola concentrou-se na representação bidimensional das moléculas, tanto na explicação quanto na resolução de exercícios e na aplicação de atividades. Portanto, a turma foi reintroduzida ao tema, com o objetivo de revisar e aprofundar os conhecimentos adquiridos anteriormente.

Assim, com o objetivo de proporcionar uma aprendizagem dinâmica e contextualizada, elaborou-se uma sequência didática composta por seis aulas, com duração de 50 minutos cada, visando oportunizar aos estudantes a visualização das moléculas e dos modelos em três dimensões. O simulador de realidade aumentada “Mirage-Molecular Geometry” foi utilizado na primeira aula da sequência didática, enquanto o simulador “Monte uma Molécula” foi empregado nas aulas quatro e cinco, os quais serão apresentados a seguir.

## **USO DO SIMULADOR DE REALIDADE AUMENTADA “MIRAGE-MOLECULAR GEOMETRY”**

No primeiro encontro com a turma, foi realizada uma breve conversa com os alunos para identificar o nível de conhecimento prévio sobre o conteúdo de geometria molecular, revelando uma certa dificuldade da turma em lembrar o tema. Com o intuito de oferecer uma experiência inovadora e facilitar a recordação do conteúdo, todos foram apresentados ao simulador de realidade aumentada “Mirage-Molecular Geometry”, conforme ilustra a Figura 4.

Figura 4 – Grupo de estudantes manipulando a molécula de Paracetamol.



Fonte: Autoras (2023).

Para Rocha et al. (2021, p. 01), recursos digitais se destacam como alternativas para promover um ambiente propício ao aprendizado e auxiliar os professores em sala de aula, devido à facilidade em sua manipulação, uma vez que estão inseridos no cotidiano e na realidade de vida dos alunos. “Além disso, a realidade aumentada promove uma educação de forma dinâmica, possibilitando ao aluno participar ativamente da construção de seu conhecimento”.

Percebeu-se que os estudantes ficaram entusiasmados e interessados em visualizar as moléculas apresentadas, demonstrando interesse em participar dos próximos encontros previstos para a sequência didática. Isso é demonstrado por algumas de suas falas, conforme descrito a seguir:

Aluno 1: “Professora, agora que você mostrou esse aplicativo eu lembrei que vimos isso no ano passado com o professor \*\*\*\*”

Aluno 2: “Ah professora, eu já vi essa molécula aqui, é a água, não é?”

Aluno 3: “A gente já estudou isso em ligações covalentes e acho que iônicas também”

Aluno 4: “Essa grandona (paracetamol) eu nunca tinha visto não, mas essa aqui (apontando para a da água) eu já vi sim”.

Desta forma, o uso do simulador de realidade aumentada foi de suma importância, uma vez que permitiu aos estudantes relembrar o conteúdo sem a necessidade de intervenção da pesquisadora. Apoiando-os no processo de construção do conhecimento, inclusive em temas muitas vezes considerados de difícil compreensão.

## USO DO SIMULADOR DIGITAL “MONTE UMA MOLÉCULA”

Após a revisão do conteúdo, os estudantes fizeram contato com o simulador digital “Monte uma Molécula”, para que pudessem visualizar as moléculas (Figura 5), não de forma convencional, como haviam aprendido anteriormente, mas em três dimensões (3D), de forma a ajudá-los a identificar as geometrias corretas, de acordo com os ângulos formados entre as ligações, permitindo-lhes identificar seus erros e acertos.

Figura 5 – À esquerda, estudantes manipulando a molécula  $\text{HBr}_2\text{N}$  e sua projeção em 3D ao fundo. À direita, a molécula de  $\text{HCl}$ , vista por outro formato de visualização em 3D, também disponível no simulador PhET.



Fonte: Própria Autora (2023).

Segundo o relato dos estudantes, o encontro foi altamente benéfico e satisfatório. A turma ficou surpresa e entusiasmada ao constatar a capacidade de visualizar as moléculas, anteriormente desenhadas em papel,

agora visíveis em “tamanho real”. Todos os presentes demonstraram interesse em participar da atividade, não sendo observada a presença de alunos desmotivados e/ou desinteressados. Tais fatos podem ser comprovados a partir do diálogo captado em sala de aula:

Aluno 1: “Meu Deus professora. Agora tudo faz sentido...”

Aluno 2: “Nossa, era só isso? Eu pensava que isso era um ‘bicho de sete cabeças’”

Aluno 3: “Olha aqui (chamando o nome de outro colega de classe) que molécula linda. Eu posso desenhar mais, professora? Gostei”

Aluno 4: “Ahhh entendi... essa aqui ( $\text{PH}_3$ ) é piramidal porque o P tem ‘elétrons sobrando’ (conversando com outro estudante) e essa aqui ( $\text{COCl}_2$ ) não tem”

Aluno 5: “Nossa, parece que eu ‘tô’ conseguindo pegar ela na mão. Você podia fazer aulas assim mais vezes, professora”

Aluno 6: “Olha que legal \*\*\*\*\*, independente de quem seja o átomo central, com dois átomos sempre vai ser linear, fiz isso com outros átomos também professora e deu certo”.

Para Manfio (2019), os materiais didáticos que tratam do tema de geometria molecular comumente o apresentam de forma teórica e abstrata, o que favorece o aprendizado mecânico, uma vez que os alunos não têm a capacidade de adequar o conteúdo à sua realidade de vida. Sendo assim, é indispensável o uso de modelos e de modelagem (Justi, 2010) para sanar ou reduzir o nível de abstração deste conteúdo, de forma que os estudantes possam visualizar e compreender os processos de ensino.

Conforme orientam os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio, o uso de aplicações tecnológicas é uma estratégia para auxiliar a compreensão dos processos químicos e a construção do conhecimento científico (Brasil, 2006). Sendo assim, o uso do simulador digital “Monte uma Molécula” torna-se uma alternativa para o ensino de geometria molecular, uma vez que estimula e motiva os alunos, auxiliando-os no processo de aprendizagem do conteúdo em questão.

Desta forma, Manfio (2019) afirma que o professor em sala de aula precisa reformular sua prática docente, por meio da criação de aulas dinâmicas e atrativas, a fim de despertar o interesse do estudante, bem como

respeitar suas vivências e experiências de vida (Leite; Soares, 2020), para facilitar a aprendizagem dos estudantes e oferecer um ambiente adequado para o desenvolvimento de suas habilidades. É o que também defendem Freitas, Dudu e Lima (2021) e Machado (2016) ao estimularem o uso de atividades práticas tecnológicas e seus benefícios na prática docente.

O que pode ser observado através dos relatos apresentados pelos estudantes, os quais sugerem que aulas que fogem ao modelo tradicional permitem que o aluno saia da rotina de quadro negro e exercícios, estimulando-os a pensar e a agir de forma que favoreça o seu aprendizado e facilitem a construção do seu conhecimento.

Apesar de, em alguns momentos, a turma ter se mostrado agitada e, por vezes, desorganizada, pôde-se observar que esses eventos decorreram do entrosamento e do diálogo entre os membros de cada equipe. Além disso, apesar do som elevado para uma sala de aula, a turma continuou realizando as atividades e participando de acordo com o que foi proposto para a ocasião.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados alcançados nesta pesquisa indicam que foi possível promover a construção do conhecimento dos estudantes sobre o conteúdo de geometria molecular, tornando-os protagonistas em seu processo de ensino e aprendizagem. O uso de recursos tecnológicos, como o simulador de realidade aumentada “Mirage-Molecular Geometry” e o simulador digital “Monte uma Molécula”, são alternativas para o ensino de geometria molecular, uma vez que fogem do modelo tradicional de ensino, além de estimular e motivar os alunos a saírem do abstrato para compreenderem o concreto, apoiando-os no processo de construção do seu conhecimento.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Básica (SEB).

**Orientações curriculares para o ensino médio:** ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. v. 2. Brasília, DF: MEC/SEB, 2006.

**Ciensinar.** PhET: ensinando através de simulações. 2023. Disponível em: <https://www2.ufjf.br/ciensinar/2023/06/20/phet-ensinando-atraves-de-simulacoes/>. Acesso em: 18 mar. 2023.

FREITAS, J. M. A. S.; DUDU, R. E. S.; LIMA, J. F. Percepção dos professores quanto ao uso de mídias e tecnologias educacionais como ferramentas facilitadoras no ensino de química: estudo de casos. E-book **VII CONEDU** (Conedu em Casa), v. 02. Campina Grande: Realize Editora, 2021. p. 1435-1449. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/74224>. Acesso em 17 jul. 2023.

GERHARDT, T. E., SILVEIRA, D. T. (org.). **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/52806>. Acesso em: 05 set. 2023.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6 ed. Ed. Atlas S. A. São Paulo: 2008.

JUSTI, R. Modelos e modelagem no Ensino de Química: um olhar sobre aspectos essenciais pouco discutidos. In: SANTOS, W. L. P. e MALDANER, O. A. (Ed.). **Ensino de Química em Foco**. Ijuí, RS: Ed. Unijuí, 2010. p. 209-230.

LEITE, M. A. S.; SOARES, M. H. F. B. Jogo Pedagógico para o Ensino de Termoquímica em turmas de educação de jovens e adultos. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 42, n. 3, p. 227-236, 2020.

MACHADO, A. S.; Uso de softwares educacionais, objetos de aprendizagem e simulações no ensino de química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 38, n. 2, p. 104-111, 2016.

MANFIO, R. A. **Utilização e avaliação de software para o ensino de geometria molecular no ensino médio**. 2019. 126f. Dissertação (PROFQUI – Mestrado profissional em Química) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2019.

MARQUES, M. P.; MARQUEZ, S. C.; FELÍCIO, C. M. Algumas considerações sobre mediações do ensino de geometria molecular e o uso de TIC. **Ciclo Revista: Vivências em Ensino e Formação** (ISSN 2526-8082), v. 3, n. 1, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ifoiano.edu.br/ciclo/article/view/848>. Acesso em: 17 jul. 2023.

ROCHA, N. M.; VASCONCELOS, A. K. P.; NASCIMENTO FILHO, V. T.; SAMPAIO, C. G.; BARROSO, M. C. S. A realidade aumentada como recurso auxiliar para a aprendizagem significativa de geometria molecular. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 10, 2021.

ROQUE, N. F.; SILVA, J. L. P. B. A linguagem química e o ensino de química orgânica. **Química Nova**. v. 31, n. 4, p. 921-923, 2008. Disponível em: [www.scielo.br/pdf/qn/v31n4/a34v31n4.pdf](http://www.scielo.br/pdf/qn/v31n4/a34v31n4.pdf). Acesso em: 16 jun. 2023.

SEBATA, C. E. **Aprendendo a imaginar moléculas: Uma proposta de ensino de geometria molecular**. 2006. 170 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) — Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

SERAFIM, W. K. M.; SILVA JUNIOR, L. A. A educação inclusiva nos anais do congresso nacional de educação: uma revisão sistemática do ensino de química para alunos cegos e surdos no Brasil. E-book **VII CONEDU** (Conedu em Casa), v.02. Campina Grande: Realize Editora, 2021. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/79593>. Acesso em: 16 jun. 2023.

# EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA NO SETOR PÚBLICO: OS DESAFIOS PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES POR MEIO DA UAB NO AMAPÁ

Daniele Baía Silveira<sup>1</sup>

Benilda Miranda Veloso Silva<sup>2</sup>

## INTRODUÇÃO

Esta pesquisa, vinculada ao Projeto de Pesquisa *Educação a distância no Amapá: problematizações e desafios para a formação de professores*, analisar as políticas públicas de EaD, voltadas para a formação de professores da Educação Básica no estado do Amapá, ofertadas por meio da Universidade Aberta do Brasil (UAB), no período de 2019 a 2022. Isso devido o contexto contraditório, experimentado pelas políticas públicas educacionais na área da Educação a Distância (EaD), perpassado pelos interesses públicos e privados.

Inicialmente, se faz necessário entender o que é a Universidade Aberta do Brasil (UAB) e como ela atua no universo da EaD. A UAB é um sistema de educação a distância, mantido pelo governo federal brasileiro, que oferece cursos de Graduação e Pós-Graduação em parceria com Instituições de Ensino Superior (IES) públicas.

No caso do Amapá quem desempenha essa função é a Universidade Federal do Amapá (UNIFAP), localizada em Macapá. Nessa IES, a UAB oferece uma variedade de cursos em diferentes áreas do conhecimento, e proporciona ingresso à Educação Superior a pessoas que não têm acesso fácil a instituições presenciais.

## DESENVOLVIMENTO

Em relação aos desafios da EaD, Santos (2018) ressalta a importância das metodologias ativas, ao afirmar que é muito importante reconhe-

<sup>1</sup> Graduanda em Pedagogia (UNIFAP). Bolsista de iniciação científica.  
CV: <https://lattes.cnpq.br/4593325687243216>

<sup>2</sup> Doutora em Educação (UFMG). Docente (UNIFAP). CV: <http://lattes.cnpq.br/2806246270149753>

cer que a aplicação das metodologias ativas na EaD também apresenta desafios, sendo que a necessidade de adaptação dos materiais didáticos, a formação adequada dos professores e a promoção da interação entre os alunos são aspectos que requerem atenção.

Porém, apesar das vantagens evidentes que a EaD) e as metodologias ativas oferecem em termos de flexibilidade e acessibilidade ao aprendizado, sua implementação requer uma atenção cuidadosa aos desafios associados, tais como: a necessidade premente de um suporte pedagógico adequado e a contínua formação dos professores para lidar com as nuances do ambiente virtual de aprendizagem.

Portanto, para assegurar a qualidade e eficácia do ensino a distância, é imperativo um planejamento meticuloso e contínuo, que adapte-se às necessidades variadas e em evolução dos alunos, assim como às demandas dinâmicas de um mundo em constante transformação, o que garante, dessa maneira, uma experiência educacional verdadeiramente enriquecedora e relevante.

Assim, com intuito de reconhecer os desafios, vivenciados no processo de formação de professores por meio da UAB, no estado do Amapá, na primeira fase da pesquisa buscou-se informações no polo da UAB, localizado no centro de Macapá, na Avenida Fab, na escola pública Gabriel de Almeida Café.

Então, no dia 18 de setembro de 2023, a coordenadora e professora, Adriana Leal, recebeu a pesquisadora do tema em tela, na citada escola. Nessa primeira fase, a intenção foi a de iniciar uma breve investigação das condições estruturais do prédio, como os estudantes lidam com a modalidade de ensino a distância e como é realizada essa formação.

Previamente, obteve-se informações que a Universidade Federal do Amapá (UNIFAP) era responsável pelo material didático e por todas as questões administrativas da UAB. Na escola, o núcleo da UAB tem laboratório de informática, disponível aos alunos nos três turnos. As salas contam com climatização, quadro branco em um espaço de duas salas relativamente pequeno para no máximo 25 alunos em cada.

As aulas acontecem em dias de sábado ou domingo, além disso, é de responsabilidade do governo do estado do Amapá fazer a manutenção do prédio e dos materiais utilizados em sala de aula.

Sobre a formação continuada dos professores, eles realizam minicursos, na Universidade de Brasília (UnB), pelo convênio da Unifap e pela Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz). Os professores são contratados pela Unifap, para dar aulas no Polo, além disso, o cronograma de aula também é de responsabilidade da Unifap. Logo, a Escola Gabriel de Almeida Café é apenas um espaço pedagógico/estrutural, cedido pelo estado do Amapá, para a realização desses cursos semipresenciais e a distância.

Na fase final da pesquisa, buscou-se quantificar quantos alunos foram formados pela UAB? Quantos estão atuando no mercado de trabalho? Se houve a continuidade dos estudos como a formação continuada? E qual apoio a UAB oferece a esses professores?

Para Giolo (2010), é fato que o processo histórico de construção das políticas públicas, foi marcado, em 2010, pelas características da prevalência do privado e houve dificuldades do Estado em consolidar a oferta dessas políticas para a área da EaD.

Além disso, as instituições privadas desempenharam um papel significativo na oferta de programas da EaD. Isso devido a diversos fatores, tais como: incentivos econômicos ou capacidade de resposta rápida às demandas do mercado e, por isso, as instituições privadas dominaram o cenário educacional no que se refere à EaD. Outra questão importante é a dificuldade do Estado em firmar-se na oferta dessas políticas para a área da EaD, visto que o setor público enfrenta dificuldades e obstáculos em estabelecer-se como o principal provedor de políticas de EaD. Isso ocorre por uma série de fatores, como: a falta de recursos, a burocracia governamental ou a resistência de outras partes interessadas.

Sobre a formação continuada desses professores, eles realizam minicursos, na UNB, pelo convênio da Unifap e pela Fiocruz. Os professores são contratados pela Unifa, para dar aulas no Polo, cujo cro-

nograma de aula também é de responsabilidade dessa IES. Reitera-se que a Escola Gabriel de Almeida Café é apenas um espaço pedagógico/estrutural cedido pelo estado do Amapá, para a realização desses cursos semipresenciais e a distância.

Destaca-se, de forma implícita, a importância de oferecer aos professores a oportunidade de aprofundar seus conhecimentos em áreas específicas, atualizar suas práticas pedagógicas e estar em contato com as últimas pesquisas e desenvolvimentos em suas áreas de ensino. Além disso, os professores são contratados pela Unifap para dar aulas no Polo da UAB, sugerindo que a própria Instituição de Ensino Superior tem um papel ativo no apoio à formação desses novos profissionais, o que pode incluir a realização de atividades de capacitação, orientação pedagógica e supervisão acadêmica.

O cronograma de aulas é de responsabilidade da Unifap, indicando que a instituição também desempenha um papel central na organização e coordenação das atividades educacionais. Isso envolve o planejamento de cursos, a seleção de conteúdos, o *design* de materiais didáticos e a avaliação do desempenho dos alunos e dos próprios professores.

Por fim, é importante destacar que a Escola Gabriel de Almeida Café como espaço pedagógico/estrutural, cedido pelo estado do Amapá, evidencia a relação do setor público na integração da modalidade de ensino EaD para a realização desses cursos semipresenciais e a distância. Isso sugere que as parcerias entre as IES, o governo estadual e outras entidades são fundamentais para viabilizar a formação continuada dos professores e promover a melhoria da qualidade da educação na região.

Sobre a EaD como espaço educacional, consolidado no Amapá, cabe ressaltar que corrobora-se com Kenski (2003) quando refere-se à relação de usuários e tecnologias midiáticas. Ao referir-se à relação dos usuários com as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), a autora afiança que;

[...] as novas tecnologias de informação e comunicação, caracterizadas como midiáticas, são, portanto, mais do

que simples suportes. Elas interferem em nosso modo de pensar, sentir, agir, de nos relacionarmos socialmente e adquirirmos conhecimentos. Criam uma nova cultura e um novo modelo de sociedade (KENSKI, 2003, p. 23).

Nesse sentido, um aspecto importante, destacado por Kenski (2003), é o papel das TICs na aquisição de conhecimento, visto que elas transformam os processos de aprendizagem, oferecem novas oportunidades de acesso à informação e recursos educacionais, bem como, formas inovadoras de colaboração e construção do conhecimento. E nesse cenário que a EaD está inserida, como a ampliação do conhecimento com auxílio dos recursos tecnológicos adjunto aos pedagógicos. Estes que vão além de simples ferramentas técnicas para tornarem-se agentes de mudança cultural, social e econômica na sociedade contemporânea.

A diversidade de ensino e ampliação da internet como meio da comunicação digital vem criando uma nova linguagem e formas de cultura, onde há maior interação com os conhecimentos. A autora delimita também os contornos de uma aula virtual, descrita em uma tela de computador, sua estrutura é a linguagem em um campo que permite a distribuição de conhecimentos sem que, necessariamente, todos os estudantes estejam presentes em um mesmo local, é uma “nova forma de linguagem e de cultura” (KENSKI, 2003, p. 56, grifos no original).

Anui-se com Kenski (2003) quando menciona que a diversidade e o avanço da internet que consolidou-se como um dos meios mais utilizados de comunicação digital, criou uma nova linguagem e formas de culturas, novas diversidades de métodos de ensino. Essa ampliação da internet gera modificações significativas na maneira como o conhecimento é transmitido e acessado.

O conhecimento atualmente é uma via de mão dupla tanto para os estudantes quanto para os professores, visto que devido o acesso a internet, os educadores têm uma ampla gama de recursos e novas ferramentas que podem enriquecer o processo de ensino e de aprendizagem e os alunos podem explorar novas oportunidades de atividades, antes limitadas.

Cabe destacar que essas mudanças, de certa forma, causam rupturas com o tradicional, permitindo maior flexibilidade, acessibilidade no processo educacional, transformando-se em um ensino dinâmico e inclusivo da educação.

Neste contexto das contradições, experimentadas na materialidade das políticas públicas educacionais brasileiras, a Educação a Distância (EaD) emerge como “possibilidade” de ampliação, expansão, democratização e interiorização dos processos formativos, em nível universitário, principalmente, no setor público, considerando seu caráter inclusivo socialmente.

Articulado ao conceito de EaD, optou-se por utilizar o conceito de formação de professores, considerando a identificação do Grupo de Trabalho (GT-8), como “formação de professores”, da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd). Assim como, fundamentou-se essa definição em Saviani (2009), Gatti (2009) que subsidiam o processo de construção desse conceito.

Assim, para analisar as políticas públicas de EaD, voltadas para a formação de professores da Educação Básica no estado do Amapá, ofertadas por meio da Universidade Aberta do Brasil (UAB), no período de 2019 a 2022, é preciso investigar como a UAB possibilita a formação de professores da Educação Básica no Amapá.

Esse objetivo direciona uma discussão fundamentada de que as políticas públicas de educação a distância promovem um processo de acesso ao Ensino Superior.

Por outro lado, as hipóteses apontam que essas políticas públicas, por meio de sistemas e programas de formação inicial e continuada de professores para Educação Básica no estado do Amapá, estão com dificuldades de atingir a sua efetividade, considerando as dificuldades derivadas da implementação desses cursos em contexto de exclusão econômica, social, educacional e tecnológica. Além das imensuráveis dificuldades de acesso a equipamentos e a conexão que possibilita acesso à internet. Aqui refere-se ao intenso processo de exclusão digital que permeia a realidade da Amazônia.

Informa-se também que este trabalho faz uma análise das ações desenvolvidas pelo Departamento de Educação a Distância (DEaD) da Universidade Federal do Amapá (UNIFAP), localizada em Macapá-AP. O DEaD é um departamento que realiza a administração e coordenação de todos os Cursos de Educação a Distância, promovido pela UAB e pela Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) no Estado do Amapá.

Sobre o funcionamento e organização da Universidade Aberta do Brasil (UAB) no polo da capital Macapá, especialmente em relação ao Programa Nacional de Formação de Professores da Educação Básica (Parfor). Algumas das principais conclusões e observações a partir dessas informações incluem:

- a quantidade de discentes matriculados pelo Parfor: são 170 discentes matriculados no polo da capital Macapá, o que indica uma demanda significativa por formação de professores na região;
- o quantitativo geral de matrículas na UAB nos anos de 2019 a 2022: um total de 659 discentes matriculados no geral na modalidade EaD ao longo desses anos. Isso sugere um interesse contínuo e crescente na educação a distância oferecida pela UAB;
- condições estruturais do polo da UAB em Macapá: o prédio localizado na Escola Gabriel de Almeida Café tem um laboratório de informática disponível para os alunos nos três turnos, o que é essencial para a realização de atividades práticas e acesso à tecnologia;
- formação continuada dos professores: os professores do polo participam de minicursos oferecidos pela UnB e pela Fiocruz, por meio de convênio com a Unifap. Isso evidencia um compromisso com a atualização e o aprimoramento profissional dos docentes.

Para refletir sobre essas práticas formativas para professores da Educação Básica pública, considera-se Gatti (2009, p. 164), que defende que “qualquer que seja o tipo de relação estabelecida e as formas dos processos educativos, o professor é figura imprescindível”.

As responsabilidades da Unifap e do governo do estado do Amapá são:

- a Unifap é responsável pelo material didático, questões administrativas, contratação de professores e elaboração do cronograma de aulas;
- o governo do estado do Amapá é responsável pela manutenção do prédio e dos materiais utilizados em sala de aula.

Esses dados fornecem uma visão abrangente do funcionamento do polo da UAB em Macapá, com destaque a importância da parceria entre Instituições de Ensino Superior, governos estaduais e municipais na promoção da educação a distância e na formação de professores para a Educação Básica. Logo,

Para a formação de professores (as) é a preparação e emancipação profissional do docente para realizar crítica, reflexiva e eficazmente um estilo de ensino que promova uma aprendizagem significativa nos alunos e consiga um pensamento-ação inovador. Isto é, a formação de professores (as), promove em cada docente ser gerador do seu próprio estilo de ensino, assumindo refletidamente, de modo que, produza nos formandos efeitos positivos no alcance de uma aprendizagem significativa (MEDINA; DOMINGUEZ, 1989, p. 87 apud VIRGÍNIO, 2009, p. 90-91).

Baseado, nesse contexto, acata-se que o conhecimento psicopedagógico abrange diversos aspectos essenciais para uma prática educacional eficaz. Isso inclui princípios gerais de ensino, como a gestão em sala de aula, as técnicas didáticas, as teorias do desenvolvimento humano, a avaliação, a filosofia da educação e os aspectos legais, pertinentes à educação.

Além disso, os professores também devem ter um profundo entendimento do conteúdo que estão a ensinar. Eles precisam estar cientes das características socioeconômicas e culturais do contexto em que estão inseridos, incluindo as expectativas dos alunos, a cultura da escola e suas normas de funcionamento.

Por fim, é crucial que os educadores compreendam seus alunos em um nível individual, considerando a sua origem, o histórico acadêmico e o envolvimento no âmbito de ensino, adquirindo esse conhecimento por meio do contato direto com os alunos e das experiências no ambiente de ensino na realidade.

Nesse sentido, aborda-se a modalidade de Educação a Distância (EaD), que tem se apresentado nas últimas décadas, como uma das novas possibilidades para a formação inicial e continuada de professores (as) no Brasil.

## CONSIDERAÇÕES

Diante do exposto, é possível previamente ter uma concepção a respeito da qualidade da educação a distância no estado do Amapá, primeiro no que diz respeito a unidade de Macapá na estrutura dos prédios que são públicos, pequenos no que refere-se a um polo universidade, e tanto quanto questionável que as aulas sejam em fim de semana, como no domingo, um dia em que os prédios públicos estão fechados, sendo necessário a mudança para dias de semana.

No entanto, a presença dos laboratórios de informática em boas qualidades, conservados fazem o diferencial e tornam o ambiente acolhedor. Por fim, a pesquisa ainda está em construção, por isso, admite-se que será necessário uma observação e investigações mais detalhadas a respeito do quantitativo de discentes que formaram-se por intermédio da Universidade Aberta no Brasil e sobre a aplicação das políticas públicas educacionais em relação a EaD, no município de Macapá.

## REFERÊNCIAS

GATIL, B. A. Formação de professores: condições e problemas atuais. **Revista Internacional de Formação de Professores (RIFP)**, Itapetininga, v. 1, n. 1, p.90-102, maio 2009.

GIOLO, J. Educação a distância: tensões entre o público e o privado. **Educação & Sociedade**, v. 31, n. 113, p. 1271–1298, out. 2010.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Campinas: Papyrus, 2003.

SANTOS, C. M. Metodologias ativas na Educação a Distância: uma revisão integrativa. **Revista de Educação a Distância**, [S. l.], v. 18, n. 2, p. 321-336, jan. 2018.

SAVIANI, D. Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. **Revista Brasileira de Educação**, v. 14, n. 40, jan./abr. 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/45rkkPghMMjMv3DBX3mTBHm/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 29 dez. 2021.

VIRGÍNIO, M. H. da S. **Análise dos conceitos de formação docente no contexto educativo-formativo brasileiro**. 153 f. 2009. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2009.

# UMA ANÁLISE DO USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO BRASILEIRA

Luciano Henrique Trindade<sup>1</sup>  
Wilian Ramalho Feitosa<sup>2</sup>

## INTRODUÇÃO

A educação é um momento de conhecimento e de comunicação. As Tecnologias digitais são ferramentas mediadoras para a comunicação e consequente aquisição do conhecimento, logo o diálogo quanto a essa temática é fundamental para o aprimoramento processo educacional. Para Freire (1980) a educação faz parte da comunicação entre os sujeitos e mediatizados pelo mundo. “A educação é comunicação, é diálogo, na medida em que não é a transferência de saber, mas um encontro de sujeitos interlocutores que buscam a significação dos significados.” (FREIRE, 1980, p. 69).

O uso de tecnologias digitais na educação costuma ser um tabu no contexto brasileiro. Educadores são incisivos na defesa do elemento humano como central no processo educativo (CORDEIRO, 2022; OLIVEIRA, 2020). Contudo, o processo macro ambiental de avanço tecnológico em regime cada vez mais intenso não só acontece quanto é inevitável. A difusão do conhecimento por meios tecnológicos não é só perceptível quanto vem sendo a principal força motriz em reformas e aprimoramentos educacionais (BUYUKBAYKAL, 2015). A introdução de novas ferramentas de aprendizagem assistidas por tecnologia vem alterando a forma de ensinar e aprender em todo o mundo e o Brasil não pode se constituir em uma bolha ao largo dessa mudança (GRINS-PUN et al., 2016).

As empresas de tecnologia vêm disponibilizando para a sociedade muitas novidades que estão mudando o acesso à informação, a interação dos grupos e a aprendizagem até mesmo fora do ambiente em sala de aula. Redes sociais, programas de comunicação e aplicações de Inteligên-

<sup>1</sup> Doutor em Administração (USP). Professor (IFSP). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7773-2694>

<sup>2</sup> Doutor em Administração (FGV). Professor (IFSP). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7005-4499>

cia artificial vem sendo crescentemente utilizados, tanto por estudantes quanto professores, como novos mecanismos de ensino e aprendizagem (HALEEM et al., 2022). Nesse cenário, cada docente deve encontrar sua forma mais adequada de integrar as várias tecnologias e os muitos procedimentos metodológicos. Mas também é importante que amplie que aprenda a dominar as formas de comunicação interpessoal e grupal, bem como as de comunicação audiovisual e telemática (MORIN, 2009).

Esse capítulo tem por objetivo explorar esse novo panorama que se instala e gerar ideias sobre a variedade de tecnologias digitais que vem se consolidando como ferramentas efetivas e economicamente viáveis no enriquecimento da aprendizagem.

## REVISÃO TEÓRICA

O Brasil adota tradicionalmente o estilo expositivo bancário como o padrão em sala de aula. Esse modelo não fornece um ambiente de aprendizado imediato, avaliações mais rápidas e mais engajamento. Em contrapartida, as ferramentas digitais de aprendizagem e a tecnologia preenchem com efetividade essa lacuna. Na medida em que estudantes vem tendo um acesso crescente a smartphones e outros dispositivos de tecnologia sem fio se tornando populares, parece inevitável que as instituições de ensino façam uso eficiente deles ao seu favor, explorando essa tecnologia na sala de aula, na medida em que a adaptabilidade e o caráter não intrusivos da tecnologia de hoje tornam o aprendizado mais atraente para esses estudantes (RIEDNER e PISCHETOLA, 2021).

No entanto, encontramos em discursos de profissionais brasileiros da educação uma hesitação e até mesmo uma contrariedade em incluir tecnologia e *gadgets* contemporâneos na escola e, em especial, o EaD – Ensino a Distância, vendo-os como algo imperfeito ou uma mera distração em vez de um auxílio inteligente de aprendizagem. Da mesma forma, ainda são raros os auxílios administrativos ao estudante, tais como um calendário de sala de aula on-line, cronogramas de tarefas, agendas de exames ou outros auxílios que apoiem os estudantes em seu planejamento (GARCIA, 2015).

O uso das tecnologias digitais na Educação tem transformado os espaços escolares, exigindo a modernização das aulas para acompanhar a cultura digital presente na sociedade. Os educadores precisam desen-

volver novas habilidades para aproveitar as possibilidades de acesso à informação e abordagem de conteúdos oferecidas pelas TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação (UNESCO, 2008). Ferramentas como computadores, datashow, projetor multimídia e lousa digital são exemplos de recursos tecnológicos que podem enriquecer o processo de ensino-aprendizagem, tornando as aulas mais dinâmicas e interativas. É essencial que os professores recebam formação adequada para utilizar as tecnologias digitais de forma eficaz, garantindo ambientes educacionais de qualidade, estimulantes e propícios ao aprendizado. O investimento na educação tecnológica é crucial para promover uma educação mais significativa e preparar os alunos para a sociedade digital (BORGES, 2022).

A pandemia de Covid-19 foi um evento recente que quebrou paradigmas e mostrou a possibilidade da integração da tecnologia na educação, proporcionando aos estudantes uma experiência de aprendizagem envolvente, permitindo que eles permanecessem conectados a escola e, em muitos casos, mais interessados e disciplinados. A intensificação da utilização de projetores, computadores e outros equipamentos técnicos de ponta na sala de aula pode tornar o estudo fascinante e divertido para os estudantes. O aprendizado dos estudantes pode se tornar mais dinâmico e envolvente ao estabelecer tarefas em sala de aula que incorporem recursos tecnológicos, apresentações orais e participação em grupo (CONTE, 2022).

No Brasil, seja por conta dos ainda altos custos de equipamentos tecnológicos, seja pela indisponibilidade orçamentária das instituições, seja pelo desconhecimento o desinteresse de tomadores de decisão quanto as necessidades de infraestrutura das instituições educativas, há uma considerável defasagem quanto a disponibilidade desses equipamentos e aplicações tecnológicas (PEREIRA, 2022). Há de se destacar ainda o positivo impacto ambiental desde o uso de menos papel para apostilas e livros até a economia de tempo e conveniência da pesquisa que culmina com considerável redução de custos, melhor utilização dos recursos e a defesa do meio ambiente e o aumento da sustentabilidade.

## **PERCURSO METODOLÓGICO**

A presente pesquisa, de natureza descritiva, exploratória e qualitativa, amparada no paradigma do pragmatismo (CRESWELL, 2010, p. 27), buscou identificar o papel das aplicações das tecnologias digitais

na educação no contexto nacional. A pesquisa foi iniciada por uma revisão de literatura buscando verificar o panorama atual do tema em voga. Para verificar as motivações do uso das tecnologias digitais foi elaborado um questionário composto de perguntas abertas e fechadas que, divulgado em fóruns e redes sociais para professores, de diferentes níveis de ensino, das redes público e privada, questionou-se como os respondentes utilizam tecnologias digitais, sua motivação e a razão da aplicação. Os 384 questionários respondidos foram lidos e as respostas classificadas e analisadas por meio de Análise de Conteúdo (BARDIN, 2011). Os resultados se apresentam na próxima sessão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### A PANDEMIA COMO PRINCIPAL MOTIVAÇÃO

Embora alguns respondentes tenham afirmado que a globalização da educação já exigia a aplicação de tecnologias digitais, 85% deles afirmaram que com a pandemia foram disponibilizadas plataformas online para realização de aulas, compartilhamento de recursos, avaliação e gestão do dia a dia das instituições acadêmicas. De fato, segundo a pesquisa, a pandemia da Covid-19 obrigou as instituições de ensino a adotarem a modalidade online para sustentar o sistema educacional. 68% dos respondentes informaram um retrocesso na utilização desses recursos no pós-pandemia, por meio da desmobilização dessas soluções em parte ou até totalmente.

### SALA DE AULA DIGITAL COMO PRINCIPAL LEGADO DA PANDEMIA

Segundo 42% dos respondentes, o maior legado no pós-pandemia em termos de tecnologias digitais foi a implantação de salas de aula digitais. As salas de aula digitais são definidas pelo uso de dispositivos eletrônicos ou plataformas como mídias sociais, multimídia e telefones celulares para ensinar os estudantes. A aprendizagem digital é uma estratégia de aprendizagem que emprega a tecnologia para cumprir todo o currículo e permite que os estudantes aprendam rápida e rapidamente. A sala de aula digital foca inteiramente no ensino por meio do uso da tecnologia. Os estudantes usam gadgets tecnológicos ou conectados à internet, como notebooks e tablets. Em vez de fazer anotações sobre

o que o professor ensinou, a maior parte do currículo é entregue aos estudantes on-line por meio de uma plataforma envolvente e interativa. Apesar de suas muitas facetas, a educação é fundamentalmente um tipo de comunicação. A internet resultou no surgimento de novos canais de comunicação, que ampliaram as opções de transmissão e acesso à informação educacional. Esses meios e espaços virtuais servem como facilitadores da aprendizagem. Os respondentes usuários desses espaços afirmam que ensino presencial apoiado por tecnologia está tornando-se mais participativo. Os estudantes agora podem aprender muitos tópicos por conta própria usando recursos da internet e salas de aula digitais.

## RAZÕES PARA ADOÇÃO DE FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS

O quadro abaixo relaciona os Dez objetivos da adoção de tecnologias digitais mais citados pelos respondentes:

Quadro 1: Dez objetivos da adoção de tecnologias digitais mais citados

Motivação	Descrição
Melhorar a efetividade do ensino	um melhor planejamento, aprendizado fácil e prático, avaliação rápida, melhores recursos, novas habilidades etc.
Impulsionar a aprendizagem social	criar e gerenciar grupos rapidamente usando ferramentas de aprendizagem e tecnologia, como plataformas de aprendizagem social.
Facilitar o ensino de estudantes com deficiência	Reconhecimento de fala, ferramentas de leitura de tela, telas em Braille e soluções de conversão de texto em fala estão entre as tecnologias para deficientes visuais; para deficientes auditivos, aplicativos de legendas ocultas, amplificadores de som e tecnologias de videoconferência facilitam a linguagem de sinais e a leitura labial.
Criar um ambiente inclusivo e colaborativo	Com uso de avatares e criando objetivos cuja conquista depende de envolvimento e colaboração, desenvolvendo habilidades de trabalho em equipe e comunicação

<b>Motivação</b>	<b>Descrição</b>
Flexibilidade de Local e horário	O acesso a recursos educacionais a qualquer momento com armazenamento em nuvem, gravação em vídeo das aulas e a disponibilidade de anotações em uma cópia flexível facilitaram o acesso dos estudantes aos recursos de acordo com sua conveniência.
Aumentar variedade de abordagens e tornar a aula mais interessante	Aprendizagem ativa por meio de estratégias empolgantes, como educação entre pares, trabalho em equipe, resolução de problemas, ensino reverso, mapeamento de conceitos, gamificação, encenação, dramatização e contação de histórias.
Melhorar o desempenho dos estudantes	Automações permitem identificar necessidades individuais e oferecer recursos e soluções personalizados para cada estudante
Aprendizagem dinâmica e individualização do ensino	A tecnologia proporciona um ambiente de sala de aula dinâmico, digitalizando livros didáticos e incorporando links e códigos QR para estudar e avaliar as disciplinas do curso, estimulando a autoaprendizagem
Material Didático atualizado	Acesso a informações e materiais mais atualizados do que com uso de recursos em papel
Avaliação continuada e em tempo real	Possibilidade de acompanhar cada estudante conforme realizam as atividades em tempo real

Fonte: autoria própria

## **DESAFIOS DO USO DA TECNOLOGIA**

A tecnologia educacional não está isenta de dificuldades, desde questões relacionadas ao tempo excessivo de tela, à eficácia do uso da tecnologia pelos professores e às preocupações com dificuldades dos estudantes devido a vários fatores, incluindo a falta de apoio. Algumas das razões das crises de aprendizagem identificadas como resultado da pesquisa envolvem a má qualidade do ensino e a necessidade de modernização das práticas educacionais para acompanhar a cultura digital que emerge na sociedade. Os professores frequentemente carecem de conhecimentos específicos e receberam pouca formação. Existem soluções tecnológicas para isso e elas podem ser úteis tanto no treinamento de professores quanto na instrução de estudantes.

Alguns estudantes estão tendo dificuldades como resultado desta educação tecnológica. É o caso dos que vêm de famílias de baixa renda e não possuem celular em casa; assim, eles lutam na escola. Milhões de jovens simplesmente não têm acesso à Internet em casa. Jovens estudantes, com menos de 15 anos, com uso intensivo de tecnologia apresentam problemas de visão e dores nas costas.

Os professores também estão tendo dificuldades, uma vez que alguns são totalmente inexperientes com tecnologias digitais. Os estudantes universitários que cursam mais disciplinas práticas do que teóricas enfrentam desafios semelhantes porque o conhecimento prático é dificultado no meio on-line.

O desafio que desponta como resultado da pesquisa são é a questão da avaliação também é relevante. Embora a tecnologia possa ser considerada mais uma via para a trapaça, é possível conceber tarefas e avaliações de modo que tal ocorrência seja improvável. Por outro lado, exames abertos podem ser usados para enfatizar a resolução de problemas e o domínio sobre a retenção. Processos demorados, como monitorar a frequência e o desempenho dos estudantes, podem ser acelerados com a automação. Devido à sua natureza objetiva, as ferramentas de engajamento podem ajudar a agilizar a avaliação de tarefas de redação, conversas e participação, além de responder às dúvidas típicas dos estudantes. Sem equipamento adequado de tecnologia de informação e comunicação, conectividade à Internet/rede móvel, recursos instrucionais e formação de professores, os estudantes não podem participar no ensino à distância. Os estudantes de locais com poucos recursos, áreas rurais isoladas e famílias de baixos rendimentos têm maior probabilidade de ficar para trás. Estudantes com deficiência ou que falam um idioma diferente do inglês em casa precisarão de assistência individualizada adicional.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As instituições de ensino desempenham um papel essencial nas nossas comunidades e sua presença tem consequências de longo alcance para o bem-estar psicológico de seus estudantes e famílias. As tecnologias digitais podem facilmente colaborar com este desafio. O aprendizado

on-line permite que os estudantes aprendam no seu ritmo, pausem e assistam novamente aos vídeos e explorem o conteúdo do curso de forma independente.

A tecnologia digital na sala de aula refere-se a vários softwares e gadgets destinados a ajudar os estudantes com necessidades específicas de acessibilidade. A maneira mais eficaz de reduzir o número de tarefas repetitivas e demoradas que um professor realiza é usar a tecnologia em sala de aula. No Brasil, as tecnologias digitais são um instrumento poderoso que pode ajudar a melhorar a educação de várias maneiras, como facilitar a geração de materiais instrucionais pelos educadores e fornece novos métodos para que estudantes aprendam e colaborem. Uma nova era chegou com o alcance mundial da Internet, inteligência artificial e os muitos dispositivos inteligentes. Assim, caberá aos designers instrucionais e educadores usar o potencial da tecnologia digital avançada para revolucionar a educação, de modo que uma educação eficaz e eficiente esteja disponível para todos e em todos os lugares

Empresas de tecnologia educacional de pequeno, médio e grande porte começaram a proliferar estão oferecendo várias novas soluções digitais para instituições acadêmicas. Isso melhorará a qualidade da infraestrutura digital em todo o país, tornando a tecnologia educacional inovadora mais acessível a grandes massas. Os aplicativos de tecnologia educacional podem economizar muito tempo e energia automatizando ou automatizando parcialmente as operações diárias, como apontamento de frequência e monitoramento de desempenho. Os estudantes são ensinados a usar a tecnologia de forma responsável e estratégica, o que pode ajudá-los a tomar decisões e desenvolver a autodisciplina.

A integração das tecnologias digitais na educação brasileira representa um avanço significativo rumo a um ensino mais dinâmico, inclusivo e adaptado às demandas da sociedade contemporânea. A pandemia da Covid-19 atuou como catalisador nesse processo, evidenciando a importância da inovação educacional e da capacitação docente para o uso eficaz dessas ferramentas. Os desafios, como a garantia de acesso equitativo e a formação contínua dos educadores, devem ser enfrentados para maximizar os benefícios das tecnologias digitais no ambiente educacional. A busca por uma educação mais significativa e preparatória para a sociedade digital requer um compromisso contínuo de todas as

partes envolvidas, seja com a atualização e aprimoramento das práticas pedagógicas, visando sempre o desenvolvimento integral dos estudantes, seja com a oferta dos recursos de infraestrutura necessários.

Embora a tecnologia desempenhe um papel essencial na formação estudantil, garantir que novas ferramentas de ensino sejam usadas de forma eficaz exigirá uma nova geração de educadores que compreendam a importância da conexão humana entre si e com a tecnologia em sala de aula. Nos próximos anos, as tendências educacionais acompanharão a maré de crescentes capacidades de internet e de inteligência artificial, facilitando a incorporação de tecnologia inovadora nas salas de aula. No entanto, entendemos que não há substituto completo para o ensino e aprendizagem em sala de aula. Assim, chegamos à era do ensino e aprendizagem híbridos, onde os sistemas online e offline são integrados para potencializar os resultados e são vislumbrados como resultado da implementação de uma Educação 4.0.

## REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. 2 reimp. ed. São Paulo: Edições 70, 2011.

BORGES, D. S. R. **Tecnologias Digitais na Educação**: O perfil de professor esperado para o século XXI. Distrito Federal: Portal CAPES., 2021 [Online] disponível em: < <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/597437>>. Acesso: 03 fev. 2024.

BUYUKBAYKAL, C. I. Communication technologies and education in the information age. **Procedia – Social and Behavioral Sciences**, V. 174, 2015. pp. 636 – 640.

CARNEIRO, A. P.; FIGUEIREDO, I. S. de S.; LADEIRA, T. A. A importância das tecnologias digitais na Educação e seus desafios. **Revista Educação Pública**, v. 20, nº 35, 15 de setembro de 2020. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/20/35/joseph-a-importancia-das-tecnologias-digitais-na-educacao-e-seus-desafios-a-educacao-na-era-da-informacao-e-da-cibercultura>. Acesso em: 02 fev. 2024.

CONTE, E. **Educação, Desigualdades e Tecnologias Digitais em Tempos de Pandemia**. In: RONDINI, Carina Alexandra. (Org.). **Paradoxos da Escola e da Sociedade na Contemporaneidade 1**. ed. Porto Alegre: Editora Fi, 2022, v. 1;

CORDEIRO, F. A. M. **Quando o caos da pandemia passar, quem terá maior força**: os velhos hábitos da Escola tradicional ou os novos ensinamentos da escola na pandemia da COVID-19? In: RONDINI, C. A. (Org.). **Paradoxos da Escola e da Sociedade na Contemporaneidade 1**. ed. Porto Alegre: Editora Fi, 2022, v. 1;

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa**: métodos qualitativo, quantitativo e misto. Porto Alegre: Artmed, 2010.

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?** 5e. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1980.

GARCIA, R. S. Educação e Tecnologia: Desafios, Limites e Possibilidades. **Anais do XXI CIAED – Congresso Internacional de Educação a Distância**. Bento Gonçalves: Associação Brasileira de Educação a Distância, 2015.

GRINSPUN, M. P. S. Z.; MANESCHY, P.; MOTA, F. **Desafios e perspectivas para juventude em um mundo de tecnologia**. *TECNOLOGIA EDUCACIONAL*, 2016. [Online]. Disponível em: <http://abt-br.org.br/wp-content/uploads/2017/03/213.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2024.

HALEEM A., JAVAID. M., QADRI, M. A., SUMAN, R. Understanding the role of digital technologies in education: A review. **Sustainable Operations and Computers**, Volume 3, 2022.

LIMA, L. K. O. S. e SANTOS, E. M. As tecnologias digitais no contexto da pandemia: a capacitação de professores da educação básica. **Anais do VII CONEDU – Congresso Nacional de Educação**. Campina Grande: Editora Realize, 2020.

MERCADO, Luiz Paulo Leopoldo. **Formação continuada de professores e novas tecnologias**. Macció: EDUFAL, 1999.

MORAN, J. M. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 16ª ed. Campinas: Editora Papirus, 2009.

OLIVEIRA, E. S. G. et al. Formação docente para o uso das tecnologias digitais: novos saberes do professor. **Revista do Seminário Mídias & Educação**. V.1, 2015.

OLIVEIRA, M. S. de L. et al. **Diálogos com docentes sobre o ensino remoto e planejamento didático**. Recife: EDUFRPE, 2020. p. 45.

PEREIRA, J. M. **Defasagem, aprendizagem e ensinagem apresentadas durante e após a pandemia**. 2022. Trabalho de conclusão de curso, Graduação em Pedagogia. Santa Maria: UFSM, 2022.

RIEDNER, D. D. T; PISCHETOLA, M. A Inovação das Práticas com uso de Tecnologias Digitais no Ensino Superior: Um Estudo no âmbito da formação inicial de Professores. **ETD – Educ. Temat. Digit.**, Campinas, v. 23, n. 1, p. 64-81, jan. 2021. [Online] Disponível em <[http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1676-25922021000100064&lng=pt&nrm=iso](http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1676-25922021000100064&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso: 10 jan. 2024.

UNESCO. **Padrões de competência em TIC para professores**. Paris: UNESCO, 2008.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

Nota: produção resultante de estudos do grupo de pesquisa NEOGEP-IFSP. Submetido em 11/05/24 para análise. No Prelo.

# I.A. GENERATIVA COMO ASSISTENTE NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM

Vinicius Tribuzi Rodrigues Pinheiro Gomes<sup>1</sup>

Filippo Giovanni Ghiglieno<sup>2</sup>

Paulo Henrique Dias Ferreira<sup>3</sup>

## INTRODUÇÃO

Em novembro de 2022 foi lançada uma nova versão de uma ferramenta de inteligência artificial generativa que chamou a atenção de especialistas em uma ampla variedade de áreas do conhecimento e despertou grande interesse devido às potenciais capacidades dessa tecnologia. A Inteligência Artificial (I.A.) é uma área em rápida evolução que utiliza algoritmos avançados e modelos estatísticos para imitar a inteligência humana. Ela permite a automação de tarefas que normalmente exigiriam habilidades de tomada de decisão e resolução de problemas. O desenvolvimento de ferramentas de IA generativa levou à sua aplicação em vários domínios, incluindo medicina (Gennatas et al., 2021), finanças (Dowling et al., 2023), entretenimento, arte (<https://stablediffusionweb.com>) e outros (Wang et al., 2022), como computação quântica (Chuacha et al., 2022). Sua versatilidade e capacidade de impactar significativamente a maneira como vivemos e trabalhamos fazem das IAs generativas um tipo ferramenta crucial para o avanço tecnológico e desenvolvimento de uma sociedade.

O ChatGPT (<https://chat.openai.com/chat>) é um grande modelo de linguagem (LLM – da sigla em inglês: LargeLanguage Model) desenvolvido pela empresa OpenAI que é capaz de gerar textos semelhantes aos produzidos por humanos. Ele foi treinado com uma vasta quantidade de dados e pode gerar textos em uma ampla gama de tópicos. Além disso, a ferramenta pode ser usada para diversas tarefas, como tradução de idiomas, sumarização de textos e preenchimento de lacunas, entre

<sup>1</sup> Doutor em Física (USP). Professor (UFSCar). CV: <http://lattes.cnpq.br/5519527278619089>

<sup>2</sup> Doutorado em Materials Science and Technology (POLITO, Itália). Professor (UFSCar e UnB). CV: <http://lattes.cnpq.br/1686238672912517>

<sup>3</sup> Doutor em Física (USP). Professor (UFSCar). CV: <http://lattes.cnpq.br/0108190685018320>

outras. Uma aplicação muito promissora desse tipo de IA está na área da educação (Maestrales et al., 2021; Roll et al., 2016; Zhang, 2022), onde pode servir como uma ferramenta inestimável para educadores, fornecendo uma série de funções de suporte que aprimoram a experiência de aprendizagem. Pode, por exemplo, ajudar os professores a automatizar a correção, criar resumos de aula e gerar perguntas e problemas únicos para que os estudantes possam praticar seus conhecimentos.

Este capítulo tem como objetivo explorar algumas possibilidades do uso do ChatGPT como um assistente de ensino e propor maneiras simples de utilizá-lo em sala de aula. O capítulo fornecerá exemplos e orientações de como usar o novo chatbot da OpenAI para produzir explicações alternativas para conceitos complexos e gerar perguntas diferentes para provas. Vamos trabalhar sobre exemplos específicos adaptados para um curso de ensino superior de “Introdução à Eletrodinâmica” e ofereceremos insights sobre as limitações e desafios de usar chatbots de I.A. na educação. Por fim, listaremos modelos de prompt que podem ser adaptados para realizar todas as tarefas mencionadas para qualquer curso ou disciplina.

## **INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO**

O uso I.A.s generativas como ferramentas para educação tem o potencial de trazer muitos benefícios para educadores e estudantes. No entanto, como acontece com qualquer ferramenta, existem possíveis desvantagens. Uma das principais preocupações é a possibilidade de os estudantes usarem essa tecnologia emergente para colar em exames ou tarefas, bem como outras questões éticas (Holmes et al., 2021). Isso pode ser atenuado instruindo adequadamente os estudantes sobre o uso responsável da ferramenta e usando softwares de detecção de plágio. Outra consequência negativa é a hipotética substituição de professores humanos por softwares de IA, já que a automatização de determinadas tarefas pode resultar em afastamento de educadores e outros profissionais. No entanto, é importante lembrar que o processo de aprendizagem é uma atividade social e os professores humanos ainda desempenham um papel crucial no fornecimento de orientação e

apoio emocional aos estudantes. Além disso, é necessário um especialista na área, pois a IA tem limitações e pode dar respostas incorretas, incompletas ou imprecisas.

No atual estágio, a IA deve ser vista como uma ferramenta para auxiliar os educadores, em vez de substituí-los. Algumas outras desvantagens potenciais do uso da IA no aprendizado incluem vieses (sistemas baseados em IA podem ter sido treinados em dados tendenciosos, o que resulta em respostas tendenciosas), preocupações com a privacidade (a coleta e o uso dos dados dos estudantes podem aumentar as preocupações com a privacidade dos estudantes e de suas famílias), criatividade limitada (sistemas baseados em IA podem não ser capazes de fornecer o mesmo nível de criatividade e inspiração de um professor humano) e custo (a implementação e manutenção de sistemas baseados em IA pode ser cara, o que pode limitar seu uso em determinados contextos).

Apesar das desvantagens mencionadas acima, os benefícios de usar o IAs generativas como ferramenta educacional podem superar os riscos. Esse tipo de software pode otimizar e melhorar as condições de trabalho de docentes que, por vezes, encontram-se sobrecarregados e sem a possibilidade de oferecer melhores práticas ao preparar e ministrar cursos.

Além disso, é importante observar que os problemas que podem surgir com o uso da IA na educação não são exclusivos dessa ferramenta e também estão presentes em outras formas de tecnologia. A transição para um uso amplo geralmente pode trazer muitos problemas. A solução para esses problemas porém não é evitar o uso da ferramenta, mas educar a nós mesmos e aos outros sobre seu uso responsável. Ao fazer isso, podemos maximizar os benefícios e minimizar os riscos do uso da IA para fins educacionais. Na próxima parte apresentamos algumas formas de usar esse tipo de ferramenta.

## **CHATGPT: BOAS PRÁTICA AO ESCREVER PROMPTS DE COMANDO**

Ao usar o novo chatbot da OpenAI como ferramenta de pesquisa ou educação, é importante ter em mente que um comando genérico

geralmente resultará em uma resposta genérica que pode ser imprecisa ou de pouca utilidade. Para obter respostas adequadas e precisas, é crucial dar comandos específicos e diretos que transmitam claramente a informação que está sendo buscada (Liu et al., 2023).

Um dos principais fatores para obter respostas ideais de IA generativas é fornecer contexto. Ao pesquisar um tópico específico, é importante incluir alguns parâmetros no prompt para dar ao modelo uma compreensão clara da informação que está sendo buscada. Por exemplo, em vez de perguntar “Qual é a história de X?” é melhor especificar “Quais são os principais eventos e figuras-chave na história de X?”

Outra boa prática é usar um formato estruturado ao interagir com ferramentas de IA, isso faz o programa a “entender” e processar melhor os comandos. Isso pode ser pensado como o uso de uma linguagem de programação de alto nível em que um formato de comando específico é usado para instruir o modelo. Essa estrutura pode ser na forma de uma série de perguntas, exemplos ou um conjunto claro de instruções que orientam o modelo para as informações desejadas.

Ao aderir a esses princípios fundamentais, pesquisadores, estudantes e educadores podem aproveitar todo o potencial de IAs generativas para auxiliar de forma mais precisa em atividades que podem ser automatizadas. Essas práticas possibilitam uma elevação do potencial dessa poderosa ferramenta para potencializar o trabalho e melhorar a experiência de aprendizado.

## **CASO DE ESTUDO: INTRODUÇÃO À ELETRODINÂMICA**

Aqui, as técnicas de construção dos prompts de comando, mencionadas acima, serão usadas em algumas situações específicas. Nosso método para demonstrar o poder da solicitação adequada é alimentar a IA com um comando muito simples e, em seguida, usar uma solicitação mais precisa e complexa. Ao comparar as respostas dadas em cada caso, poderemos notar claramente a diferença.

É fundamental estar ciente de que muitas vezes a IA pode fornecer respostas incorretas ou imprecisas. Dessa forma essa ferramenta apenas é confiável sob a supervisão de um especialista no assunto para confirmar o conteúdo.

Primeiramente, faremos uso da ferramenta para explicar a ideia de fluxo de campo elétrico no contexto das aplicações da lei de Gauss. Vamos começar com um prompt bastante simples e direto:

**Prompt:** *Explique o que é fluxo elétrico*

**Resposta:** Fluxo elétrico é uma medida do fluxo do campo elétrico através de uma determinada área. Ele é definido como o produto do campo elétrico e do vetor área e é tipicamente medido em unidades de Volt-metro (Vm). O fluxo elétrico pode ser pensado como o número de linhas de campo elétrico que passam por uma determinada área. É uma quantidade escalar.

Esse tipo de prompt resulta em uma resposta muito padrão que pode não ajudar a aumentar a compreensão dos estudantes sobre o tópico.

Em seguida, usamos o seguinte prompt para solicitar ao ChatGPT uma explicação que pudesse ser mais clara para os estudantes.

**Prompt:** *No contexto de um curso de eletromagnetismo da graduação, explique o que é o fluxo elétrico. A explicação deve usar analogias e ter dois parágrafos. Esta explicação deve ajudar os estudantes a compreenderem o conceito para usar a lei de Gauss e calcular o campo elétrico.*

**Resposta:** O fluxo elétrico é uma medida da quantidade de campo elétrico que passa por uma determinada superfície. Uma analogia que pode ser usada para entender o fluxo elétrico é considerá-lo como um fluxo de água. Assim como o fluxo de água pode ser medido pela quantidade de água que passa por uma determinada área por unidade de tempo, o fluxo elétrico é uma medida da quantidade de campo elétrico que passa por uma determinada área.

Outra analogia que pode ser usada para entender o fluxo elétrico é pensar nele como o número de “linhas de campo” que passam por uma determinada superfície. As linhas de campo são usadas para representar a direção e a intensidade de um campo elétrico, e o fluxo elétrico pode ser considerado como o número de linhas de campo que passam por uma determi-

nada superfície. Este conceito é importante quando se utiliza a lei de Gauss, que afirma que o fluxo elétrico através de uma superfície fechada é igual à carga contida nessa superfície e pode ser usado para calcular o campo elétrico.

Para obter uma resposta personalizada, incluímos um conjunto de especificações ao prompt inclusive uma limitação ao tamanho da resposta.

Nossa próxima tarefa é gerar uma questão relacionada à lei de Gauss. Mais uma vez, começamos com um prompt bastante básico.

**Prompt:** *Crie uma pergunta sobre a lei de Gauss*

**Resposta:** O que é a lei de Gauss e como ela é usada para calcular o campo elétrico devido a uma distribuição contínua de carga?

No próximo comando vamos demonstrar o que pode ser alcançado com um prompt com parâmetros mais específicos.

**Prompt:** *Crie uma questão numérica sobre a Lei de Gauss em simetria esférica. O problema deve envolver materiais condutores. Esta questão tem como objetivo testar o conhecimento do estudante sobre condutores em equilíbrio. Esta questão tem como objetivo testar o conhecimento do estudante sobre como calcular o campo elétrico em diferentes regiões do espaço.*

**Resposta:** Um condutor esférico com raio  $R$  tem uma densidade de carga uniforme de  $\rho$ . Usando a Lei de Gauss em simetria esférica, calcule o campo elétrico dentro e fora do condutor a uma distância  $r$  do centro da esfera.

Este exemplo mostra uma imprecisão na resposta da IA. Em sua resposta, o ChatGPT escreve que um condutor teria uma densidade de carga de  $\rho$ , mas isso poderia levar os estudantes a acreditar que é uma densidade de carga volumétrica. Porém, em um condutor em equilíbrio todas as cargas ficam em sua superfície (Griffiths, 2021). Isso mostra que é necessário um profissional capacitado para o uso adequado das ferramentas de IA, pois elas estão propensas a cometer erros.

Abaixo mostramos um questão diferente gerada com um prompt parecido, o que mostrar que esse tipo de ferramenta pode ajudar a criar variedade quando se deseja gerar um conjunto de problemas sobre o mesmo tema.

**Prompt:** *Crie uma questão numérica sobre a Lei de Gauss em simetria esférica. O problema deve envolver materiais condutores e dielétricos. Esta questão tem como objetivo testar o conhecimento do estudante sobre condutores em equilíbrio. Esta questão tem como objetivo testar o conhecimento do estudante sobre como calcular o campo elétrico em diferentes regiões do espaço.*

**Resposta:** Um condutor esférico com raio  $R$  possui um material dielétrico com permissividade relativa  $\epsilon_r$  preenchendo a região  $R < r < 2R$ . Uma carga  $Q$  é colocada na superfície do condutor. Usando a Lei de Gauss, calcule o campo elétrico no ponto  $r = 1,5R$ .

Outra forma de gerar questões diferentes é usar uma como exemplo (Brown et al., 2020) e depois pedir à IA para criar problemas semelhantes a esse ou variações desse exercício.

**Prompt:** *“Um condutor esférico com raio  $R$  possui um material dielétrico com permissividade relativa  $\epsilon_r$  preenchendo a região  $R < r < 2R$ . Uma carga  $Q$  é colocada na superfície do condutor. Usando a Lei de Gauss, calcule o campo elétrico no ponto  $r = 1,5R$ .”. Usando esta questão como modelo, crie 2 variações. Esses novos problemas podem fazer perguntas diferentes, desde que sejam sobre a Lei de Gauss, cargas elétricas e potencial elétrico.*

**Resposta:** Claro, aqui estão duas variações do problema original:

1. Um condutor esférico com raio  $R$  é colocado dentro de uma casca esférica com raio interno  $2R$  e raio externo  $3R$ . A região  $2R < r < 3R$  é preenchida com um material dielétrico com permissividade relativa  $\epsilon_r$ . Uma carga  $Q$  é colocada na superfície do condutor esférico. Usando a Lei de Gauss, calcule o campo elétrico no ponto  $r = 2,5R$ .

- Um condutor esférico com raio  $R$  é colocado dentro de uma casca esférica oca com raio interno  $2R$  e raio externo  $3R$ . A região  $2R < r < 3R$  é preenchida com um material dielétrico com permissividade relativa  $\epsilon_r$ . A casca esférica tem carga  $Q$ . Usando a Lei de Gauss, calcule a diferença de potencial elétrico entre a superfície do condutor esférico e a superfície da casca esférica oca.

Novamente temos aqui um caso em que a resposta fornecida possui imprecisões. Por exemplo, no exercício 2 a questão não especifica qual a superfície do dielétrico é a de interesse para o cálculo do potencial (já que o objeto dielétrico tem duas superfícies).

Por fim, usaremos a IA para dar um exemplo personalizado para ajudar um estudante a entender o que deu errado e como fazer melhor. Este seria um caso em que o estudante (e não o professor) usaria a IA para, não só verificar se suas respostas estão corretas, mas também para melhor compreender o que exatamente errou e como melhorar.

**Prompt:** *Você vai gerar exemplos personalizados para ajudar os estudantes a entenderem melhor o que deu errado e como fazer melhor. O problema mostrou uma esfera que tinha uma distribuição superficial de carga não uniforme. O estudante foi solicitado a explicar por que não era adequado usar a Lei de Gauss para resolver aquele problema. Aqui está a resposta dos estudantes: “Não é bom usar a lei de Gauss porque a distribuição de carga não é uniforme e, portanto, a carga interna total seria muito complicada de calcular.” Aponte o que está faltando e dê um exemplo de como uma resposta melhor e mais completa deveria ser escrita.*

**Resposta:** A resposta do estudante está parcialmente correta, mas carece de informações importantes. Uma distribuição de carga não uniforme torna mais difícil o uso da Lei de Gauss, mas a principal razão pela qual a Lei de Gauss não pode ser usada neste caso é porque a Lei de Gauss só é aplicável quando o campo elétrico é simétrico e, neste caso, a distribuição de carga não é uniforme e simétrica.

Uma resposta melhor e mais completa poderia ser:

“Não é adequado usar a Lei de Gauss para resolver este problema porque a Lei de Gauss se baseia no princípio da simetria e assume que o campo elétrico é simétrico. Neste caso, a distribuição de carga na esfera não é uniforme, o que significa que o campo elétrico também será não uniforme e a Lei de Gauss não pode ser usada. Uma abordagem melhor para resolver este problema seria usar a Lei de Coulomb, que permite o cálculo do campo elétrico produzido por uma carga pontual ou distribuída.

Aqui a IA escreve até mais do que o que foi pedido, dando uma possível solução que não usa a lei de Gauss. Não é necessário, pois não foi perguntado no problema. Novamente, isso mostra que não é aconselhável usar as respostas do ChatGPT conforme elas aparecem, mas manter sempre um olhar crítico.

## RESULTADOS: ESTRUTURAS E MODELOS DE PROMPTS DE COMANDO

Nesta seção, apresentamos um conjunto de prompts estruturados que podem ser usados para formular comandos específicos ao ChatGPT. Vamos quebrar os exemplos usados anteriormente e extrair deles o essencial para um bom prompt. Pode-se então substituir os termos entre colchetes por aquilo que se deseja criar e assim aumentar a precisão e qualidade das respostas recebidas. Essas estruturas são genéricas o suficiente para serem usadas em diferentes disciplinas.

Para buscar explicações alternativas para conceitos complexos tem a seguinte estrutura:

*No contexto de [disciplina] para [nível de estudantes ou público-alvo], explique o que é [assunto]. A explicação deve usar analogias e ter [extensão em número de parágrafos ou palavras]. Esta explicação deve ajudar os estudantes [objetivo principal].*

Para criar bancos de questões variadas temo o seguinte prompt:

*Crie uma pergunta [tipo] sobre [assunto]. O problema deve [detalhes específicos dentro do assunto]. Esta questão tem que testar o conhecimento dos estudantes sobre [propósito].*

Como mencionado antes podemos também criar variações de um exercício. O comando usado pode ser formatado a partir do seguinte modelo.

*[inserir pergunta aqui]. Usando esta questão como modelo, crie [número de variantes] variações. Esses novos problemas podem fazer perguntas diferentes, desde que sejam sobre [listar assuntos relevantes].*

Para dar exemplos e fornecer um feedback personalizado podemos usar o seguinte tipo de comando:

*Gere exemplos personalizados para ajudar os estudantes a entenderem melhor o que deu errado e como fazer melhor. O problema mostrou [contextualizar]. Foi pedido que o estudante [pergunta principal]. Aqui está a resposta do estudante: [inserir a resposta do estudante]. Aponte o que está faltando e dê um exemplo de como uma resposta melhor e mais completa deveria ser escrita.*

Ao criar comando para o ChatGPT, a clareza e a concisão são essenciais. Antes de redigir uma solicitação, é importante definir o objetivo e o foco do pedido. Dessa forma fica mais fácil garantir que se receba respostas relevantes e significativas.

## A IA COMO FERRAMENTA PARA A EDUCAÇÃO

O uso de *chatbots* de IA como ferramentas educacionais tem potencial para trazer muitos benefícios tanto para educadores quanto para estudantes. Contudo, como qualquer ferramenta, existem potenciais desvantagens. Uma das principais preocupações é a possibilidade de os estudantes utilizarem essa tecnologia emergente para burlar provas ou trabalhos, além de outras questões éticas (Holmes et al., 2021). Isso pode ser mitigado educando adequadamente os estudantes sobre o uso responsável da ferramenta e utilizando softwares de detecção

de plágio. Outra consequência negativa é a hipotética substituição de professores humanos por softwares de IA, uma vez que a automação de certas tarefas pode resultar perda de empregos para educadores e outros profissionais. No entanto, é importante lembrar que o processo de aprendizagem é uma atividade social e os professores humanos ainda desempenham um papel crucial ao fornecer orientação, mentoria e suporte emocional aos estudantes. Além disso, um especialista no campo é necessário, visto que a IA tem limitações e pode fornecer respostas incorretas ou imprecisas.

Nesta fase, a IA deve ser vista como uma ferramenta para auxiliar os educadores, em vez de substituí-los. Outros possíveis contratempos ao usar a IA na aprendizagem incluem vieses (sistemas baseados em IA podem ser treinados com dados tendenciosos, resultando em resultados enviesados), preocupações com a privacidade (a coleta e uso de dados dos estudantes podem levantar preocupações de privacidade para eles e suas famílias), criatividade limitada (sistemas baseados em IA podem não ser capazes de fornecer o mesmo nível de criatividade e inspiração que um professor humano) e custo (a implementação e manutenção de sistemas baseados em IA podem ser caras, o que pode limitar seu uso em certos contextos).

Apesar das desvantagens potenciais mencionadas, os benefícios do uso de IA generativas como ferramenta na educação podem superar os riscos. Essas ferramentas podem melhorar os processos de ensino e aprendizagem ao fornecer feedback imediato aos estudantes, planos de aprendizado personalizados e atividades interativas. Também pode auxiliar os professores na criação de questões de teste únicas e na redução do tempo e esforço necessários para outras tarefas.

Além disso, é importante notar que os problemas que podem surgir do uso da IA na educação não são exclusivos dessa ferramenta e também estão presentes em outras formas de tecnologia. A transição para uma aplicação mais ampla geralmente pode trazer muitos problemas. A solução para esses problemas não é evitar o uso da ferramenta, mas educar a nós mesmos e aos outros sobre seu uso responsável. Fazendo isso, podemos maximizar os benefícios e minimizar os riscos de usar a IA para fins educacionais.

## CONSIDERAÇÕES

Este capítulo teve como objetivo fornecer um guia fácil de entender sobre o uso de ferramentas de IA gerativas na educação. Mostramos que as ferramentas de IA têm o potencial de melhorar os processos de ensino e aprendizagem, mas é essencial que os educadores estejam cientes dos possíveis problemas e complexidades que acompanham a introdução de IAs generativas no processo ensino-aprendizagem. Cola, plágio, violação de direitos autorais e outras práticas enganosas são considerações importantes que precisam ser abordadas. No entanto, a solução para esses problemas reside no preparo, adaptação e na formação e educação de educadores e estudantes.

De forma mais prática, buscamos mostrar que, para obter respostas precisas e adequadas do Chat GPT, é importante dar comandos específicos e diretos, fornecer contexto e usar um formato estruturado ao interagir com o modelo. Seguindo essas melhores práticas, pesquisadores e educadores podem maximizar o potencial dessa poderosa ferramenta para aprimorar seu trabalho e melhorar a experiência de aprendizagem. Seguindo as práticas delineadas neste capítulo, educadores e estudantes podem fazer um uso mais eficaz dessa ferramenta poderosa.

Não há dúvida que, à medida que os sistemas de IA continuam a evoluir e expandir, seu impacto em várias áreas também aumenta. Ao fornecer treinamento sobre o uso adequado da IA na educação para instrutores e estudantes, podemos aproveitar melhor suas vantagens enquanto reduzimos potenciais desvantagens. Em última análise, seu potencial como ferramenta educacional pode superar os riscos.

**Agradecimentos:** Gostaríamos de agradecer ao C4AI (Center for Artificial Intelligence FAPESP 2019/07665-4) do InovaUSP pelo auxílio para o desenvolvimento deste capítulo.

Os autores também reconhecem o ChatGPT por sua assistência no desenvolvimento deste capítulo. A ferramenta alimentada por IA forneceu sugestões e correções para o texto, bem como as respostas geradas para nossa demonstração da sua capacidade de funcionar como assistente no processo de ensino-aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

- Baioo-Anu, D., & Owusu Ansah, L. (2023). Education in the era of generative artificial intelligence (AI): Understanding the potential benefits of ChatGPT in promoting teaching and learning. Available at SSRN 4337484. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4337484>
- Brown, T., et al. (2020). Language models are few-shot learners. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 33, 1877-1901.
- Chen, J. H., & Gennatas, E. D. (2021). Artificial intelligence in medicine: Past, present, and future. In E. D. Gennatas (Ed.), *Artificial intelligence in medicine* (pp. 3-18). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-821259-2.00001-6>
- Chuacha, V., et al. (2022). Quantum computers: A review on how quantum computing can boom AI. In *Proceedings of the 2nd International conference on advance computing and innovative technologies in engineering (ICACITE)*. <https://doi.org/10.1109/ICACITE53722.2022.9823619>
- Dowling, M., & Lucey, B. (2023). ChatGPT for (finance) research: The Bananarama conjecture. *Finance Research Letters*, 103662. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2023.103662>
- Griffiths, D. J. (2021). *Introduction to electrodynamics* (4th ed.). Publisher.
- OpenAI. (n.d.). OpenAI's language model chat interface. <https://chat.openai.com/chat>
- Stable Diffusion Web. (n.d.). Home page. <https://stablediffusionweb.com>
- Holmes, W., et al. (2022). Ethics of AI in education: Towards a community-wide framework. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32, 504-526. <https://doi.org/10.1007/s40593-021-00239-1>
- Liu, P., et al. (2023). Pre-train, prompt, and predict: A systematic survey of prompting methods in natural language processing. *ACM Computing Surveys*, 55(9), 1-35. <https://doi.org/10.1145/3560815>
- Maestres, S., et al. (2021). Using machine learning to score multi-dimensional assessments of chemistry and physics. *Journal of Science Education and Technology*, 30, 239-254. <https://doi.org/10.1007/s10956-020-09895-9>
- Roll, I., & Wylie, R. (2016). Evolution and revolution in artificial intelligence in education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26, 582-599. <https://doi.org/10.1007/s40593-016-0110-3>
- Wang, H., et al. (2022). Pre-trained language models and their applications. *Engineering*. <https://doi.org/10.1016/j.eng.2022.04.024>
- Zhai, X. (2023). ChatGPT for next generation science learning. Available at SSRN 4331313. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4331313>

Zhang, F. (2022). Design and Application of Artificial Intelligence Technology-Driven Education and Teaching System in Universities. *Computational & Mathematical Methods in Medicine*, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/8503239>

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

### **CLEBER BIANCHESSI**

Doutorando em Educação e Novas Tecnologias (UNINTER). Mestre em Educação e Novas Tecnologias (UNINTER). Especialização em Mídias Integradas na Educação (UFPR); Especialização em Gestão Pública (UFPR); Especialização em Desenvolvimento Gerencial (FAE Business School); Especialização em Interdisciplinaridade na Educação Básica (IBPEX); Especialização em Saúde para Professores do Ensino Fundamental e Médio (UFPR). Graduação em Administração de Empresas (UNICESUMAR). Graduação em Filosofia (PUC-PR), Sociologia (PUC-PR) e História (PUC-PR).

E-mail: [cleberbian@yahoo.com.br](mailto:cleberbian@yahoo.com.br)

# ÍNDICE REMISSIVO

## A

ambientes interativos 14  
ambientes virtuais 11–13, 26  
âmbito educativo 9  
autoestima 27, 31  
autonomia do educando 17

## C

ChatGPT 69–71, 73–74, 77–78, 80  
cibercultura 9, 12  
ciberespaço 13, 17, 20  
comunicação vertical 16  
construção do conhecimento 9,  
12–13, 19, 37, 45–47, 53  
construir a autoaprendizagem 17  
construtos teóricos múltiplos 15  
contexto digital 24  
contexto pandêmico 11–12, 19,  
23, 27  
coronavírus 23–24  
Covid-19 10–11, 14, 18, 23, 30,  
33–34, 61–62, 66  
criatividade limitada 71, 79  
cultura digital 10–16, 18–20, 60, 64

## D

dispositivos inteligentes 66  
dispositivos mediadores da aprendizagem 19

## E

EaD 18, 49–55, 57, 60  
educação a distância 18, 49, 54–57  
educação antirracista 12  
educação brasileira 59, 66  
educação contemporânea 9  
ensino-aprendizagem 24, 61, 69, 80  
ensino de geometria molecular  
37–38, 46–47  
ensino online 15–16, 19, 23, 27–29  
ensino remoto 12, 18, 23, 27–28,  
31–34  
estresse 27, 29–31

## F

fazer pedagógico 14, 20  
ferramentas didáticas 38  
formação de professores 49–50,  
54–56, 65  
formação integral 13

## I

I.A. generativa 69  
IA na educação 71, 79–80  
ideias emergentes 9, 11, 14  
inclusão digital de docentes 12  
informação falsa 12  
Inteligência Artificial 59, 66–67,  
69–70  
interações mediadas 23, 25  
interfaces digitais 11–17, 19–20

## L

língua inglesa 23–24, 34

## M

meio ambiente 61  
migração compulsória do ensino 10  
mirage-molecular geometry 37,  
41–43, 47  
monte uma molécula 37, 40–41,  
43, 45–47  
mosaico de ideias 9–11  
mosaico de ideias emergentes 9, 11

## O

OpenAI 69–71

## P

plataformas digitais 18, 23  
Podcast 16  
poder público 20  
políticas públicas 20, 35, 49, 51,  
54, 57  
pós-pandemia 12, 35, 62  
práticas híbridas de ensino 15, 20  
práticas híbridas efetivas 11

práticas pedagógicas 9, 16, 20, 24,  
32–33, 52, 67  
práxis 12, 16–17  
propostas pedagógicas transdisci-  
plinares 13  
protagonismo juvenil 14, 17, 19

## R

racismo 12  
realidade aumentada 37, 39, 41–45,  
47  
recursos digitais 38–40, 44  
recursos educacionais abertos 17  
redes sociais 11, 17, 26, 59, 62  
respeito à diversidade 12–13

## S

sala de aula 17, 23, 25, 35, 37–38,  
40, 42, 44, 46–47, 51, 56, 59–62, 64,  
66–67, 70  
setor público 49, 51–52, 54  
sociedade contemporânea 10,  
53, 66  
sujeitos aprendentes 9–12, 14–16,  
19–20  
sustentabilidade 61

## T

TDIC 14, 16–20  
tecnologias de ensino 38–39  
Tecnologias de Informação e  
Comunicação 52, 61  
tecnologias digitais na educação 9,  
29, 34, 59–61, 66  
trabalho remoto emergencial 23, 34

## U

UAB 49–52, 54–56  
Universidade Aberta do Brasil 49,  
54–55  
uso de aplicativos 23  
uso do simulador 37, 43, 45–46

## X

Xenofobia 12

ISBN 978-65-5368-413-3



9 786553 684133 >

Este livro foi composto pela Editora Bagai.

 [www.editorabagai.com.br](http://www.editorabagai.com.br)

 [/editorabagai](https://www.instagram.com/editorabagai)

 [/editorabagai](https://www.facebook.com/editorabagai)

 [contato@editorabagai.com.br](mailto:contato@editorabagai.com.br)