



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS

DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

MESTRADO EM EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA

GUILHERME KRUL GUIMARÃES

**EXPLORANDO A SINERGIA ENTRE O CONECTIVISMO, A INTELIGÊNCIA
ARTIFICIAL E A EDUCAÇÃO: POTENCIALIDADES E DESAFIOS NA PRÁTICA
DOCENTE**

Belo Horizonte – MG

2025

GUILHERME KRUL GUIMARÃES

**EXPLORANDO A SINERGIA ENTRE O CONECTIVISMO, A INTELIGÊNCIA
ARTIFICIAL E A EDUCAÇÃO: POTENCIALIDADES E DESAFIOS PARA A
PRÁTICA DOCENTE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Educação Tecnológica do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG), como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação Tecnológica.

Área de Concentração: Linha IV: Práticas Educativas e Tecnologias Educacionais

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Márcia Gorett Ribeiro Grossi

Belo Horizonte – MG

2025

Guimarães, Guilherme Krul
G963e Explorando a sinergia entre o conectivismo, a inteligência artificial e a educação:
potencialidades e desafios para a prática docente / Guilherme Krul Guimarães. – 2025.
158 f.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação
Tecnológica.

Orientadora: Márcia Gorett Ribeiro Grossi.

Dissertação (mestrado) – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas
Gerais.

1. Internet na educação – Teses. 2. Inteligência artificial – Teses. 3. Aprendizagem
cognitiva – Teses. 4. Personalização da Web – Teses. 5. Era digital – Teses. I. Grossi,
Márcia Gorett Ribeiro. II. Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais.
III. Título.

CDD 371.3



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA - PPGET
Portaria MEC n°. 1.077, de 31/08/2012, republicada no DOU em 13/09/2012

GUILHERME KRUL GUIMARÃES

EXPLORANDO A SINERGIA ENTRE CONECTIVISMO, INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E EDUCAÇÃO: Potencialidades e desafios na prática docente

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Educação Tecnológica do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais - CEFET-MG, em 25 de julho de 2025 como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Tecnológica, aprovada pela Comissão Examinadora de Defesa de Dissertação constituída pelos professores:

Documento assinado digitalmente
 **MARCIA GORETT RIBEIRO GROSSI**
Data: 25/07/2025 20:24:18-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.^a Dr.^a Márcia Gorett Ribeiro Grossi - Orientadora
Centro Federal de Educação Tecnológica

Documento assinado digitalmente
 **IVO DE JESUS RAMOS**
Data: 26/07/2025 08:46:58-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Ivo de Jesus Ramos
Centro Federal de Educação Tecnológica

Documento assinado digitalmente
 **PAULO TIEGO GOMES DE OLIVEIRA**
Data: 26/07/2025 11:43:53-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Paulo Tiego Gomes de Oliveira

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer a Deus pelo dom da vida, e por permitir que todas as coisas aconteçam no momento correto. A aprovação no processo seletivo para aluno regular no Programa de Pós Graduação em Educação Tecnológica do CEFET-MG foi a realização de um sonho, e concluir a escrita da dissertação uma vitória, que só pôde ser concluída com esforço conjunto, pois a conclusão desta etapa só se deu graças às pessoas que estiveram do meu lado, e ao seu modo, contribuíram para que tudo pudesse ocorrer como deveria ser.

Assim, em especial, ao meu companheiro com quem compartilho o dia a dia, que dentre as intempéries da vida, sempre esteve ao meu lado, dividindo os risos e os choros e sobretudo, sendo o alicerce da minha jornada, apoiando sempre todas as decisões e nunca permitindo que eu carregasse nenhum fardo sozinho, possibilitando que os dias difíceis se tornassem mais fáceis. Nenhuma palavra poderia descrever a gratidão pelo companheirismo sem limites e pela motivação infinda, que sempre torna todas as etapas árduas mais amenas. A você, em especial, meu muito obrigado, pelo apoio e pela paciência.

Aos meus pais, por serem fonte inesgotável de amor e cuidado, sempre acompanhando meus passos, atentos e à disposição, e que mesmo distantes, se fizeram presentes durante toda minha caminhada, cada passo desta jornada foi impulsionado pela força e dedicação de vocês, muito obrigado. Aos meus irmãos, a quem sempre olhei com muita admiração, por serem exemplos de força e perseverança, e me inspirarem a seguir lutando pelos meus sonhos, por sempre me apoiarem e me impulsionarem a seguir estudando, meu muito obrigado por tudo.

Essa difícil jornada, veio acompanhada de gratas surpresas, dentre elas a minha orientadora, a quem devo todo o aprendizado e para além do aprendizado, agradeço sempre pelo companheirismo, pelos bons momentos de troca de saberes, pela correção sempre afetuosa e atenciosa, e pelo cuidado digno de mãe, sempre zelosa com seus orientandos, provendo suporte durante a caminhada acadêmica. Se concluo esta dissertação é graças a toda a paciência e sabedoria compartilhadas. Aos colegas que conheci no percurso acadêmico, obrigado pelas trocas de informações e conhecimento. Enfim, agradeço a todas as pessoas que estiveram me apoiando e acreditando em mim.

RESUMO

Com o processo de modernização e de avanços tecnológicos constantes na era digital, com o surgimento dos computadores pessoais nas décadas de 1970 e 1980, a relação dos homens com o meio tem sofrido algumas transformações, que ressignificam a forma de viver, de pensar e de se aprender. Tendências emergentes incluem o uso da Inteligência Artificial (IA) para criar ambientes de aprendizagem imersivos e interativos, bem como a integração de assistentes virtuais para fornecer suporte personalizado aos alunos. Nesse cenário, a integração da IA na educação tem sido objeto de crescente interesse no campo científico e prático. Neste sentido, esta pesquisa surge da necessidade de aprofundar os estudos sobre o uso de IA no processo de ensino e aprendizagem e para tanto, apoia-se na perspectiva conectivista de George Siemens em sua teorização da aprendizagem. O objetivo geral desta pesquisa de mestrado foi analisar a efetividade da utilização da IA à luz da teoria de aprendizagem conectivista, especificamente em um curso do ensino médio de uma instituição de ensino privado de Belo Horizonte, sob a perspectiva das percepções dos professores, da coordenação e da equipe de suporte técnico. A pesquisa caracteriza-se como um estudo de natureza básica, com abordagem qualitativa e descritiva quanto ao objetivo e quanto ao procedimento técnico, foram adotados dois métodos principais: uma pesquisa bibliográfica sistematizada e um estudo de caso realizado em uma instituição de ensino particular em Belo Horizonte - MG. Para o estudo de caso, os instrumentos de coleta foram questionários aplicados a 13 professores, um pedagogo da coordenação pedagógica e à profissional de suporte técnico educacional, já a pesquisa bibliográfica foi realizada por meio da busca de descritores em português e espanhol nas bases de dados da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), na *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e no portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). A dissertação evidencia que o uso da IA na educação, embora crescente, ainda enfrenta desafios formativos, conceituais e culturais para ser efetivamente integrado a um modelo conectivista de ensino. A análise dos dados revelou que o principal uso atribuído à IA é a personalização do ensino, compreendida, majoritariamente, como um recurso técnico para adaptar conteúdos e acompanhar o desempenho dos estudantes. No entanto, não foram observados indícios claros de que essa personalização esteja promovendo maior autonomia discente, conforme propõe o Conectivismo. Essa lacuna evidencia que, na prática, o uso da IA permanece distante de uma perspectiva conectivista mais profunda, voltada à formação de sujeitos críticos e capazes de construir redes de aprendizagem significativas. Ainda assim, os resultados reforçam que a aproximação entre IA e Conectivismo é possível, desejável e, sobretudo, necessária para repensar os papéis do professor e do aluno na era digital, desde que essa integração ocorra com intencionalidade crítica, ética e transformadora.

Palavras-chave: Conectivismo. Inteligência Artificial. Teorias de Aprendizagem. Personalização. Era Digital.

ABSTRACT

With the ongoing process of modernization and constant technological advances in the digital age, with the emergence of personal computers in the 1970s and 1980s, the relationship between humans and their environment has undergone significant transformations, reshaping the ways of living, thinking, and learning. Emerging trends include the use of Artificial Intelligence (AI) to create immersive and interactive learning environments, as well as the integration of virtual assistants to provide personalized student support. In this context, the integration of AI into education has become a topic of growing interest in both scientific and practical fields. This research arises from the need to deepen the study of AI use in the teaching and learning process and is grounded in George Siemens' connectivist perspective on learning theory. The main objective of this master's research was to analyze the effectiveness of AI utilization through the lens of connectivist learning theory, specifically within a high school course at a private educational institution in Belo Horizonte, based on the perceptions of teachers, coordinators, and technical support staff. The research is characterized as a basic study with a qualitative and descriptive approach regarding its objective. As for the technical procedure, two main methods were adopted: a systematized bibliographic research and a case study conducted at a private educational institution in Belo Horizonte - MG. For the case study, the data collection instruments were questionnaires applied to 13 teachers, one pedagogical coordinators, and the educational technical support professional. The bibliographic research was carried out through the search for descriptors in Portuguese and Spanish in the databases of the Digital Library of Theses and Dissertations of the Brazilian Institute of Information in Science and Technology, the Scientific Electronic Library Online (SciELO), and the periodicals portal of the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel. The dissertation demonstrates that, although the use of AI in education is increasing, it still faces formative, conceptual, and cultural challenges in being effectively integrated into a connectivist teaching model. Data analysis revealed that the primary use attributed to AI is in the personalization of teaching, which is mostly understood as a technical tool for adapting content and monitoring student performance. However, no clear evidence was found that this personalization fosters greater student autonomy, as proposed by Connectivism. This gap reveals that, in practice, the use of AI remains distant from a deeper connectivist perspective, one that aims to develop critical learners capable of building meaningful learning networks. Nevertheless, the findings reinforce that a closer relationship between AI and Connectivism is possible, desirable, and, above all, necessary to rethink the roles of teachers and students in the digital age—provided this integration is guided by critical, ethical, and transformative intentionality.

Keywords: *Connectivism. Artificial Intelligence. Learning Theory. Personalization. Digital Era.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fluxograma da aprendizagem conectivista	40
Figura 2: Diagrama conectivista	41
Figura 3: TCLE inserido no questionário do google forms.	58
Figura 4: Usos conectivistas da IA	79
Figura 5: Diagrama conectivista intermediado pela IA	111

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Teorias de Aprendizagem	42
Quadro 2: Perspectivas das ferramentas da IA na educação	47
Quadro 3: Ferramentas da IA no processo educacional	48
Quadro 4: Produções acadêmicas selecionadas em relação ao tipo e ano da pesquisa.....	63
Quadro 5: Produções acadêmicas selecionadas em relação ao Objetivo Geral, Resultado e Origem.	65
Quadro 6: Relação feita entre Inteligência Artificial e Conectivismo.....	70
Quadro 7: Categorias de análise das respostas aos questionários.....	82
Quadro 8: Pesquisa Bibliográfica x Estudo de caso	119

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Ferramentas da IA usadas pelos professores	83
Gráfico 2: Ferramentas da IA usadas pelo suporte técnico	84
Gráfico 3: Avaliação dos professores do uso de IA	88
Gráfico 4: Percepção docente sobre os benefícios da ia na aprendizagem	90
Gráfico 5: Percepção docente sobre a autonomia discente em Práticas com IA.....	92
Gráfico 6: Frequência de auxílio prestado aos alunos pelos professores	100
Gráfico 7: Dificuldade enfrentada pelos professores no uso da IA em aula	101
Gráfico 8: Utilização de IA externas à institucional	104
Gráfico 9: Habilidades necessária pelos professores para lidar com IA	108
Gráfico 10: Fontes de apoio buscadas pelos alunos diante de dúvidas	109

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO.....	9
1.1 QUESTÃO DE PESQUISA	12
1.2 OBJETIVOS	13
1.2.1- Objetivo Geral	13
1.2.2- Objetivos Específicos	13
1.3 JUSTIFICATIVA	13
1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	15
CAPÍTULO 2: REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
2.1 EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA E PRÁTICA DOCENTE NA ERA DIGITAL: BREVES CONSIDERAÇÕES	16
2.2 PERSPECTIVAS DA ERA DIGITAL.....	18
2.3 TEORIAS DA APRENDIZAGEM	22
2.3.1 Behaviorismo	23
2.3.2 Cognitivismo.....	25
2.3.3 Construtivismo.....	29
2.3.4 Sociointeracionismo.....	31
2.3.5 Humanismo	33
2.3.6 Conectivismo	35
2.3.5 Panorama geral das teorias.....	42
2.4 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO	44
CAPÍTULO 3: METODOLOGIA	52
3.1 ABORDAGEM DA PESQUISA.....	52
3.2 TIPO DA PESQUISA	52
3.3 PROCEDIMENTO TÉCNICO.....	52
3.4 UNIVERSO DA PESQUISA REFERENTE AO ESTUDO DE CASO	53
3.5 ETAPAS DA PESQUISA E INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	54
3.6 ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS.....	56
3.7 ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA	57
CAPÍTULO 4: APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS.....	61
4.1 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA REALIZADA POR MEIO DA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA	61
4.2 SÍNTESE DOS DADOS APRESENTADOS DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA ..	77
4.3 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS DO ESTUDO DE CASO ..	79
4.4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	110
CAPÍTULO 5: CONSIDERAÇÕES FINAIS	121
REFERÊNCIAS	126
APÊNDICE A – TCLE PROFESSOR(A)	136
APÊNDICE B – TCLE COORDENAÇÃO PEDAGÓGICA.....	140
APÊNDICE C – TCLE SUPORTE TÉCNICO	144
APÊNDICE D – MODELO DE QUESTIONÁRIO VOLTADO AO PROFESSOR	148
APÊNDICE E – MODELO DE QUESTIONÁRIO VOLTADO À COORDENAÇÃO PEDAGÓGICA.....	153

APÊNDICE F – MODELO DE QUESTIONÁRIO VOLTADO AOS PROFISSIONAIS DE SUPORTE TÉCNICO	156
--	-----

CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO

A presente pesquisa de mestrado teve por objeto o estudo da utilização da Inteligência Artificial (IA) no processo de ensino e aprendizagem, com enfoque na perspectiva conectivista de Siemens (2005). Busca-se analisar a efetividade do uso da IA na educação a partir da teoria de aprendizagem conectivista, tomando como estudo de caso um curso do Ensino Médio (EM) em uma instituição de ensino privada de Belo Horizonte - Minas Gerais.

O crescimento das tecnologias digitais, a difusão de informações e a globalização tem reformulado as formas de viver, de aprender e de coabitar na sociedade do Século XXI, como observado por Lévy (2010). O autor (2010, p. 7) menciona que “novas formas de pensar e de conviver estão sendo elaboradas no mundo das telecomunicações e da informática”. Apesar de diversas iniciativas educacionais terem emergido desde então, o cenário atual ainda exige uma constante atualização e aprofundamento dos métodos e processos por meio dos quais as instituições educacionais preparam os alunos para essa sociedade informatizada.

Nesse cenário de avanços tecnológicos expoentes, vem crescendo a discussão acerca da IA e sobre o seu uso em diferentes áreas de atuação (Grossi *et al.* 2023; Sichman, 2021; Vicari, 2021). Dentro dessa seara, a abertura pública do ChatGPT, no final de 2022, acabou por demonstrar as múltiplas potencialidades da IA no meio social, denotando uma maior necessidade de abordar no meio acadêmico essas potencialidades. Dentre essas, em particular, o uso das ferramentas digitais que se utilizam da IA para executar suas atividades, principalmente o seu uso em ambiente educacional, recente campo de estudo que Filatro (2020), chama de AIED, acrônimo do inglês *Artificial Intelligence in Education*. Para Grossi *et al.* (2023):

O ChatGPT bem como outras ferramentas tecnológicas podem, a partir de uma reestruturação da prática pedagógica, ser utilizado nos processos educacionais. Para os professores a aplicação pode ser um assistente na preparação de aulas e atividades personalizadas, com o objetivo de desenvolver o pensamento crítico na avaliação e validação das respostas fornecidas (Grossi *et al.*, 2023. p. 7).

No entanto, antes a abertura pública do ChatGPT, a IA já intermediava diversas das relações sociais e interações homem-máquina, visto que a IA tem sido empregada em diferentes recursos no decorrer do tempo, mas na maioria das vezes acaba por perfilhar o *status* de computação normal, devido a sua habitualidade. Essa habitualidade de recursos

próprios da IA como ferramentas simples da computação Filatro (2020) conceitua como *efeito IA*, ao definir que:

Esse conceito descreve a situação em que, uma vez que o aplicativo de IA se torna comum, ele não é mais considerado IA. Isso acontece porque a tendência das pessoas é não pensar mais na solução como inteligência real, mas sim como mais uma aplicação da computação normal (Filatro, 2020, p. 108).

Isto posto, é fundamental entender o conceito da IA para depreender as suas utilizações e implicações no cenário educacional. Silveira (2017), remontando à historicidade da criação da IA, adota a tese de que o seu surgimento advém da própria criação da geometria na Grécia Antiga e o início da exploração da lógica humana e da capacidade de realizar operações que carecem de pensamentos padronizados, princípios pilares do projeto IA. Assim, entendendo o homem como ser racional matemático, concebe-se no imaginário a construção de um homem-máquina, que seja capaz de executar as tarefas humanas.

Contudo, conforme Russel e Norvig (2013), a construção estrutural da IA começa com o matemático Walter Pitts e com o neurocientista Warren McCulloch na década de 1940, que inspirados no funcionamento e na estrutura cerebral, articularam a construção de uma rede neural artificial, que pudesse simular o desempenho do cérebro humano com base em fórmulas matemáticas, dando início à construção de sistemas com capacidade de aprendizado. Contudo, a concepção de aprendizado de máquina só começa a ser discutida posteriormente pelo pesquisador Alan Turing, em 1950.

Turing (1950), em *Computing Machinery and Intelligence* problematiza a capacidade intelectual das máquinas, por meio do teste que leva o seu nome, o teste de Turing, em que busca estabelecer se a máquina consegue imitar a capacidade cognitiva humana, em uma espécie de jogo de imitação, o que foi fundamental na elaboração do chamado processamento de linguagem natural, que permite uma comunicação direta entre a IA e seus usuários, além de evidenciar características como capacidade de armazenamento e o raciocínio automatizado.

Em síntese, tendo início na década de 1940, com a participação de pesquisadores como Warren McCulloch, Walter Pitts e Alan Turing, o projeto de formulação da Inteligência Artificial precisou da contribuição de vários teóricos e cientistas de diferentes áreas do conhecimento, até a chegada do status quo, em que podemos definir a IA como uma “área do conhecimento que lida com o desenvolvimento de máquinas, sistemas e computadores capazes de imitar a inteligência humana” (Filatro, 2020, p. 106).

Logo, não é apenas um único aparelho ou um ramo de estudo da computação, e sim um campo do saber que se empenha em produzir sistemas com a competência de executar

tarefas específicas que carecem da capacidade cognitiva humana, de forma que seu desenvolvimento pode ser concebido conforme o contexto de sua aplicabilidade. A esse campo do saber, Filatro (2020), emprega a categorização em três subdivisões: a Superinteligência (que existe apenas no plano teórico); a IA Forte (que se encontra em fase de construção) e a IA Fraca (que abrange todas os sistemas de IA utilizados atualmente), destarte, foco da pesquisa quando se referir à Inteligência Artificial.

Em harmonia com o processo de informatização e atento à perspectiva do uso das tecnologias no processo educacional, o pesquisador George Siemens desenvolveu uma teoria de aprendizado voltada para o contexto. Siemens (2005), em artigo postado em dezembro de 2004 em seu *blog* e posteriormente publicado em janeiro de 2005 no *International Journal of Instructional Technology et Distantence Learning*¹, afirma que teorias da aprendizagem devem evidenciar as particularidades do ambiente social, pois o aprendizado e o processo educacional devem condizer com a realidade dos avanços tecnológicos.

Neste sentido, as práticas do processo de ensino e aprendizagem devem refletir e apropriarem-se dos recursos a sua disposição. À vista disso, Debord (1990 *apud* Bauman, 2001, p. 122) declara que “os homens se parecem mais com seus tempos que com seus pais”. Por conseguinte, o ensino deve alinhar-se ao contexto dos seus aprendizes, preocupação demonstrada por Siemens (2005), ao pensar no conectivismo como teoria de aprendizagem para a era digital. O autor relata que o cenário educacional de 40 anos atrás visava formar profissionais aptos para seguir uma carreira que duraria a vida toda.

Apesar disso, o desenvolvimento da informação era vagaroso, diferente da atual realidade, onde a própria validade da informação é curta, as atualizações são constantes e o conhecimento tem crescido ao passo da tecnologia, de forma exponencial. Ao encontro dessa ideia, Cirilo (2019, p. 11) afirma que “o desenvolvimento tecnológico, praticamente, coage os nativos digitais a estarem sempre atualizados, adaptados às novidades e às novas ferramentas que vão surgindo, dia após dia, como um ciclo vicioso”.

Por conseguinte, a teoria da aprendizagem conectivista de Siemens (2005), apoia-se na concepção da aprendizagem como um processo contínuo, que se baseia em acessar o conhecimento por meio de uma rede de conexões, que é constituída dos conhecimentos prévios do aprendiz, o conhecimento que reside no outro e o conhecimento que reside em dispositivos não humanos, como os aparelhos que usam IA. Para Herlo (2017), o conectivismo apresenta a ideia de habilidades, necessárias na era digital, que devem ser

¹ http://www.itdl.org/Journal/Jan_05/article01.htm

desenvolvidas neste modelo de aprendizagem. Dessa forma, o desafio é pensar a aplicação da teoria dentro da perspectiva dos usos da Inteligência Artificial na educação.

Diante desse cenário de transformações aceleradas e da necessidade de adaptação constante às demandas de um mercado de trabalho cada vez mais diversificado e tecnológico, emerge a necessidade de uma educação voltada para a formação continuada e flexível. Nesse contexto, a Educação Profissional e Tecnológica (EPT) se apresenta como uma modalidade educacional estratégica, concebida especificamente para responder às exigências de uma sociedade em permanente mudança.

Para Machado (2015), a EPT caracteriza-se pela necessidade permanente de atualização e renovação de seus currículos e metodologias, em resposta às transformações do mundo do trabalho e aos avanços científicos e tecnológicos. E alinhada aos princípios conectivistas de aprendizagem contínua e adaptativa, a EPT oferece uma estrutura educacional que favorece a integração entre conhecimento técnico-científico e prática profissional, promovendo a formação de indivíduos capazes de navegar e contribuir efetivamente em um ambiente laboral onde a inovação tecnológica, incluindo o uso da inteligência artificial, redefine constantemente os perfis profissionais e as competências exigidas.

Dessa forma, a EPT constitui-se como um campo fértil para a aplicação e investigação dos impactos da IA na educação, uma vez que sua natureza intrínseca de formação para o trabalho demanda constante atualização e incorporação de novas tecnologias aos processos educativos.

1.1- QUESTÃO DE PESQUISA

Ao longo dos anos, estudiosos têm sistematizado através de teorias a área do conhecimento intitulada de aprendizagem, a fim de compreender a aquisição de novos saberes e possibilitar a normatização do processo de transmissão de conhecimento (Moreira, 2023). Frente a essa conjuntura surge o conectivismo, enquanto teoria que defende que a aprendizagem ocorre através de conexões entre diversas fontes de informação e redes de conhecimento, propondo-se como uma teoria atual, pensada para a era digital.

Por ser o conectivismo uma abordagem pedagógica fundamentada na interconexão de informações e no uso intensivo de tecnologias, e considerando que a EPT deve estar alinhada às inovações e transformações do mundo do trabalho, percebe-se que o conectivismo contribui para tornar a EPT mais dinâmica, flexível e responsiva às mudanças constantes da sociedade e do mercado.

Desta maneira, na conjuntura do uso de IA na educação, é necessário avaliar os desdobramentos do uso deste recurso no processo instrucional. Diante do cenário da AIED, a questão norteadora deste projeto de pesquisa é: como tem ocorrido a utilização da IA para e no processo de ensino e aprendizagem, sob a perspectiva conectivista, em uma instituição de ensino particular, na percepção de diferentes profissionais da educação?

1.2- OBJETIVOS

1.2.1- Objetivo Geral

Analisar a efetividade da utilização da IA, à luz da teoria de aprendizagem conectivista, especificamente em um curso do ensino médio de uma instituição de ensino privado de Belo Horizonte, sob a perspectiva das percepções dos professores, da coordenação e da equipe de suporte técnico.

1.2.2- Objetivos Específicos

Os objetivos específicos elaborados para atender o objetivo geral foram:

1. Identificar o perfil dos profissionais da educação que participarão da pesquisa, considerando sua experiência e contato prévio com IA na prática pedagógica.;
2. Investigar a potencialidades da IA na sala de aula, segundo a percepção dos profissionais da educação, com base nos princípios do conectivismo;
3. Averiguar os desafios da implementação da IA na prática pedagógica, incluindo dificuldades técnicas, metodológicas e pedagógicas apontadas pelos participantes;
4. Explorar as relações entre ensino, aprendizagem e tecnologias digitais na sala de aula;
5. Verificar, a partir da exploração feita no objetivo específico número 4, como a IA pode ou não favorecer uma abordagem conectivista;
6. Apontar as análises dos professores quanto ao aprendizado de seus alunos;
7. Identificar, a partir do apontamento do objetivo específico número 6, as convergências e divergências na adoção da IA como ferramenta pedagógica;
8. Comparar as percepções dos profissionais da educação com os fundamentos teóricos do conectivismo.

1.3- JUSTIFICATIVA

O interesse do autor pela temática pesquisada surgiu na graduação, quando, ao investigar o acesso à educação durante o período de isolamento social, observou as

potencialidades dos recursos tecnológicos nas práticas educativas, o que despertou seu desejo de compreender mais profundamente os processos educacionais que envolvem o uso das tecnologias digitais como método de ensino. Não só a pesquisa durante a graduação, como a participação em disciplinas isoladas no Programa de Mestrado em Educação Tecnológica do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG) possibilitou o contato com o conteúdo pesquisado, o que contribuiu para a definição do objeto de pesquisa.

Ademais, o tema de pesquisa ora proposto, contrai expressiva relevância social visto a correlação entre educação e transformação social, dessa maneira, dissertar sobre o processo educacional está diretamente ligado à própria formação da sociedade. Neste sentido, a Constituição Federal define, em seu artigo 205 que “a educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” (Brasil, 1988, *online*).

Reforçando a necessidade de discorrer sobre os recursos e métodos utilizados no processo de ensino-aprendizagem visto a essencialidade da educação na formação do cidadão e na construção da sociedade. A pesquisa também possui sua relevância profissional, pois os resultados atingidos produzirão conhecimento que poderá ser utilizado na capacitação e atualização dos diversos profissionais que compõem a área da educação.

Ainda, este tema de estudo é relevante do ponto de vista acadêmico, considerando a escassez de produções acadêmicas consistentes que explorem a teoria da aprendizagem conectivista em articulação com o uso da IA. Levantamento sumário, procedido no primeiro semestre de 2024, sem recorte temporal, no catálogo de teses e dissertação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), acerca de produções acadêmicas que abordem a temática proposta, utilizando as seguintes combinações de descritores: Inteligência Artificial e Conectivismo; Inteligência Artificial e Teoria de aprendizagem conectivista; IA e Conectivismo, foi identificado um total de 11 trabalhos (entre dissertações e teses), os quais, após leitura preliminar de seus títulos, palavras-chave e resumos, revelaram não tratar especificamente do uso da IA sob a ótica da aprendizagem conectivista. Embora alguns mencionam a IA em contextos educacionais diversos, nenhum deles abordou, de forma exclusiva e aprofundada, a relação entre IA e os princípios do conectivismo como proposta teórico-metodológica central. Essa lacuna evidencia a escassez de investigações robustas sobre o tema e reforça a relevância acadêmica desta pesquisa, ao propor uma análise focada na integração da IA à educação a partir da perspectiva conectivista.

1.4- ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação de mestrado está estruturada em cinco capítulos. O primeiro capítulo corresponde à introdução, na qual se apresenta um panorama geral do tema investigado, a delimitação do problema de pesquisa, o objetivo principal, os objetivos específicos e a justificativa do estudo. O segundo capítulo é dedicado ao referencial teórico, onde são discutidos os principais conceitos e fundamentos relacionados ao tema em questão. No terceiro capítulo, descreve-se a metodologia adotada, incluindo os métodos, a abordagem, às técnicas empregadas e as etapas do desenvolvimento da pesquisa. O quarto capítulo contempla a análise dos dados obtidos e a apresentação dos resultados. No quinto e último capítulo, são feitas as considerações finais. Ao final do trabalho, encontram-se as referências bibliográficas utilizadas, bem como os apêndices e anexos que complementam a esta dissertação de mestrado.

CAPÍTULO 2: REFERENCIAL TEÓRICO

Esta pesquisa de mestrado fundamenta-se principalmente na doutrina sobre educação digital e tecnológica, bem como na teoria de aprendizagem conectivista. Ademais, apoia-se em referências da computação para caracterizar e definir o uso de ferramentas de IA no cenário educacional.

2.1 EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA E PRÁTICA DOCENTE NA ERA DIGITAL: BREVES CONSIDERAÇÕES

A EPT, é entendida como uma modalidade educacional, integrada às demais modalidades de educação e que perpassa por todos os níveis educacionais, articulando os eixos das dimensões do trabalho, da ciência, da cultura e da tecnologia, conciliando a estrutura social do trabalho e as exigências de formação profissional (Brasil, 2021). Desta maneira, a EPT surge como uma modalidade de educação que articula as demandas sociais da educação e do trabalho em um eixo formativo, que tem por finalidade promover uma formação socioprofissional voltada para as necessidades da sociedade.

A EPT, ocupa um lugar estratégico e complexo dentro do sistema educacional brasileiro, articulando saberes do mundo do trabalho com conhecimentos científicos, tecnológicos e culturais. As Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Profissional e Tecnológica, definidas pela Resolução CNE/CP nº 1, de 5 de janeiro de 2021 (Brasil, 2021), apontam para uma concepção ampliada da EPT, reforçando a importância de uma formação que articule o trabalho como princípio educativo à formação integral dos sujeitos, em todas as etapas e modalidades da educação nacional. Nessa perspectiva, a EPT deixa de ser um subsistema isolado e passa a dialogar também com a Educação Básica (EB) comum, exigindo que os professores dessa etapa compreendam as dinâmicas e os fundamentos da formação técnica e tecnológica.

Para Saviani (1996), o educador é um sujeito que participa ativamente da produção e socialização do conhecimento, devendo ter clareza sobre os fins da educação e seu papel político, e na prática docente na EPT, e nas interfaces com a EB, exige uma atuação complexa, que articula múltiplos saberes. Assim, o professor não apenas transmite saberes técnicos, mas forma cidadãos capazes de compreender criticamente sua inserção no mundo do trabalho, e essa concepção exige uma formação docente que valorize a interdisciplinaridade, a criticidade e o compromisso social. Situação que assume novos contornos com a presença

crescente das tecnologias digitais na educação, como a IA, que amplia ainda mais os desafios das práticas docentes. Partindo desta lógica, Moura (2014) considera que:

Ao se considerar especificamente o Ensino Médio, última etapa da Educação Básica, constata-se que há grande variedade nos tipos de escola e, em consequência, também varia a forma e o conteúdo dessa etapa educacional, conforme uma determinada hierarquia socioeconômica de quem a elas recorre (Moura, 2014, p. 13).

O autor reflete sobre as diferentes realidades da educação brasileira, que recai sobre as diferentes necessidades de formação profissional docente, voltadas tanto para a EPT quando para as realidades da educação básica, estruturando que é fundamental garantir que esses educadores compreendam os fundamentos da EPT para que possam mediar, de forma crítica, os processos de ensino e aprendizagem articulados à tecnologia e ao mundo do trabalho.

Assim, em uma sociedade marcada por constantes avanços tecnológicos digitais, a educação profissional assume novos contornos referente a necessidade de contínua atualização das práticas laborais, situação estabelecida na Lei e Diretrizes Básicas da Educação (LDB), que estabelece que “a educação profissional será desenvolvida em articulação com o ensino regular ou por diferentes estratégias de educação continuada, em instituições especializadas ou no ambiente de trabalho” (Brasil, 1996). A LDB inclui na definição da EPT, a formação que ocorre no próprio ambiente de trabalho, voltada à atualização do trabalhador, para atender a insurgência de novas práticas e contextos sócio laborais.

Ademais, a LDB estabelece inclusive o reconhecimento do conhecimento de educação profissional e tecnológica, adquirido no trabalho, como objeto de avaliação, reconhecimento e certificação (Brasil, 1996). Com isso, a EPT se relaciona com as práticas docentes em uma era digital abarcada por mudanças disruptivas, como os surgimentos de tecnologias mais complexas, ao fomentar a formação continuada de profissionais num processo de qualificação contínua, permitindo que no âmbito da educação, professores e demais profissionais se capacitem para as demandas profissionais e educacionais da sociedade.

Com base nas reflexões anteriores, é possível afirmar que a EPT se apresenta não apenas como um campo formativo voltado à qualificação técnica, mas como um espaço para a construção de uma educação integrada e socialmente referenciada. E a formação docente contínua se torna elemento fundamental para garantir a articulação entre os conhecimentos da educação básica comum e os fundamentos epistemológicos, pedagógicos e sociopolíticos que sustentam a EPT, visto que diante das rápidas transformações no mundo do trabalho, intensificadas pelo avanço das tecnologias digitais, a atuação do professor requer cada vez

mais uma formação que vá além da dimensão técnica, envolvendo também o domínio de saberes interdisciplinares, reflexivos e conectados com as realidades sociais dos educandos.

2.2 PERSPECTIVAS DA ERA DIGITAL

Desde a insurgência dos pensamentos de Charles Darwin², a palavra evolução assume papel basilar na vida humana e adota posição social de perseverança da existência dentre as transformações socioculturais, tendo por evolução a condição inata da natureza humana de adaptar-se ao novo (Darwin, 2003).

Em conformidade, “as relações entre os homens, o trabalho, a própria inteligência dependem, na verdade, da metamorfose incessante de dispositivos informacionais de todos os tipos” (Lévy, 2010, p. 7). Destarte, a vivência em uma era globalizada e digital requer, daqueles que nela vivem, a expertise de adaptarem-se a uma realidade informatizada e em constante mudança, o que deve refletir no surgimento de novas dificuldades, de novas facilidades, de novos ofícios, de uma nova formação cultural e de novas práticas educacionais.

Pensando nessa lógica, Lévy (2010), em ponderações sobre a técnica como aparato transcendental histórico, reflete como a própria noção de tempo e espaço é percebida por intermédio do que o autor denomina de agenciamento técnico, deste modo, o tempo e o espaço podem ser observados por meio das tecnologias que nos permeiam, como os relógios, as vias de comunicação, os meios de transporte e todo um arcabouço tecnológico que faz parte do empirismo existencial. Compactuando com esta ideia, Bauman (2001), reflete sobre como a revolução industrial, e eventualmente o surgimento das primeiras máquinas a vapor, alterou toda uma cadeia de produção e relação de consumo, e do mesmo modo, as novas invenções tecnológicas têm permitindo novas formas de integração cultural e informacional, que vem impulsionando o surgimento de novas percepções e relações sociais.

Isto posto, “não é a primeira vez que a aparição de novas tecnologias intelectuais é acompanhada por uma modificação das normas do saber” (Lévy, 2010, p. 15). Diante disso, Lévy (2010) argumenta que o computador passou a ser um dos dispositivos técnicos por meio dos quais percebemos o mundo e essa influência ocorre não apenas no nível empírico, como na captação de fenômenos por meio de cálculos e imagens na tela, mas também em um plano transcendental, uma vez que, atualmente, cada vez mais interpretamos o social, os seres vivos e os processos cognitivos por meio de uma lógica informatizada.

² Cientista, considerado o pai da Teoria da Evolução e autor do famoso livro *A Origem das Espécies*, publicado em 1859 (Gilly, 2019).

A cultura e suas transformações estão estritamente ligadas à matriz computacional a qual observamos o mundo na contemporaneidade. As tecnologias digitais que assumem caráter de habitualidade e se tornam corriqueiras no dia a dia da população, como os *smartphones* já refletem na esfera social, em especial educacional e profissional, novas proporções de alcance (Grossi; Fernandes, 2014). Desta forma, é possível um professor, a quilômetros de distância, em um outro país, ensinar um aprendiz, de uma outra nacionalidade, uma nova língua e apresentar uma nova cultura, utilizando apenas o aparelho celular e o acesso a internet.

Todavia, o surgimento de novas técnicas e tecnologias não significa determinação finalista dos demais saberes, “o saber oral e os gêneros de conhecimento fundados sobre a escrita ainda existem, é claro e sem dúvida irão continuar existindo” (Lévy, 2010, p. 10). Entretanto, o que deve ser discutido é o que Lévy (2010) chama de evolução cultural, ao afirmar que é necessário analisar, por meio da pesquisa, dos trabalhos da psicologia cognitiva e utilizando da história, como ocorre a articulação entre os já comuns gêneros do conhecimento e as novas tecnologias intelectuais, sem conduzir a um determinismo tecnológico.

De maneira semelhante, declara que “a sucessão da oralidade, da escrita e da informática como modos fundamentais de gestão social e do conhecimento não se dá por simples substituição, mas antes por complexificação e deslocamento de centros de gravidade” (Lévy, 2010, p. 10). Neste aspecto, ao tratarmos de educação na perspectiva da era digital, o observado é o deslocamento de uma educação pautada nas metodologias tradicionais e muitas vezes bancárias³, para práticas de ensino e aprendizagem direcionadas para a realidade daqueles que aprendem.

Nessa acepção, Grossi e Fernandes (2014), retratam como as gerações nativo digitais⁴ incorporaram, por exemplo, o aparelho celular no seu dia a dia e sobre a possibilidade de utilizar o recurso na educação. Por conseguinte, o crescimento da informatização das práticas educacionais acompanha o processo de transculturação que ocorre na era digital, visto que “o incremento dessas tecnologias colaborou para as novas relações sociais estabelecidas entre os sujeitos na sociedade contemporânea” (Grossi; Fernandes, 2014, p. 9). Em concordância, Lévy (2010), traz que:

³ Termo empregado para referir-se a um modelo educacional que tem por base o simples depósito de conteúdo na cabeça dos educandos (Freire, 1987).

⁴ Termo cunhado pelo educador e pesquisador Marc Prensky para descrever a geração de jovens nascidos a partir da disponibilidade de informações rápidas e acessíveis na grande rede de computadores (Pescador, 2010).

É mesmo possível que não nos apercebamos da existência de novos estilos de saber, simplesmente porque eles não correspondem aos critérios e definições que nos constituíram e que correspondem aos critérios e definições que nos constituíram e que herdamos da tradição. Da mesma forma, é tentador identificar certos procedimentos contemporâneos de comunicação e tratamento, bastante grosseiros, com o conjunto das tecnologias intelectuais ligadas aos computadores, confundindo assim o devir da cultura informatizada com seus balbucios iniciais (Lévy, 2010, p. 118 - 119).

Lévy (2010) ainda retrata como é importante não olhar com saudosismo a imagem idealizada dos velhos tempos e sim necessário ater-se ao real e acompanhar o movimento social de forma autoconsciente. Assim sendo, o autor trabalha com a ideia de adequação à realidade cultural construída em razão das mudanças sociais, retomando a ideia darwinista de evolução. O autor compara a seleção natural com a demanda social de adaptação:

Se as condições da seleção natural mudarem, é natural pensar que haverá uma modificação no equilíbrio das espécies, como o desaparecimento de algumas e o surgimento de outras. Aconteceria o mesmo se as condições de “seleção natural” mudassem. No que diz respeito às mudanças culturais induzidas pela escrita e pela impressão (Lévy, 2010, p. 140).

Dessarte, a chegada da era digital promoveu e promove constantes mudanças na organização social e “nesse cenário, a edificação de uma nova cultura e formas de agir e pensar já estão expostas e tornam-se cada vez mais evidentes entre os jovens” (Grossi *et al.*, 2014, p. 4). Então, a mudança da forma de consumir e transmitir informação em uma realidade multimídia e de vasta acessibilidade desemboca na construção e atualização de mecanismos de aprendizagem, baseados em novos paradigmas da interação social do homem com o homem e do homem com o próprio meio.

Grossi *et al.* (2014), evidenciam como o uso de recursos interativos, que surgiram com a internet e que permitem a transmissão e recepção recíproca de informações, promovem a participação ativa dos usuários na construção do conhecimento, que é compartilhado no ciberespaço⁵. Esta participação dos usuários assume papel democratizador no processo de criação e difusão do saber, colocando o aprendiz, também com a função de provedor do conhecimento.

Uma outra situação suscitada por Grossi e Fernandes (2014), acerca das complexidades das relações de ensino e aprendizagem na era digital é a situação relativa à relação professor com as tecnologias digitais emergentes. As autoras relatam uma dificuldade desses profissionais de adaptarem as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) ao plano pedagógico, em razão da diferença geracional entre os alunos, que cresceram

⁵ Definido como meio de comunicação que surge da interconexão mundial dos computadores (Lévy, 1999).

cercados de recursos tecnológico, e os professores, que precisam se adaptarem ao uso dessas tecnologias.

Por sua vez, Porcher (2013), trabalha com a ideia de como o professor, nessa nova dinâmica social de fluxo informacional, assume não mais a função de transmitir informação, visto que a comunicação (como saber de uma notícia ou fato) dá-se de forma mais aligeirada que o ensinar, que caminha a passos lentos na construção de um pensar crítico, o que o autor referencia como sendo uma pedagogia da lentidão, em que o professor emprega tempo transmitindo aos seus aprendizes, informação que os mesmos já obtiveram através de outras fontes.

Outro ponto trabalhado por Porcher (2013) é a diferença entre informação e conhecimento, e que o papel do professor nessa nova dinâmica é de aguçar a curiosidade do aprendiz e ensiná-los a buscar a informação. Correspondentemente, o conhecimento transmissível pelo professor é o do saber buscar fontes e recortar as informações, o de cruzar essas fontes para averiguar a veracidade de um fato e sobretudo desenvolver um espírito crítico que proporcione distinguir o essencial do descartável e desta forma instruir-se apenas com informações relevantes de fato.

Grossi e Fernandes (2014, p. 19) elucidam que “o objetivo da associação tecnologia e processo de ensino e aprendizagem é que o aluno seja um ator dessa dinâmica e o professor facilitador da aprendizagem em um ambiente de rede colaborativa”. As autoras demonstram a ideia de uma autonomia do aluno em relação ao processo educacional frente a perspectiva do acesso de informação da era digital e reforçam, nessa dinâmica, o papel do professor sob uma nova acepção de promotor e incentivador do ânimo à aprendizagem além da função de orientar os caminhos os quais perpassam os estudos dos aprendizes.

Em vista do exposto, nessa nova dinâmica da era digital ocasionada pela voluptuosa transmissão de informação, para Herlo (2017) o processo educacional de ensino e aprendizagem deve ser coerente com a realidade a qual os aprendizes estão envolvidos, por este motivo, surge a necessidade de pesquisar e compreender o contexto em que os alunos estão inseridos, para que seja viável a construção de uma educação plena, efetiva, participativa, coesa e conexa com a contemporaneidade.

Neste seguimento, Pino e Resende (2015), suscitam que o questionamento sobre como aprendemos nos remete a diversas teorias de aprendizagem ao passo que, o surgimento de TDIC e novas teorias de aprendizagem nos remete ao mesmo questionamento. Esta indagação se torna ainda mais pertinente à medida que “a introdução de tecnologias como IA e Internet

das Coisas⁶ tem revolucionado o processo educacional” (Souza, 2025, p. 380) e transformando as dinâmicas de ensino, nos conduzindo ao questionamento fundamental apontado por Pino e Resende (2015), que deve ser tratado sob um viés teórico que reflita sobre as mudanças impostas pelos avanços tecnológicos.

2.3 TEORIAS DA APRENDIZAGEM

Os seres humanos tentam compreender o mundo e tudo à sua volta através de uma ótica racionalizada das suas percepções (Locke, 1999), o que resulta no surgimento das chamadas teorias. Moreira (2023) define teoria como a tentativa humana de sistematizar uma área do conhecimento, e relaciona essa sistematização teórica com a finalidade de explicar as coisas, de observar, de prever e de resolver problemas.

Da mesma forma, “uma teoria de aprendizagem é, então, uma construção humana para interpretar sistematicamente a área do conhecimento que chamamos aprendizagem” (Moreira, 2023, p. 2). As teorias da aprendizagem preocupam-se em apresentar uma visão sistematizada dos seus autores, sobre como e porque a aprendizagem funciona de uma determinada forma, com intuito não só de compreender, como também de aprimorar o próprio processo educacional.

Moreira (2023), ao conceituar teoria da aprendizagem denota uma preocupação em não limitar as teorias em um determinado padrão, visto que, conforme o autor, o termo não é utilizado com muito rigor em razão do próprio conceito de aprendizagem ser algo de significação diversificada:

O próprio conceito de aprendizagem também tem vários significados não compartilhados. Alguns exemplos do que tem sido considerado como definidor de aprendizagem incluem: condicionamento, aquisição de informação (aumento do conhecimento), mudança comportamental estável, uso do conhecimento na resolução de problemas, construção de novos significados, construção de novas estruturas cognitivas e revisão de modelos mentais (Moreira, 2023, p. 2-3).

A partir disso, a existências de várias teorias da aprendizagem, dá-se em virtude da amplitude da significação da aprendizagem, que tem angariado características cada vez mais plurais na era digital. Contudo, as teorias da aprendizagem são construções dinâmicas que refletem os contextos históricos, sociais e tecnológicos em que são formuladas. O que

⁶ A Internet das Coisas (IoT) descreve a rede de objetos físicos incorporados a sensores, software e outras tecnologias com o objetivo de conectar e trocar dados com outros dispositivos e sistemas pela internet. ORACLE. O que é IoT (Internet das Coisas)? Disponível em: <https://www.oracle.com/br/internet-of-things/>. Acesso em: 30 jun. 2025.

Siemens (2005), ao teorizar sobre a aprendizagem, reflete que a maioria das teorias da aprendizagem foi pensada fora da realidade do grande avanço tecnológico digital, promovendo a necessidade constante de revisão e adaptação.

O avanço tecnológico, especialmente com a ascensão da IA e das redes sociais, têm ressignificado os processos educativos, exigindo que abordagens tradicionais sejam complementadas ou repensadas à luz dessas transformações. Nesse sentido, compreender a aprendizagem como um fenômeno em evolução implica reconhecer que nenhuma teoria é definitiva ou universal, mas sim um ponto de partida para interpretações e aplicações ajustadas às necessidades contemporâneas.

2.3.1 Behaviorismo

O behaviorismo enquanto teoria de aprendizagem surgiu em oposição ao mentalismo que dominava a psicologia europeia à época e tem por tônica a atenção ao comportamento observável e mensurável, conforme preceitua Moreira (2023). O próprio termo tem origem da palavra em inglês *Behavior* que pode ser traduzida como comportamento⁷. Por esta razão, o behaviorismo, ou comportamentalismo, é uma teoria de aprendizagem pautada na observação do comportamento, e que até sua consolidação, passou por algumas fases, conforme preceitos de seus autores.

John Broadus Watson foi o pesquisador responsável por cunhar o termo behaviorismo, para exemplificar sua preocupação com o comportamento humano em seu estudo, e tinha por ponto de partida o foco maior no estímulo ao invés das consequências (Moreira, 2023). Entretanto, apesar do comportamentalismo ter enfoque na observação do comportamento relacionando-o com os estímulos que os antecedem e as consequências que os sucedem, o comportamentalismo de Watson evidencia sua preocupação com os estímulos.

Outra característica do comportamentalismo de Watson, segundo Moreira (2023), em relação ao processo de aprendizagem é a suposição de que o aprendizado ocorria por meio da construção de novos condicionamentos de reflexos como condição entre o estímulo e a resposta. Pelo contrário, em relação ao aprendizado, Araújo *et al.* (2019, p. 11) explica que para Watson “cabe ao professor promover o maior número de vezes possível a associação de uma resposta (desejada) a um estímulo para que o aprendiz adquira conhecimentos”, de forma que a repetição de um estímulo associado a uma resposta dada por um aprendiz é força motriz para a aprendizagem comportamentalista de Watson.

⁷ BEHAVIOR. In: DICIO, Dicionário Online Português - Inglês. Google, 2024. Disponível em: <https://translate.google.com/?hl=pt&sl=auto&tl=pt&text=behavior&op=translate>. Acesso em: 26. jan. 2024.

Já Burrhus Frederic Skinner, é um dos nomes mais relacionados ao behaviorismo e seu trabalho “teve enorme influência nos procedimentos e materiais usados em sala de aula no ensino de qualquer disciplina principalmente nas décadas de 1960 e 1970 (Moreira, 2023, p.35)”. E como Watson, Skinner volta a sua pesquisa para análise do comportamento observável, desconsiderando processos mentais.

Oliveira (1973), afirma que Skinner não nega a existência dos processos mentais, porém acredita que obedecem a certas leis, e que são externalizados em comportamentos, por consequência, passíveis de serem estudados. À vista disso, Skinner (1968) desenvolve a sua teoria com base em variáveis que o autor denomina de *input* e *output*, que podem ser denominadas como os estímulos apresentados ao aprendiz e as respostas que o aprendiz dá, respectivamente.

Nesse sentido, Oliveira (1973), traz que a variável *input*, na abordagem skinneriana, pode ser entendida como estímulo, reforço e contingência de reforço, sendo o estímulo o evento que afeta os sentidos do aprendiz, o reforço o evento que aumenta a probabilidade da ocorrência de um ato e a contingência é um arranjo de situações na qual ocorre um reforço que ocorrerá sempre anterior a uma resposta a ser aprendida. Já o *output* são as respostas dadas pelo aprendiz, que podem ser denominadas de comportamento respondente (reflexos) e comportamentos operantes (a atuação do indivíduo sobre o meio).

Tais conceitos são importantes na teoria skinneriana, pois estão relacionados ao processo educacional de aprendizagem, entendido por Skinner (1968) como uma mudança no comportamento resultante da experiência. O autor entende que os reforços podem ser positivos (aumentam a frequência de determinado comportamento, ora reforçado) ou negativo (que enfraquece ou remove determinada resposta), e através dos reforços negativos é possível remover uma conduta indesejada, e por meio do reforço positivo, aumentar a frequência de uma conduta desejada, resultado em um condicionamento, sendo este condicionamento ligado ao output (comportamento respondente e o operante). Em vista do mencionado, Oliveira (1973) dispõe que:

Skinner não enfatiza a análise de estímulos. Para ele o importante é não se concentrar no lado dos estímulos, mas sim do lado do reforço, sobretudo nas contingências de reforço. Isso também significa que numa situação de aprendizagem, a partir das respostas do sujeito e a partir do reforço estabelecido para essa resposta, é que vamos analisar a probabilidade daquela resposta ocorrer novamente e, assim, controlar o comportamento. Para Skinner, a aprendizagem ocorre devido ao reforço. Não é a presença do estímulo ou a presença da resposta que leva à aprendizagem, mas, sim, é a presença das contingências de reforço. O importante é saber arranjar as situações de maneira que as respostas dadas pelo sujeito sejam reforçadas e tenham sua probabilidade de ocorrência aumentada (Oliveira, 1973, p. 50-51).

Deste modo, “o papel do professor no processo instrucional é o de arranjar as contingências de reforço de modo a possibilitar ou aumentar a probabilidade de que o aprendiz exiba o comportamento terminal” (Moreira, 2023, p. 43), de forma que a aprendizagem é entendida como efetivada por meio da constância do aprendiz em apresentar a resposta desejada, como comportamento terminal, e em seguida, cabe ao professor apresentar o reforço adequado e tempestivamente à resposta que quer que se repetida.

Essa lógica behaviorista, centrada no reforço de respostas desejadas, tem sido incorporada em diversas práticas educacionais, e Teles e Nagumo (2023) exploram sua utilização na educação digital, especialmente no uso da inteligência artificial para personalizar o ensino e otimizar o desempenho dos alunos. Por este ângulo, a IA, ao monitorar continuamente as interações dos alunos ajustando conteúdos e fornecendo feedbacks imediatos, reproduz a estrutura de estímulo-resposta típica do behaviorismo. Porém, os autores alertam que essa abordagem, apesar de sua eficácia na automatização do ensino, também apresenta limitações que precisam ser consideradas.

Advertem ainda que “os educadores devem participar dessa discussão para pautar uma IA na educação além do modelo behaviorista dominante” (Teles; Nagumo, 2023, p. 1), argumentando que a IA na educação não deve estar restrita ao modelo behaviorista, mas sim integrar diferentes correntes pedagógicas para oferecer um ensino mais humano, crítico e colaborativo.

2.3.2 Cognitivismo

Diferentemente das teorias comportamentalistas, as teorias cognitivistas preocupam-se principalmente com os processos mentais, pois a filosofia cognitiva “se ocupa da atribuição de significados e da compreensão, transformação, armazenamento e uso da informação envolvida na cognição” (Moreira, 2023, p. 4). Por isto, a filosofia cognitiva entende o aprendiz como um ser de capacidade criativa, um sujeito cognoscente capaz de interpretar o mundo e por meio de sua interpretação responder a ele. Bock (2008 *apud* Coelho e Dutra 2018), traz a sistematização de Ausubel como uma das principais contribuições cognitivistas.

David Paul Ausubel foi um teórico cognitivista que desenvolveu uma teoria chamada de teoria de aprendizagem significativa⁸, o qual estabelece que “por meio de processos

⁸ Seus princípios fundamentais sobre a importância dos conhecimentos prévios e da construção ativa do conhecimento contribuíram para a consolidação da corrente teórica cognitivista, que enfatiza os processos mentais na aprendizagem, e inspiraram o construtivismo, que destaca o papel ativo do aprendiz na construção do

mentais o conhecimento é internalizado e organizado na estrutura cognitiva, ocorrendo a aprendizagem” (Moreira, 2023, p. 140). Então, para Moreira (2023), a aprendizagem cognitivista em Ausubel se configura com a integração de um conteúdo por meio de processos cognitivos, e a organização, em áreas de conhecimento, na estrutura mental.

Contudo, para que o conteúdo possa ser integralizado, Ausubel; Novak; Hanesian (1980), consideram que o processo de integralização ocorre por intermédio do conteúdo já sabido pelo aprendiz, de forma que “novas ideias e informações podem ser aprendidas e retidas na medida em que conceitos relevantes e inclusivos estejam adequadamente claros e disponíveis na estrutura cognitiva do indivíduo” (Moreira, 2023, p.140). Não só ocorre a internalização de um novo conteúdo, como fortalece a compreensão do conteúdo já sabido.

Deste modo, o conteúdo já sabido pelo aprendiz funciona como ancoradouro e pilar para construção de novos saberes, à medida que esse se relaciona com novos conhecimentos. No entanto, conforme explicado por Moreira (2023), para que a aprendizagem seja significativa esse novo saber deve ter relação com o conteúdo já estruturado cognitivamente na mente do aprendiz, e por esta razão o processo de aprendizagem significativa ocorre com a interação da nova informação com um conhecimento específico, já sabido, e que guarda relação com a nova informação. Destarte, Moreira (2023) aponta que:

A aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação é ancorada em conceitos ou proposições relevantes, preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz. Ausubel vê o armazenamento de informações no cérebro humano como sendo organizado, formando uma hierarquia conceitual na qual elementos mais específicos de conhecimento são ligados (e assimilados) a conceitos gerais mais inclusivos (Moreira, 2023, p. 140 - 141).

A aprendizagem significativa, conforme explicação de Moreira (2023), ocorre por meio dessa ligação de conceitos gerais a conceitos mais específicos, que podem ser exemplificados por meio do ensino de física. Para que sejam aprendidos conceitos específicos como força gravitacional, força elétrica ou força magnética, é necessário que anteriormente o aprendiz possua um conhecimento geral sobre o que seja força. A esse conhecimento geral, Ausubel; Novak; Hanesian (1980), nomeiam de *subsunçor*, que possui o papel de pinçar o conhecimento em determinados nichos correlacionados.

Então, conforme Ausubel, Novak e Hanesian (1980), o subsunçor funciona como ancoragem para a aprendizagem e a medida que novos conhecimentos são ancorados aos subsunçores, esses passam a ser bem definidos na estrutura cognitiva do aprendiz e estas

novas informações passam a funcionar como novos subsunçores para propiciar a possibilidade de aprendizagem significativa de novos entendimentos. Todavia, outro ponto levantado pelos autores é sobre o contraste da aprendizagem significativa com a aprendizagem mecânica.

A aprendizagem mecânica é definida como “sendo a aprendizagem de novas informações com pouca ou nenhuma interação com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva” (Moreira, 2023, p.141). Em síntese, a aprendizagem mecânica ocorre com a introdução de um novo conhecimento pouco relacionado, ou sem qualquer relação, com uma informação já absorvida pelo aprendiz. Portanto, a aprendizagem ocorre de forma automática e mecânica, e sem sentido, acabando por ocorrer por simples memorização, logo, não pode ser chamada de aprendizagem significativa.

Porém, a aprendizagem mecânica não é apresentada como antagônica a aprendizagem significativa, dado que a aprendizagem mecânica é necessária para a construção dos subsunçores (Ausubel; Novak; Hanesian, 1980). Pois, “quando um indivíduo adquire informações em uma área de conhecimento completamente nova para ele, isto é, a aprendizagem mecânica” (Moreira, 2023, p.142). Então a aprendizagem mecânica acaba por ser a origem de subsunçores, todavia, esse subsunçor construindo por meio da aprendizagem mecânica servirá de esteio para aquisição de informação por meio da aprendizagem significativa e será reforçado na estrutura cognitiva do aluno por meio da relação desse subsunçor com novos conhecimentos.

Dessarte, a aprendizagem para Ausubel deve ser alicerçada de forma significativa por meio da construção de subsunçores e posterior transmissão de conhecimentos relacionados. Consequentemente, o próprio desenvolvimento de materiais didáticos deve obedecer a uma ordem hierarquizada das informações, uma vez que “o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aluno já sabe: descubra isso e ensine-o de acordo” (Ausubel, 1968 *apud* Moreira, 2023, p. 148).

Outro autor que apresentou ideias importantes dentro da teoria cognitivista foi Jerome Bruner, conhecido por apresentar uma abordagem importante que enfatiza o papel ativo do aluno na construção e desenvolvimento do conhecimento (Moreira, 2023). O autor expõe sua teoria a priori não como de aprendizagem, mas como uma teoria de ensino, Bruner (1976), contribui com o cognitivismo transmitindo a ideia de que a teoria deveria se importar também em otimizar a aprendizagem, apontando técnicas de ensino que aprimoram a construção de conhecimento.

Bruner (1976) acreditava que os alunos aprendem melhor quando são incentivados a descobrir princípios por si mesmos, em vez de receberem informações prontas, enfatizando a

importância de criar ambientes de aprendizagem que permitissem aos alunos explorar, experimentar e fazer descobertas, o que intitulou aprendizagem por descoberta. No entanto, a aprendizagem por descoberta deve ser guiada, evitando que esse processo seja desorientado e que repercuta em uma confusão, ao invés de aprendizagem (Moreira, 2023). Nesse sentido, o autor exprime que “aprender qualquer coisa com o auxílio de um instrutor, desde que o ensino seja eficiente, deverá implicar menos perigo ou sacrifício que fazer por conta própria” (Bruner, 1976, p. 56). Em corroboração, Oliveira (1973) *apud* Moreira (2023) traz que:

O ambiente ou conteúdos de ensino têm que ser percebidos pelo aprendiz em termos de problemas, relações e lacunas que deve preencher, a fim de que a aprendizagem seja considerada significativa e relevante. Portanto, o ambiente para aprendizagem por descoberta deve proporcionar alternativas – resultando no aparecimento e percepção, pelo aprendiz, de relações e similaridades, entre as ideias apresentadas, que não foram previamente reconhecidas, a descoberta de um princípio ou relação, por uma criança, é essencialmente idêntica – enquanto processo – à descoberta que um cientista faz em seu laboratório (Oliveira, 1973, p. 34 *apud* Moreira, 2023, p. 64).

Com isso, a teoria de aprendizagem de Bruner (1976) destaca a importância da participação ativa dos alunos na construção do conhecimento, enfoca a descoberta e a exploração, e enfatiza o papel da relação aluno-professor na aprendizagem.

A teoria cognitivista destaca a importância dos processos mentais na aquisição do conhecimento, enfatizando habilidades como percepção, memória, raciocínio e solução de problemas. No âmbito da educação digital e da inteligência artificial, segundo Santos (2023), a teoria tem sido amplamente explorada para potencializar esses processos, fornecendo ferramentas que personalizam o ensino e adaptam-se às necessidades individuais dos alunos. Mesmo assim, apesar da IA em simular abordagens cognitivistas, a teoria, por si só, não é suficiente para garantir um aprendizado eficaz e significativo.

Para Santos (2023), tecnologias como sistemas de tutoria inteligente, aprendizado adaptativo e assistentes virtuais utilizam princípios cognitivistas para modelar estratégias instrucionais que estimulam o pensamento crítico e a autonomia dos alunos. Contudo, a aplicação da IA na educação deve ir além da simples replicação de modelos cognitivistas. Santos (2023), aponta que apesar dos avanços na simulação da cognição humana, a IA ainda enfrenta desafios ao lidar com aspectos subjetivos da aprendizagem, como motivação, criatividade e interação social pois a aprendizagem é um fenômeno complexo, que envolve não apenas a internalização de informações, mas também fatores emocionais e socioculturais que impactam o desenvolvimento do aluno

2.3.3 Construtivismo

Jean William Fritz Piaget foi um teórico pioneiro no enfoque construtivista (Moreira, 2023) e que desenvolveu a sua teoria de aprendizado estabelecendo quatro estágios do desenvolvimento cognitivo, sendo o sensório-motor, o pré-operacional, operacional-concreto e o operacional-formal.

Piaget (2013), definiu o período sensório-motor como o primeiro período de desenvolvimento cognitivo, o qual a criança de até dois anos de idade apresenta comportamentos reflexos, como o de sugar ou de chorar. Nessa fase da vida a criança ainda não diferencia seu eu do mundo, de forma a qual se entende como centro de todas as coisas, e por meio da sua experiência com o meio, percebe todas as coisas como existentes em sua função.

Já no período pré-operacional, Piaget estabeleceu que compreende a criança com idade por volta dos dois anos até os sete anos de vida, na qual o desenvolvimento cognitivo abrange uma nova etapa com o uso de linguagem e símbolos (Moreira, 2023). Porém, a criança continua observando o mundo sob uma perspectiva egocêntrica em relação a como a realidade a afeta, e apesar de uma certa organização dos pensamentos, os mesmos não são reversíveis, “isto é, não é capaz de percorrer um caminho cognitivo, e, depois percorrê-lo mentalmente em sentido inverso de modo a reencontrar o ponto de partida não modificado” (Moreira, 2023, p. 76)

Em seguida tem-se o período operacional-concreto, que se estende do fim do período anterior até aproximadamente 12 anos, em que no desenvolver cognitivo, a criança passa operar pensamentos reversíveis, perde a característica egocêntrica e adquire a capacidade de trabalhar hipótese (Piaget, 2013). Por fim, tem-se o quarto período estabelecido por Piaget, o de operações formais, que inicia por volta dos 12 anos e se estende até a fase adulta, e que tem como a principal característica a “capacidade de raciocinar com hipóteses verbais, e não apenas com objetos concretos” (Moreira, 2023, p.77). Neste sentido, Piaget (2013), pontua ainda que as transições entre os períodos de desenvolvimento mental são tênues e individuais, conforme experiências e amadurecimento cognitivo de cada indivíduo.

Contudo, todo esse processo de desenvolvimento mental ocorre por meio de alguns recursos, denominados de assimilação e acomodação. Para Piaget (2013) a aquisição de conhecimento ocorre por meio da construção individual de saberes e informações na estrutura cognitiva do aprendiz e que decorre das relações de experiência do sujeito com o meio, ou seja, o conhecimento é construído com base na experiência. Assim, por meio das suas

experiências com o mundo, o aprendiz desenvolve esquemas (classes e categorias) das coisas, por meio do qual observa e assimila novas informações.

E a assimilação, conforme Piaget (2013), é o processo de aglutinação de novas informações nas estruturas conceituais já existentes na mente do aprendiz. Para observar o mundo o indivíduo cria esquemas mentais tal como categorizar um animal dentro de padrões observáveis, tal como definir um cachorro como um animal de quatro patas e peludo, deste modo ao se deparar com uma diversidade de cachorros em cores diferentes, irá assimilar todos como cachorro, por cumprirem os quesitos observados de possuírem quatro patas e de serem peludos. Entretanto, ao deparar-se com um cavalo, a priori iria defini-lo também como cachorro, mas ao descobrir que apesar de possuir as padronizações anteriormente definidas, trata-se de um novo animal, e isto gera um desequilíbrio na cognição do aluno.

Neste momento que se inicia o processo de acomodação, pois quando uma nova informação não se encaixa em determinada conceituação já estruturada, gerando desequilíbrio, a cognição do aprendiz revisita e reformula novas estruturas, para enfim acomodar um novo conhecimento em uma nova estrutura (Piaget, 2013). Como no exemplo, o desequilíbrio provocaria a mudança na conceituação das características do cachorro a fim de distingui-lo da imagem de um cavalo, e do mesmo modo, provocaria a construção de um novo esquema conceitual para a ideia de um cavalo, o que, por fim, traria a cognição do aluno em novo estado de equilíbrio.

Por conseguinte, “o desenvolvimento de uma criança é uma construção por reequilibrações e reestruturações sucessivas” (Moreira, 2023, p.79). E todo esse transcurso de assimilação e acomodação ocorre desde as primeiras interações da criança com o mundo, Piaget (2013), afirma que esquemas sensoriais inatos ao indivíduo como, sugar, olhar e tocar as coisas servem como esquemas primários para as interações empíricas, e essa “dinâmica assimilação/acomodação conduz o cérebro humano para organizações sensório motoras e cognitivas cada vez mais complexas: das ações de bebês para operações lógicas e abstratas do adolescente e do adulto” (Piaget, 2013, p.13).

Não obstante, Moreira (2023), afirma que as proposições propostas por Piaget trazem claras e importantes implicações para a educação de modo geral, visto que o ensinar deve ser o ato de provocar o desequilíbrio cognitivo ao aprendiz. Assim, cabe ao professor proporcionar de forma adequada a experiência, condizente com a individualidade de cada indivíduo, para promover reestruturação dos esquemas mentais do aprendiz, e proporcionar a aprendizagem pois “só há aprendizagem (aumento de conhecimento) quando o esquema de assimilação sofre acomodação” (Moreira, 2023, p.80).

Na perspectiva da educação digital e da adoção de IA, Fernandes (2004), aponta que a IA pode ser uma ferramenta valiosa para promover a aprendizagem sob a ótica construtivista, uma vez que possibilita a criação de ambientes dinâmicos e interativos nos quais os alunos constroem seu próprio conhecimento por meio da experimentação e da resolução de problemas. Contudo, o autor ressalta que a simples adoção do viés construtivista não é suficiente para garantir uma experiência educacional eficaz, uma vez que o uso da IA na aprendizagem deve considerar múltiplas abordagens teóricas, combinando diferentes perspectivas para atender às complexas demandas do ensino e da aprendizagem na era digital

2.3.4 Socio interacionismo

Um dos autores mais reconhecidos na construção da teoria sociocultural, ou teoria socio interacionista, foi Vygotsky (Maggi; Américo, 2013). Vygotsky (1991), trata a aprendizagem em sua teoria sob a premissa de que o seu desenvolvimento ocorre por intermédio dos signos e instrumentos que os mediam, e só é possível compreender a aprendizagem sob a referência do contexto social e cultural o qual o aprendiz está inserido (Moreira, 2023). De tal forma, Vygotsky (1991) determina que o processo de desenvolvimento cognitivo só pode ser entendido, em análise conjunta, ao meio social.

Deste modo, o pensamento, a linguagem e o comportamento volitivo, o que Vygotsky (1991) denomina de processos mentais superiores, têm origem na socialização, pois o “desenvolvimento cognitivo é a conversão de relações sociais em funções mentais” (Moreira, 2023, p. 88). Portanto, a aprendizagem na visão vygotskyana adota a interação social como ferramenta fundamental por meio da qual ocorre o diálogo do indivíduo com o contexto o qual está inserido, resultando em processo de aprendizagem. Não só a aprendizagem está relacionada à interação social, como com a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), a qual é:

Definida por Vygotsky como a distância entre o nível de desenvolvimento cognitivo real do indivíduo, tal como medido por sua capacidade de resolver problemas independentemente, e o seu nível de desenvolvimento potencial, tal como medido por meio da solução de problemas sob orientação (de um adulto, no caso de uma criança) ou em colaboração com companheiros mais capazes (Moreira, 2023, p. 92-93).

A ZDP pode ser entendida como o potencial de desenvolvimento de cada um e funciona como um termômetro do processo de aprendizagem, este provocado pela interação social. Outra situação trabalhada por Vygotsky (1991) em relação de como se dá a aprendizagem, é de como ocorre a transição da interação social em funções mentais, o que o

autor apresenta acontecer pela mediação, “quer dizer, a conversão de relações sociais em funções mentais superiores não é direta: é mediada” (Moreira, 2023, p. 88).

Esta mediação, conforme Moreira (2023), inclui o uso de instrumentos (como ferramenta que pode ser usada para fazer algo) e de signos (como algo que possui algum significado). Um exemplo apresentado para elucidar os signos é a própria linguagem, que utilizamos para aferir valor e significado a algo, e o instrumento um objeto qualquer, como um prego, que utilizamos para pregar algo. Desta forma, para Vygotsky (1991) por meio da interação social, internalizamos os sistemas de signos (compreensão de um significado em um contexto sociocultural) e instrumentos (a compreensão de uso de determinada ferramenta), de forma que o sujeito se desenvolva cognitivamente com a internalização dos signos e instrumentos (enquanto construções culturais). Sobre este entendimento, Riviére (1987) *apud* Moreira (2023) aponta:

Desde o momento em que o desenvolvimento das funções mentais superiores exige a internalização de instrumentos e signos em contextos de interação, a aprendizagem se converte em condição para o desenvolvimento dessas funções, desde que se situe na zona de desenvolvimento potencial do sujeito (Riviére, 1987, *apud* Moreira, 2023, p.95).

Isto posto, no processo de ensino e aprendizagem conforme teoria vygotskyana, o professor é o indivíduo que já internalizou instrumentos e signos e apresenta esses significados aos aprendizes, que passam a apropriar esses instrumentos e signos em seus processos cognitivos, e “a responsabilidade do aluno é verificar se os significados que captou são aqueles que o professor pretendia que ele captasse e se são aqueles compartilhados no contexto da área de conhecimento em questão” (Moreira, 2023, p.96).

Na perspectiva Vygotskiana, a IA pode viabilizar ambientes colaborativos, conectando alunos e facilitando trocas de conhecimento por meio de plataformas digitais, chatbots e tutores inteligentes. Além disso, ao atuar dentro da ZDP, a IA pode oferecer suporte adaptado às necessidades individuais dos alunos, auxiliando-os a avançar cognitivamente com desafios adequados ao seu nível de aprendizagem. Entretanto, Fernandes (2004) destaca que, embora o socio interacionismo forneça uma base teórica relevante para o uso da IA na educação, sua aplicação eficaz exige a combinação de diferentes abordagens pedagógicas, reconhecendo que nenhuma teoria isolada é capaz de abranger a complexidade do ensino e da aprendizagem mediados por tecnologia.

2.3.5 Humanismo

O humanismo é uma teoria de aprendizagem que tem sua preocupação primordial com o ser humano, sendo o aluno “visto como um todo - sentimentos, pensamentos e ações -, não só como intelecto” (Moreira, 2023, p.5). O aluno não é visto apenas pelo aspecto comportamental ou cognitivo, como também pela ótica sentimental, as emoções são entendidas pela teoria humanista como importantes para a aprendizagem.

Nesta acepção, Moreira (2023) pontua que a abordagem humanista considera o aprendiz enquanto pessoa, respeitando sua individualidade e autonomia na aprendizagem, e afirma que o ensino deve facilitar o crescimento pessoal do aprendiz, que está em busca do seu desenvolvimento e da autorrealização. O autor aponta dois dos maiores autores como importantes para a teoria humanista, Carl Rogers e Paulo Freire.

Carl Ransom Rogers adota uma abordagem humanista, voltada para o aprendiz enquanto pessoa que busca seu desenvolvimento pessoal, assim, Rogers (2001), entende a pessoa como um responsável por compreender suas inquietações e a partir disso, buscar mudanças em sua vida.

A abordagem humanista de Rogers trabalha a ideia de que “o ser humano é intrinsecamente bom e orientado para o crescimento: sob condições favoráveis, não ameaçadoras, procurará desenvolver suas capacidades ao máximo” (Moreira, 2023, p.115). Entretanto, o autor não tratou sua abordagem sobre a aprendizagem como uma teoria, e sim como princípios de aprendizagem, que servem como facilitadores do processo educacional.

E tendo por bases esses princípios, Rogers (1972) retrata a curiosidade humana como força motriz para a aprendizagem e, entende o ser com inclinação natural em buscar informações e inteirar-se do mundo. O autor defende a ideia da auto realização buscada pelo indivíduo e apresenta sua percepção de que a aprendizagem significativa ocorre quando o aprendiz consegue fazer uma conexão com o que está sendo ensinado, conexão está que sucede quando compreende que o que é ensinado é para o seu próprio engrandecimento.

Outra ideia estudada por Rogers (1972) é que a aprendizagem se torna mais eficiente quando sucede de experiência prática com o conteúdo trabalhado e o ensino é proposto de maneira a propiciar a autonomia do aprendiz, tanto para decidir os caminhos que irá tomar quanto para a autoavaliação. O autor, por meio dos princípios propostos, critica o sistema de avaliação de ensino com notas, classificando-o como uma aprendizagem ameaçadora. Rogers (1972), entende que a avaliação secundária, externa ao indivíduo, pode desestimular o aprendiz, enquanto “um ambiente de apoio e compreensão, a falta de notas ou um estímulo a

autoavaliação reduzem a um mínimo as ameaças externas e lhe permitem progredir” (Moreira, 2023, p.116).

Ainda, Rogers (1972) levanta um ponto fundamental para a aprendizagem que é a capacidade de saber aprender, pois o mundo vive em constante mudança, e a capacidade de saber buscar o conhecimento, torna-se mais útil que o próprio conhecimento estático, então “se a nossa cultura atual sobrevive é porque fomos capazes de desenvolver pessoas para as quais a mudança é o fato central da vida e que se prepararam para viver, satisfatoriamente, tendo em vista esse fato central” (Rogers, 1972, p. 159)

Contribuindo com o pensamento humanista, Freire (1987) concebe a educação com o propósito de libertar os indivíduos da opressão, em que define que a libertação ocorrerá em dois momentos, um primeiro em que os educandos, oprimidos, opõe-se contra a educação opressora e buscam a transformação, libertando-se e também aos opressores, e então, nesse segundo momento a pedagogia deixa de ser de opressão e torna-se uma pedagogia da libertação. O autor acreditava que a educação tradicional muitas vezes reproduzia estruturas de poder opressivas. Destarte seria necessária uma educação crítica e problematizadora, que capacitasse o educando a analisar e transformar sua realidade (Freire, 1987).

Esta educação tradicional que apenas reproduzia estruturas opressoras, Freire (1987), nomeou de educação bancária, referenciando a ideia de depósito e transferência que é feita no sistema de educação tradicional, em que o educador é o agente responsável pela tarefa de preencher os educandos dos conteúdos de sua narração. “Eis aí a concepção bancária da educação, em que a única margem de ação que se oferece aos educandos é a de receberem os depósitos, guardá-los e arquivá-los” (Freire, 1987, p.32). Como o educando não é levado a pensar nesse modelo educacional, a educação bancária acaba por apenas apassivar o sujeito ao sistema que a eles é repassado.

Por conseguinte, “nos dias de hoje, em que o discurso pedagógico e político é o aprender a aprender e o ensino centrado nos alunos, a concepção de educação bancária de Freire, no mínimo, leva a uma reflexão o que é a escola e o que deveria ser para ser coerente com esse discurso” (Moreira, 2023, p.124). Refletindo sobre o papel da escola e de como a educação pode se tornar libertadora, Freire (1987) apresenta a educação dialógica e problematizadora, como antagônica a educação bancária e opressora.

Ao trabalhar a pedagogia da autonomia, Freire (2022), destaca a ideia de que o conhecimento não é algo transmitido passivamente, e sim construído coletivamente, de modo que o educando seja encorajado a questionar e contribuir para a construção do conhecimento,

tornando-se protagonistas de sua própria aprendizagem. Nesse sentido, Freire (2022) exprime que:

É que o processo de aprender, em que historicamente descobrimos que era possível ensinar como tarefa não apenas embutida no aprender, mas perfilada em si, com relação a aprender, é um processo que pode deflagrar no aprendiz uma curiosidade crescente, que pode torná-la mais e mais criador. O que quero dizer é o seguinte: quanto mais criticamente se exerça a capacidade de aprender tanto mais se constrói e desenvolve o que venho chamando “curiosidade epistemológica”, sem a qual não alcançamos o conhecimento cabal do objeto (Freire, 2022, p. 26 -27).

Dessa maneira, o autor busca por meio da sua teoria formar cidadãos críticos, reflexivos e autônomos, por meio de uma abordagem educacional centrada no respeito, na participação e na construção conjunta do conhecimento.

Então, a teoria de aprendizagem humanista, de forma geral, coloca o aluno no centro do processo educacional e nesse sentido, a inteligência artificial pode ser integrada de maneira a potencializar a centralização no aluno, por meio de sistemas de tutoria inteligentes podem adaptar conteúdos às necessidades individuais, o que está alinhado à abordagem humanista de educação centrada no aluno. Além disso, Moran (2024), enfatiza que a IA deve servir aos objetivos educacionais e não os ditar, sugerindo que uma visão humanista, por si só, não é suficiente para orientar o uso eficaz da IA na educação. Portanto, é essencial combinar abordagens humanistas com outras perspectivas pedagógicas e éticas para garantir que a tecnologia enriqueça a experiência educacional sem desumanizar o processo de aprendizagem.

2.3.6 Conectivismo

O conectivismo é uma teoria da aprendizagem desenvolvida por George Siemens, com intuito de postular uma tese relevante para a sociedade digital, que imersa em recursos tecnológicos, requer dos aprendizes o desenvolvimento de habilidades e competências voltadas para a realidade de fluxo informacional e avanços tecnológicos da era digital (Herlo, 2017).

Siemens (2005) manifesta que as teorias behaviorista, cognitivistas e construtivista são as três teorias de aprendizagem mais utilizadas no processo educacional contemporâneo, todavia, essas teorias foram formuladas anteriormente a grande expansão das tecnologias digitais, que impactaram e impactam a maneira a qual a sociedade se organiza. Nesse sentido, no início dos anos 2000, o autor afirmou que “nos últimos vinte anos, a tecnologia tem reformulado a maneira a qual vivemos, como nos comunicamos e como aprendemos”

(Siemens, 2005, *online*, tradução nossa), sugerindo a necessidade de uma nova teoria de aprendizagem.

Continuando seu posicionamento, o autor pontua ainda que há cerca de 60 anos, um aprendiz ao concluir sua aprendizagem escolar, havia angariado conhecimento o suficiente para exercer uma profissão que duraria toda a sua vida, porque o desenvolvimento de informações era moroso, e o conhecimento era mensurado em décadas. No entanto, atualmente, a formulação de novos conhecimentos tem crescido ao passo da tecnologia, exponencialmente, e em muitos campos de pesquisa, o conhecimento passou a ser mensurado ao passo de anos e meses (Siemens, 2005). Assim sendo, Siemens (2005) demonstra a necessidade de o processo de ensino-aprendizagem atualizar-se à nova demanda provocada pela vigente dinâmica social em que o próprio conhecimento técnico e científico se torna obsoleto de forma célere.

Pontuando limitações de outras teorias da aprendizagem, o autor do conectivismo explana que “as teorias da aprendizagem se preocupam com o processo de aprendizagem em si e não com o valor do que está sendo aprendido” (Siemens, 2005, *online*, tradução nossa). Entretanto, em um mundo conectado e em rede, em que há um grande fluxo informacional, é necessário avaliar o que vale a pena, ou não, ser aprendido. Siemens (2005), determina que saber reconhecer o que deve, ou não, ser aprendido é uma meta-habilidade que deve ser aplicada, antes mesmo de iniciar a aprendizagem de fato. Pensando sobre toda essa conjuntura da era digital, Siemens (2005) concebe que:

A inclusão da tecnologia e a habilidade de formar conexões como atividades de aprendizagem, começam a mover as teorias da aprendizagem em direção à era digital. Não é mais possível experimentar e adquirir pessoalmente a aprendizagem que necessitamos para agir. Agora derivamos a nossa competência para a formação de conexões (Siemens, 2005, *online*, tradução nossa).

Dessarte, a conexão é concepção fundamental na teoria da aprendizagem conectivista, pois Siemens (2005) entende que a aprendizagem ocorre por meio do processo de conexão das fontes de informação. Baseando-se nos princípios das teorias do caos, das redes, da complexidade e da auto-organização, o autor formulou os seguintes princípios para sua teoria (Siemens, 2005, *online*, tradução nossa):

- A aprendizagem e o conhecimento constituem-se da diversidade de opiniões;
- A aprendizagem é um processo de conexão de nós ou fontes de informação especializadas;
- A aprendizagem pode residir em dispositivos não humanos;

- A capacidade de saber mais é mais crítica do que aquilo que se sabe em um dado momento;
- A nutrição e manutenção das conexões é necessária para facilitar a aprendizagem contínua;
- A capacidade de ver conexões entre áreas, ideias e conceitos é uma habilidade principal;
- A atualização (conhecimento exato e atual) é a intenção de todas as atividades conectivistas de aprendizagem;
- A tomada de decisão é, por si só, um processo de aprendizagem. A ação de escolher o que aprender e o significado da informação recebida é visto por meio das lentes de uma realidade em mudança. Uma decisão correta hoje pode estar errada amanhã devido a alterações no ambiente de informações que afetam a decisão.

Todos estes princípios traduzem a ideia de Siemens (2005), sobre a aprendizagem na era digital, na qual a aprendizagem ocorre em ambientes nebulosos, em que os elementos centrais estão em constante mudança e fora do controle dos indivíduos (Siemens, 2005). Arguindo a ideia do ambiente de aprendizagem nebuloso e da necessidade de novos paradigmas educacionais, o autor recorre às já mencionadas teorias para exemplificar e estabelecer o conectivismo enquanto teoria de aprendizagem.

Para Siemens (2005), o caos é uma nova realidade para quem trabalha com o conhecimento, em razão da célere produção de novas informações, ocorre uma interrupção da possibilidade de previsão, e esta impossibilidade de previsão é evidenciada em configurações complexas que a princípio desafiam a ordem. Não obstante, “o caos indica que o significado existe e que o desafio do aprendiz é reconhecer padrões que parecem estar ocultos. O caos, como ciência, reconhece a conexão de tudo com tudo” (Siemens, 2005, *online*, tradução nossa).

Desta forma, a habilidade de reconhecer as mudanças nos padrões e adaptar-se à essa realidade é fundamental na construção do processo de aprendizagem (Siemens, 2005). Por conseguinte, a aprendizagem está relacionada com o processo de auto-organização, e Siemens (2005), define que esse sistema de aprendizagem organizacional deve ser aberto, capaz de mudar sua estrutura e de classificar sua própria interação com o ambiente. Desse modo, o aprendiz ao cruzar com uma nova informação, ou ao formar uma nova conexão com uma fonte de informação, deve ter a habilidade de se reorganizar e adaptar-se a essa interação, auto-organizando novos conhecimentos.

Consequentemente, “a capacidade de formar conexões entre fontes de informação, para assim criar padrões de informação úteis, é necessária para aprender em nossa economia do conhecimento” (Siemens, 2005, *online*, tradução nossa). Porém, Siemens (2005), relata a existência de conexões fracas, os laços fracos, o que intitula de ponte ou link, que são redes de conexão geralmente constituída de pessoas de interesse comum, e pontua a existência de conexões entre ideias e campos de saber diferentes, que possibilita a criação inovadora.

Herlo (2017), reitera que em uma rede existe uma gama de conexões, e essas conexões são ligações entre entidades, e cada entidade, dentro da ótica conectivista, pode ser intitulada de nó, e cada nó deve possuir uma informação como forma de conhecimento. “Um nó pode ser qualquer entidade como: uma pessoa; um grupo de pessoas; um computador ou ideias e comunidades” (Herlo, 2017, p. 4, tradução nossa). Consequentemente, uma rede pode ser entendida como uma conexão entre entidades, e a alteração em uma rede altera o todo (Siemens, 2005). Nessa lógica, dentro de uma rede todo novo conhecimento angariado é compartilhado com o todo.

Em conformidade, Herlo (2017), ratifica a ideia de que a mudança de um dado em um nó (entidade) promoverá a mudança em um outro nó. Em consonância, “encontrando-se conectados a uma rede, os nós fazem o seu papel de compartilhar informação, que pode ser transformada, por meio da compreensão, em conhecimento de fato” (Herlo, 2017, p. 4, tradução nossa). Então, quando uma entidade adquire uma nova informação, e essa entidade é pertencente a uma rede, essa informação é acessível a todas entidades pertencentes a rede, que ao acessar essa informação pode interpretá-la e transformá-la em conhecimento.

Ademais, a tese de Siemens (2005) trabalha a ideia de nós especializados, que são as entidades (enquanto campo de estudo, ideias ou comunidades) que se especializam e adquirem reconhecimento quanto a sua expertise em determinado assunto. Por consequência, esses nós possuem maiores oportunidades de um maior reconhecimento, esse reconhecimento promove novas conexões e esse sistema gera uma polinização cruzada entre a rede enquanto comunidade de aprendizagem (Siemens, 2005).

“Os nós sempre competem por conexões, porque as conexões representam a sobrevivência em um mundo interconectado” (Barabási, 2002, p. 106 *apud* Siemens, 2005, *online*, tradução nossa). Estabelecido esse panorama, Siemens (2005) afirma que essa competição ocorre dentro do ambiente de aprendizagem individual de cada aprendiz, mas por meio da valoração, somente os nós que alcançarem maior perfil, serão melhores sucedidos em formarem mais conexões.

Esclarecendo a visão apresentada por Siemens (2005), Herlo (2017, p. 4, tradução nossa) explica que “os alunos exploram os laços fracos entre os nós, reconhecem os padrões, conectam-se ao pequeno mundo do conhecimento individual (construção de significado) e ampliam a rede pessoal”. A ampliação da rede pessoal, possibilita a construção de conexões profundas e o entendimento e o conhecimento são representados por conexões profundas (Herlo, 2017).

No entanto, não é a conexão com qualquer informação que é passível de ser aprendizagem, “o conhecimento que reside em um banco de dados deve estar conectado com as pessoas precisas no contexto apropriado para que ele possa ser classificado como aprendizagem” (Siemens, 2005, *online*, tradução nossa). De similar ideia, Herlo (2017) traz que dentro da abordagem conectivista, a aprendizagem é o conhecimento acionável. Nessa lógica, em que a aprendizagem se constitui de conhecimento acionável e de que conhecimento deve ser conectado com a pessoa dentro de um contexto apropriado, o aprendiz tem que desenvolver a habilidade de saber onde e como buscar a informação coerente à sua necessidade, dentro da sua rede pessoal. Nesta dinâmica, Siemens (2005) assinala que:

O ponto de partida do conectivismo é o indivíduo. O conhecimento pessoal é constituído por uma rede, que alimenta organizações e instituições, que por sua vez realimentam a rede, proporcionando nova aprendizagem para os indivíduos. Este ciclo de desenvolvimento do conhecimento (pessoal à rede, da rede à instituição) permite que os aprendizes sejam atualizados em sua área através das conexões que eles formaram (Siemens, 2005, *online*, tradução nossa).

Destarte, a teoria proposta por Siemens (2005) tenta sistematizar o processo de aprendizagem dentro da era digital, estipulando que a aprendizagem ocorre por meio da conexão do aprendiz com os nós de informação dentro da sua rede pessoal de aprendizagem, e conforme os princípios estabelecidos, esse processo de aprendizagem ocorre interno e externo ao indivíduo, pois no contexto da era digital a aprendizagem pode residir em dispositivos não humanos, como um banco de dados acessíveis por meio de um aparelho tecnológico. Logo, “quando o conhecimento é necessário, mas não conhecido, a capacidade de se conectar com fontes que correspondem ao que é necessário é uma habilidade vital” (Siemens, 2005, *online*, tradução nossa).

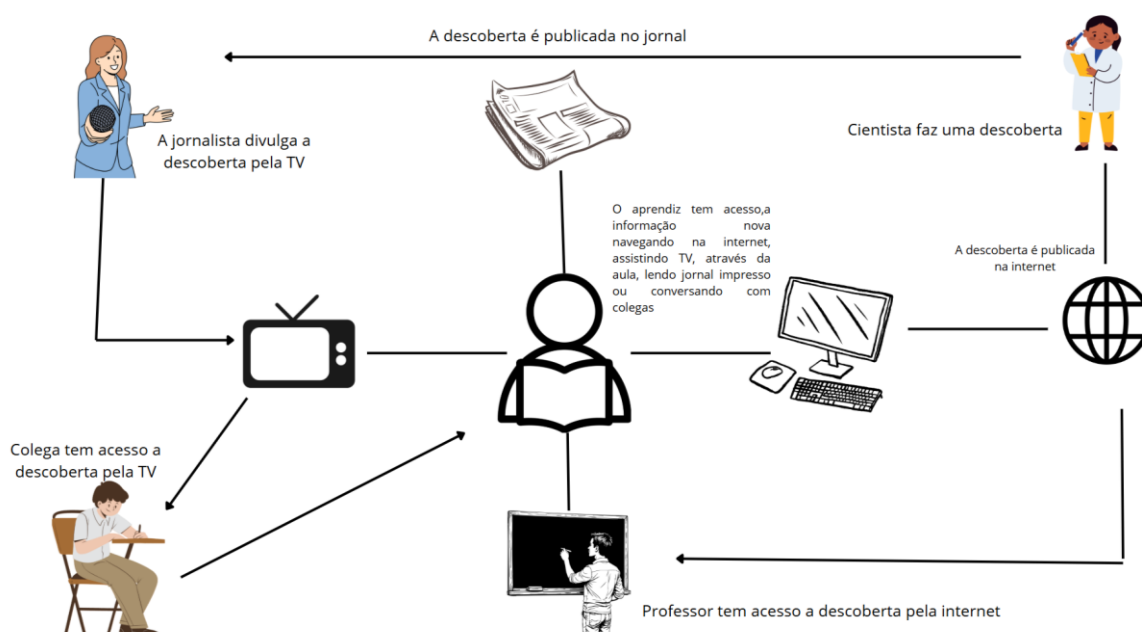
A teoria proposta por Siemens (2005), destaca a importância das redes digitais na construção do conhecimento, enfatizando que a aprendizagem ocorre por meio da criação e navegação em conexões entre pessoas, informações e tecnologias. À luz dessa realidade, a IA na educação pode atuar como uma ferramenta essencial para potencializar essa abordagem,

conforme apontado por Reis *et al.* (2024), a IA tem o potencial de estruturar uma pedagogia digital baseada no conectivismo, na qual os sistemas inteligentes não apenas organizam e recomendam conteúdos, mas também auxiliam os alunos a desenvolverem habilidades de seleção, filtragem e conexão de informações em ambientes hiperconectados.

Não obstante, os autores alertam que a implementação eficaz da IA na educação exige uma visão crítica sobre seu uso, pois, apesar de suas vantagens na personalização do ensino, é fundamental que os professores atuem como mediadores no processo de aprendizagem, garantindo que as interações promovidas pelas tecnologias sejam pedagogicamente significativas.

Com intuito de exemplificar o funcionamento da aprendizagem dentro do viés conectivista, foi elaborado o fluxograma, conforme Figura 1:

Figura 1: Fluxograma da aprendizagem conectivista



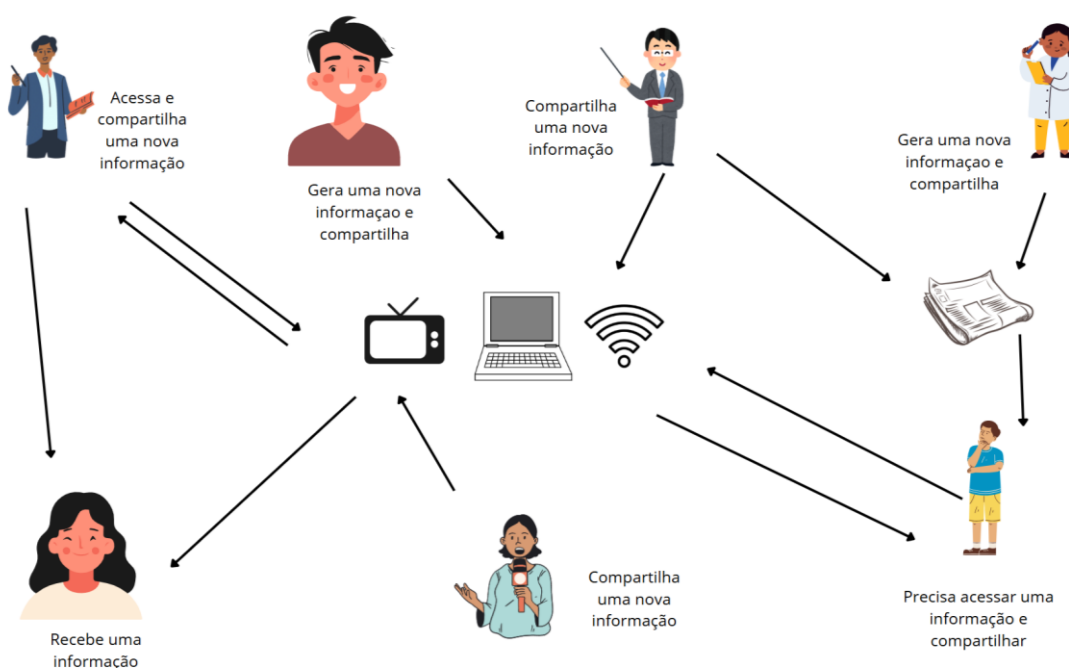
Fonte: Elaborada pelo autor (2025).

A aprendizagem conectivista enfatiza a construção do conhecimento por meio de conexões em redes, digitais e sociais, e essa abordagem reconhece que o saber está distribuído entre diferentes fontes, pessoas, dispositivos, comunidades e ambientes digitais, e que aprender significa navegar, identificar, conectar e aplicar essas fontes de forma crítica e contínua (Siemens, 2005; Downes 2007). No fluxograma, é possível identificar o fluxo de informações e interações que ocorrem entre nós de conhecimento, demonstrando como o

aprendiz pode se conectar com conteúdo relevante, por meio de diversas formas diferentes, possibilitando a construção de um nó.

Ao ampliar a visualização do fluxograma da aprendizagem conectivista, tornou-se possível elaborar um diagrama conectivista mais abrangente, que represente de forma mais clara as interações e os fluxos de conhecimento característicos desse modelo, conforme a Figura 2:

Figura 2:Diagrama conectivista



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

O diagrama conectivista ilustra como a informação circula a partir de múltiplas fontes, muitas vezes descentralizadas e dinâmicas. Nesse contexto, o aprendiz assume um papel ativo ao precisar desenvolver habilidades para navegar entre essas diversas fontes, filtrando, avaliando e selecionando aquelas que são mais relevantes e confiáveis, e assim construir de uma rede de aprendizagem em que passa a estabelecer conexões com fontes especializadas de informação (Siemens, 2005; Siemens, 2006). Logo, na lógica conectivista, o aprendiz estrutura um ecossistema pessoal de conhecimento que lhe permite acessar, de forma eficiente, os dados e saberes necessários para atender demandas específicas em momentos distintos de sua trajetória formativa.

2.3.5 Panorama geral das teorias

Siemens (2005) aponta que as teorias behaviorista, cognitivista e a construtivista são as teorias de aprendizagem mais utilizadas na condução dos processos de ensino e aprendizagem, entretanto as teorias foram desenvolvidas anteriormente ao processo globalizado de digitalização. Complementando o pensamento de Siemens, Coelho e Dutra (2018), apontam em uma análise sobre as teorias citadas que “as teorias mais utilizadas para promover a aprendizagem não preconizam o uso das tecnologias da informação e comunicação, mas, ainda assim, servem de base para tal” (Coelho; Dutra, 2018, p. 52).

Dentro dessa realidade que Siemens (2005), ao pensar na teoria conectivista, desenvolveu um quadro apresentando a relação do conectivismo com o behaviorismo, o cognitivismo e o construtivismo, que foi adaptado para a presente pesquisa, como pode ser observado no Quadro 1:

Quadro 1: Teorias de Aprendizagem

	Teorias de aprendizagem					
	Behaviorismo	Cognitivismo	Construtivismo	Humanismo	Sociointeracionismo	Conectivismo
Como ocorre a aprendizagem	Caixa negra - enfoque no comportamento observável	Estruturado, computacional	Social, sentido construído por cada aprendiz	Centrada no aluno, voltada ao bem estar e necessidade de cada aprendiz.	Social, interação cultural entre os indivíduos e dos indivíduos com o meio.	Distribuído em uma rede, social, ecologicamente potenciado, reconhecer e interpretar padrões
Fatores de influência	Natureza da recompensa, punição, estímulos.	Esquemas existentes, experiências prévias	Empenhamento, participação, social, cultural	Ambiente de apoio e compreensão e o estímulo a autoavaliação	Potencial de desenvolvimento	Diversidade da rede
Qual é o papel da memória	A memória é o inculcar de experiências repetidas – onde a recompensa e a punição são mais influentes	Codificação, armazenamento, recuperação	Conhecimento prévio remisturado para o contexto atual	Compreender o significado do que está aprendendo e como isso se aplica à sua vida.	Conversão das relações sociais em funções mentais	Padrões adaptativos, representativos do estado atual, existente nas redes
Como ocorre a transferência do conhecimento	Estímulo, resposta	Duplicação dos constructos de conhecimento de quem sabe	Socialização	Conexão do conhecimento com as experiências de vida.	Socialização	Conexão (adição) com nós (nodes)
Tipos de aprendizagem	Aprendizagem baseada em tarefas	Raciocínio, objetivos claros, resolução de problemas	Social, vaga (mal definida)	Autônoma, a curiosidade como força motriz	Mediação, permeada por uso de signos e instrumentos	Aprendizagem complexa, núcleo que muda rapidamente, diversas fontes de conhecimento

Fonte: Elaborado pelo autor (2025) a partir de Siemens (2004).

Ao observar o Quadro 1, é possível analisar a relação existente entre as teorias com sua aplicabilidade, em que Siemens (2005) define como ocorrem os fatores que influenciam a aprendizagem, o tipo, o papel da memória e o processo de transferência em cada uma das teorias, levantando, conseqüentemente, suas principais características. Neste passo temos o behaviorismo como uma teoria com foco apenas no comportamento observável em que a aprendizagem se dá por meio e por influência de estímulos, sejam eles de natureza de recompensa ou punição, a partir da repetição, logo podemos compreender como o comportamento humano sendo condicionado de forma operante por intermédio de reforços positivos, negativos ou na ausência desses (Coelho; Dutra, 2018).

O cognitivismo tem a aprendizagem ocorrendo de forma estruturada, onde a memória codifica a informação, a armazena e a recupera para sua utilização, tendo por influência principal os esquemas de conhecimentos já existentes, adquiridos por meio da experiência. Coelho e Dutra (2018) expõe que no cognitivismo a aprendizagem é a interação entre as informações em que uma nova informação é interiorizada, cria vínculos com a informação existente em um processo de síntese. Já o construtivismo tem como característica a construção ativada de cada aprendiz, em que cada um organiza e interpreta novos conhecimentos de acordo suas próprias experiências, tendo por influência sua participação ativa e o contato social e cultural, por isso no construtivismo “o indivíduo amadurece sua inteligência em constante interação com o meio” (Coelho; Dutra, 2018, p. 63).

A teoria sociocultural apresenta como característica principal a capacidade de internalização do conhecimento adquirido nas relações sociais, que são intermediadas pelo uso de instrumentos e signos, concebendo “o desenvolvimento humano a partir das relações sociais que a pessoa estabelece no decorrer de sua vida” (Maggi; Américo, 2013, *online*). E a teoria humanista se preocupa com um ambiente de aprendizagem seguro, acolhedor e estimulante em que o aluno deve ser incentivado a ser autônomo e responsável por sua própria aprendizagem (Rogers, 1972), desenvolvendo a capacidade de avaliar seu próprio processo de aprendizagem, conforme idealização dada por Rogers (1972), além de construir a habilidade do pensar crítico e reflexivo (Freire, 1987).

Por outro lado, o conectivismo tem por característica uma aprendizagem que ocorre de forma potencializada por meio do reconhecimento e interpretações de padrões em contato com a informação distribuída em uma rede, portanto seu principal fator de influência é a diversidade da rede e da capacidade de fazer e gerir novas conexões, além de acionar a memória para conectar informações já existentes (estado atual de conhecimento) com as

informações justapostas na rede e reconhecer padrões entre elas. Por conseguinte, “o Conectivismo encontra as suas raízes nas diversas fontes de informação, mudanças rápidas, e perspectivas, em que é necessário encontrar uma forma de filtrar e fazer sentido ao caos” (Coelho; Dutra, 2018, p. 71).

2.4 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO

A IA, compreendida como “a arte de criar máquinas que executam funções que exigem inteligência quando executadas por pessoas” (Kurzweil, 1990 *apud* Russel; Norvig, 2013, p. 13), cria recursos tecnológicos com capacidades diversas, como as apresentadas por Filatro (2020), de automatizar tarefas repetitivas e em sequência maximizar um resultado e a de aprimorar e apoiar a tomada de decisões humanas, a partir de soluções encontradas por meio de algoritmos.

Todavia, não só essas capacidades, como diversas outras possibilidades, e partindo deste pressuposto, Russel e Norvig (2020), trata a IA como um campo geral, que se subdivide em subcampos, relacionadas com as áreas de atuação de cada IA, que podem ser desde tarefas gerais, como a de percepção e o aprendizado, a tarefas específicas, como jogar xadrez ou resolver problemas matemáticos. “A IA é relevante para qualquer tarefa intelectual; é verdadeiramente um campo universal” (Russel; Norvig, 2013, p. 13). Dentre a universalidade de campos de atuação da IA, a educação desponta como campo em que diferentes recursos da IA podem ser utilizados para aprimorar o processo educacional.

A este campo de pesquisa, AIED, Filatro (2020), pontua ser um campo que existe a algum tempo, porém a nomenclatura enquanto área de pesquisa apenas recentemente adquiriu conceito enquanto campo de pesquisa, como Inteligência Artificial na Educação, ou AIED (seu acrônimo em inglês). A AIED tem-se preocupado com os estudos voltados para a personalização do ensino por meio do desenvolvimento de ferramentas inteligentes que possibilitem, em larga escala, proporcionar a efetividade de um ensino individualizado (Filatro, 2020). “No entanto, em uma escala mais ampla, os educadores apenas recentemente começaram a explorar as oportunidades potenciais que os aplicativos de IA oferecem para apoiar os alunos durante o processo de aprendizagem” (Filatro, 2020, p. 143).

Por esta razão é importante que estes profissionais conheçam as possibilidades de atuação da IA, para que possam explorar todas as suas potencialidades. Em conformidade, Filatro (2020), concebe que as potencialidades podem ser divididas em áreas da IA, e define que as principais áreas são: *Machine Learning*; Processamento de Linguagem Natural;

Sistemas Especiais; Reconhecimento e Síntese de fala; Visão Computacional e Robótica. Essas áreas da IA representam funções cognitivas humanas, pois do mesmo modo como a inteligência humana carece de uma série de funções, a inteligência artificial utiliza recursos, métodos e algoritmos para realizar atividades típicas da inteligência humana (Filatro, 2020).

O aprendizado de máquina, ou *machine learning* (termo em inglês comumente utilizado), é “uma área de IA cujo objetivo é o desenvolvimento de técnicas computacionais sobre o aprendizado bem como a construção de sistemas capazes de adquirir conhecimento de forma automática” (Monard; Baranauskas, 2003, p. 39). O aprendizado de máquina permite que a máquina tome decisões de forma autônoma, com base na programação, em estatísticas e em análises matemáticas após a verificação de um conjunto de possibilidades, apresentando a solução mais adequada conforme análise probabilística alcançada através dos algoritmos (Filatro, 2020).

Nesse sentido, Russel e Norvig (2013) traz a ideia de que o aprendizado de máquina permite que agentes operem em ambientes inicialmente desconhecidos, e se tornem mais competentes do que seu conhecimento inicial permitiria alcançar, visto que a máquina seria capaz de aprender, reconhecer padrões e tornar eficiente o conhecimento sobre determinado ambiente. Isto ocorre porque “o *machine learning* trabalha com a construção de algoritmos capazes de aprender com o erro e fazer previsões sobre dados. Esses algoritmos são ensinados a reconhecer padrões (...) que permitem fazer previsões e tomar decisões” (Filatro, 2020, p.118). A exemplo, é possível programar uma máquina, por meio da Inteligência Artificial, para estudar e analisar padrões de alunos repetentes e por meio deste estudo, propor uma alternativa pedagógica para melhorar os desempenhos destes alunos.

Dentre os sistemas específicos, o sistema de recomendação é destacado por Filatro, devido a sua utilidade dentro do processo educacional. O Sistema de recomendação é responsável por agrupar dados, analisando comportamentos e preferências dos usuários para fazer recomendações e dicas, e na educação, esse sistema pode ser utilizado para auxiliar o manejo da sobrecarga cognitiva (Filatro, 2020). A recomendação educacional serve portanto como um filtro para redirecionar ao aprendiz apenas o conteúdo necessário para o alcance de suas metas de aprendizagem, desta forma, esse sistema pode “ajudar a personalizar a experiência de aprendizagem com base nas necessidades dos alunos, sugerindo, por exemplo, trilhas de aprendizagem individualizadas” (Filatro, 2020, p. 128).

“Existe uma longa tradição em linguística e na filosofia da linguagem que visualiza a linguagem natural essencialmente como uma linguagem declarativa de representação do conhecimento” (Russel; Norvig, 2013, p. 331), desta forma a linguagem natural é maneira a

qual no comunicamos e expressamos nosso conhecimento. O Processamento da Linguagem Natural, também conhecido como NLP, acrônimo do inglês *Natural Language Processing*, é uma área da IA que é responsável por aprender e produzir a linguagem humana (Filatro, 2020). A área de NLP é fundamental para a educação, ao passo que a própria linguagem faz parte do processo de ensino e aprendizagem, assim o uso de NLP pela IA pode ser usado para aprimorar o entendimento da máquina para a comunicação com o aprendiz, como aprimorar as respostas da máquina para os usuários. Filatro (2020), traz, como exemplo, a possibilidade do desenvolvimento de um algoritmo para avaliação automatizada de produções escritas, como um corretor de redação.

Já a visão computacional é o “campo da computação que busca extrair maneiras de extrair informação de uma imagem, tais como formas, cores e velocidades, entre outros” (Filatro, 2020, p. 132). A visão computacional se destaca como área da IA, principalmente no uso de realidade aumentada, e Filatro (2020) destaca seu uso educacional na coleta de dados sobre o comportamento do aluno, como por exemplo na aplicação de uma prova a distância, em que é possível detectar comportamentos indevidos durante a realização do exame. Já o reconhecimento e síntese de fala, expressa-se como área da IA por intermédio dos Assistentes de Voz Inteligentes, que permitem a interação direta com a máquina, por meio de comandos de voz ou gestuais e pode ser utilizada, por exemplo, na solução de dúvidas de aprendizes, funcionando como um assistente pessoal para a educação (Filatro, 2020).

A robótica é definida por Filatro (2020) como o campo responsável pela criação e manipulação de robôs, e “os robôs são agentes físicos que executam tarefas manipulando o mundo físico” (Russel; Norvig, 2013, p. 1102). À vista disso, os pesquisadores, Russel e Norvig (2013), pontuam a existência de múltiplas utilidades da robótica, entre elas a de aprimorar a capacidade humana, de modo que, por meio da robótica, seja possível suprir uma necessidade educacional através do aprimoramento de um sentido humano ou permitindo a execução de tarefas de forma remota. Filatro (2020) traz duas perspectivas da robótica educacional: o uso de instrumentos da robótica, por exemplo *lego mindstorm* (que possui peça com sensores de toque), e o desenvolvimento de pensamento computacional, que auxilia na expansão da capacidade mental.

Em virtude das diversas utilidades da IA, no estudo dos seus usos educacionais, pode-se observar a AIED por três perspectivas: a IA voltada para o aluno, para o professor e para a gestão educacional, conforme o Quadro 2:

Quadro 2: Perspectivas das ferramentas da IA na educação

Perspectivas	Descrições
Ferramentas voltadas para o aluno	<i>Softwares</i> que os alunos usam para aprender um assunto, ou seja, <i>Learning Management Systems</i> (LMS) ou Sistema de Gerenciamento de Aprendizagem, adaptáveis ou personalizados, ou Sistemas de Tutoria Inteligente.
Ferramentas voltadas para o professor e tutor	Ferramentas que apoiam o professor e o tutor, além de reduzir sua carga de trabalho, automatizando tarefas como administração, avaliação, <i>feedback</i> e detecção de plágio. Fornecem também informações sobre o progresso da aprendizagem dos alunos, para que o professor possa oferecer proativamente suporte e orientação quando necessário
Ferramentas voltadas para o gestor	Ferramentas que fornecem informações do nível institucional (por exemplo, para monitorar índices de evasão)

Fonte: Baker e Smith (2019) *apud* Filatro (2020).

O Quadro 2 denota como o uso da IA pode auxiliar e aprimorar o processo educacional como um todo, desde personalizar a aprendizagem por meio de softwares desenvolvidos para o aprendiz, de maneira a adaptar a aprendizagem conforme individualidade do usuário, como apoiar o trabalho de professores e tutores através de programas específicos que permitam um *feedback* automatizado acerca do processo de ensino e fornece ferramentas que facilitem o interesse do aprendiz pelo ensino ministrado, além de aprimorar a gestão institucional quanto a demandas burocráticas na administração escolar, que existem na coordenação de ensino. Enfatizando a importância e a relevância do uso da IA na educação, Filatro (2020) traz que:

As ferramentas e serviços baseados em IA têm alto potencial para apoiar estudantes, professores, *designers* instrucionais e administradores em todo processo de ensino-aprendizagem, por meio de sistemas inteligentes de suporte ao aluno em ambientes de suporte adaptáveis e personalizados (Filatro, 2020, p. 144).

O uso de ferramentas tecnológicas de Inteligência Artificial no processo educacional é uma possibilidade frente à realidade de constante atualização e adaptação da era digital, destacada por Siemens (2005) ao desenvolver sua teoria de aprendizagem. O mundo contemporâneo se rege por uma dinâmica cultural que incentiva o desenvolvimento de currículos focados na aplicação do conhecimento e em práticas de aprendizagem que incorporem problemas autênticos (Filatro, 2020), por isso a discussão e o estudo sobre a metodologia de ensino, quanto ao uso de recursos tecnológicos IA se faz necessário. Em resumo, a IA pode contribuir de forma significativa para a melhoria da qualidade de ensino, promovendo um ambiente de ensino mais eficiente, com maior acessibilidade, de maior interatividade (engajando a participação e interesse dos alunos) e condizente com as necessidades da contemporaneidade.

Com base nas informações já apresentadas, podemos discorrer sobre as potencialidades da inteligência artificial na educação, deste modo foi elaborado o Quadro 3, que tem por intuito exemplificar as ferramentas e recursos próprios da IA e seus possíveis usos na área educacional:

Quadro 3: Ferramentas da IA no processo educacional

Ferramentas	Descrições
Sistema de Recomendação	O sistema de recomendação é uma ferramenta que, conforme Filatro (2020), tem por objetivo agregar dados sobre o comportamento e preferência dos seus usuários e com base em uma análise propor recomendações. No processo educacional o sistema de recomendação pode auxiliar no desenvolvimento cognitivo “pré-selecionando informações que podem ser úteis para atingir uma meta específica” (Filatro, 2020, p. 126), e direcionar o conteúdo ao aluno.
Processamento de Linguagem Natural	O processamento de linguagem natural é apresentado por Norvig e Russel (2013) como a capacidade da máquina de compreender a linguagem como sistema de comunicação humana, sendo capaz de extrair informações dela e se comunicar com sucesso em um idioma natural. O processamento de linguagem natural vai permitir uma série de afazeres relacionados à comunicação com o usuário, inclusive no uso de outras ferramentas, mas um uso educacional destacado por Filatro (2020) é o de avaliações automatizadas de produções escritas dos alunos.
Realidade aumentada inteligente	O guia da <i>Microsoft Dynamics 365</i> , (Microsoft, [s.d.].), apresenta a Realidade Aumentada como uma ferramenta que permite a interação do ambiente real com elementos sensoriais digitais por meio da tecnologia holográfica, possibilitando a sobreposição de conteúdo digital sobre o real. O guia traz ainda que o uso de IA na realidade aumentada serve no auxílio do processamento de informações além de permitir que os usuários executem ações usando prompts de voz. Para Filatro (2020), o uso da realidade aumentada vai permitir que usuários vislumbrem com exatidão e clareza, dados e imagens não captados pela visão biológica. Em sala de aula “permite que os professores mostrem exemplos virtuais de conceitos e adicione elementos de jogo para fornecer suporte ao material didático” (De Paula, 2023).
Sistema de Tutoria Inteligente	O sistema de tutoria inteligente para Gavidia e Andrade (2003) pode ser entendido como um programa que dá suporte a aprendizagem, desempenhando a função de um tutor humano, tendo por características a capacidade de inferir o conhecimento do aluno, de saber aplicar estratégias tutoriais para reduzir a diferença entre conhecimento do aluno e o de um especialista, de acessar informações e fazer inferências e principalmente de adaptar a sequência de ensino conforme necessidade de cada aluno sem a intervenção humana ou predeterminação do seu <i>designer</i> instrucional. De forma geral, “os STI se caracterizam por representar separadamente a matéria que se ensina (modelo do domínio) e as estratégias para ensiná-la (modelo pedagógico)” (Gavidia e Andrade, 2003, p. 7). O sistema de tutoria inteligente é desenvolvido com cunho educacional, promovendo tutoria personalizada a cada aluno.
Assistente de Voz Inteligente	Os assistentes de voz são assistentes virtuais que realizam diversas tarefas dentro de um sistema em que a sua interação com o usuário se dá por meio da voz. Deste modo os Assistentes de Voz “fazem uso de interface de usuário por linguagem natural, para interagir com as pessoas e fornecer informações sobre o clima, mapas, agenda, chamada, eventos” (Guaschi, 2023, p. 9). Para a educação o assistente pode ser usado para assistir à aprendizagem, como auxiliar na resposta e solução de questões e problemas complexos ou acessar informações (Filatro, 2020), permitindo que por simples comando de voz, um aluno consiga conectar conhecimento e informação. Um exemplo claro é o

	Cadu, assistente de voz do Grupo SENAI, criado para o suporte dos alunos e instrutores.
Visão Computacional	A visão computacional é um campo da computação que busca extrair informações de uma imagem (Filatro, 2020). Assim, permite “a identificação, em uma cena, de um objeto pré-definido em uma base de conhecimento ou um objeto aprendido por meio de técnicas de <i>machine learning</i> ” (Filatro, 2020, p. 132) por meio do reconhecimento de objetos, a detecção de movimentos e a extração de dados por meio da análise de imagens. Um exemplo do seu uso na esfera educacional vem da adaptação do ensino conforme a necessidade de pessoas cegas ou com baixa visão, podendo descrever figuras e imagens, além da análise do aluno, conforme explicado por Filatro (2020), em que a visão computacional pode ser usada em plataformas de ensino a distância para avaliação dos alunos durante execução de uma prova.
Chatbot	O chatbot é um assistente virtual, que por meio de programação, se comunica por texto com seus usuários (Barros e Guerreiro, 2019), acionado por meio de uma conversa em um <i>chat</i> o programa consulta sua base de dados e emite uma resposta. Para educação, permite “a personalização do atendimento, o ajuste dos conteúdos a cada processo de aprendizagem como uma ajuda constante e rápida e, sobretudo, o acompanhamento do desempenho de cada estudante” (Barros e Guerreiro, 2019, p. 411). Um exemplo é a Ulli, <i>chatbot</i> do grupo Bernoulli, que utiliza os recursos da inteligência artificial GPT3, para auxiliar pais, alunos e professores para contribuir com o aprendizado.
Análise preditiva de dados educacionais	A análise de dados “é o processo de aplicação de técnicas estatísticas e lógicas para avaliar alguns tipos de informações” (Bastos, 2023, <i>online</i>). Para o ambiente educacional a análise de dados feita por IA está ligada à maior capacidade de processar dados educacionais e gerar relatórios que possam auxiliar na tomada de decisões pedagógicas. Desta forma “a extração, a interpretação e a comparação dos dados obtidos podem auxiliar instituições de ensino a verificar as afinidades dos alunos com determinadas disciplinas, qual a maior facilidade dos alunos, desenvolvimento do aluno no decorrer do curso, entre outros” (Patrício; Magnoni, 2018, p. 14).
Sistema de geração de conteúdos	Spadini(2023) traz o sistema generativo da IA como a capacidade de gerar novos dados com base em dados pré-existent, podendo ser utilizado na criação de textos, imagens e áudio. “Esta tecnologia, que gera conteúdo com base em vastas bases de dados e aprendizado prévio, oferece respostas previstas para solicitações dos usuários” (Aruda, 2024, <i>online</i>). Dentro de um ambiente educacional o seu uso é diversificado, permitindo principalmente auxiliar na criação e adaptação de materiais educacionais (Aruda, 2024).

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Todas essas ferramentas, usadas separada ou em conjunto, permitem uma gama de possibilidades de utilizações para o uso educacional, como explorar as ferramentas da IA para o *adaptive learning*, “sistema educacional geral que usa algoritmos de computador e inteligência artificial para interagir e se comunicar com os alunos para projetar e fornecer atividades de aprendizagem personalizadas” (Kem, 2022, p. 385, tradução nossa), desempenhando papel fundamental na democratização da educação, como também explorar as ferramentas para o gerenciamento educacional ou a criação de sistemas de avaliação mais efetivos.

Ainda assim, com este conjunto de possibilidades de recursos da IA para serem exploradas no processo educacional, é necessário a construção de conhecimento científico robusto que sirva para a orientação de pais, alunos e profissionais da educação na

implementação e utilização da inteligência artificial para aprimorar o processo de ensino e aprendizagem. Neste sentido, Picão *et al.* (2023) destacam que a necessidade de atualização constante dos sistemas, a possibilidade de discriminação algorítmica e a falta de contato humano são algumas das limitações do uso da IA na educação. Além disso, há preocupações com a privacidade dos dados dos alunos, exigindo regulamentações adequadas para garantir segurança e transparência no uso dessas ferramentas.

Outro ponto relevante diz respeito ao papel do professor na mediação dessas tecnologias pois, embora a IA ofereça suporte no monitoramento do desempenho dos alunos e na automatização de tarefas, ela não substitui a presença e a expertise do docente. Picão *et al.* (2023) enfatizam que a capacitação dos professores é essencial para que possam utilizar a IA de maneira eficaz e ética, garantindo que as soluções tecnológicas ampliem as possibilidades pedagógicas sem comprometer a interação humana e os princípios educacionais.

Dessa forma, considerando as potencialidades e os desafios da IA na educação, é essencial que sua aplicação esteja alinhada a abordagens pedagógicas que valorizem a colaboração, a autonomia do aluno e a equidade no acesso ao conhecimento. As ferramentas próprias da IA, ao serem integradas a metodologias inovadoras, podem contribuir para uma aprendizagem mais significativa e contextualizada. Entretanto, conforme apontam Picão *et al.* (2023), a adoção dessas tecnologias requer um olhar crítico e estratégias que garantam sua utilização de forma responsável, sustentável e voltada para a construção de um ambiente educacional mais eficiente e democrático.

No contexto conectivista, a IA deve ser vista como um instrumento de apoio ao aprendizado pessoal, isso significa promover a autonomia do estudante, respeitando sua individualidade, interesses e necessidades (Downes, 2025). A IA deve ser utilizada para ajudar os alunos a criarem seus próprios Ambientes Pessoais de Aprendizagem (PLE), e para o autor, a ideia de um PLE é:

Criar uma forma de construirmos nossa própria rede, tanto para organizar nosso conhecimento, nossos amigos e nossas ferramentas, quanto para nos conectarmos com outras pessoas de forma mais ampla, de um modo que apoie a autonomia e a diversidade, diferentemente das redes sociais (Downes, 2025, *online*, tradução nossa).

Downes (2025), apresenta uma visão crítica a modelos tradicionais de ensino automatizado, como tutores virtuais, que seguem um formato instrucional rígido e não favorecem o pensamento crítico, a reflexão ou a construção colaborativa de conhecimento. Em vez disso, ele propõe o uso da IA para funções como facilitar o acesso a conteúdo

diversos; apoiar na organização e análise de dados; ajudar na escrita e na criação de conteúdos por meio de sugestões e resumos e fomentar a participação em comunidades de prática, incentivando a troca de experiências e a aprendizagem coletiva (Downes, 2025).

A IA, então, é vista como ponto importante, mas não como capaz de realizar as atividades fundamentais para o aprendizado para as pessoas, "o aprendiz individual está no centro e está conectado a serviços e pessoas. É como se cada pessoa fosse um neurônio em uma rede. E o que estamos tentando fazer é criar e navegar por essas conexões"(Downes, 2025, *online*, tradução nossa). Assim, mesmo com as evoluções das ferramentas da IA, a aprendizagem continua sendo responsabilidade do próprio sujeito que aprende, e é nesse processo ativo que ocorre a verdadeira construção do conhecimento.

CAPÍTULO 3- METODOLOGIA

Neste capítulo são apresentadas a descrição dos métodos, da abordagem e das técnicas que foram utilizadas para a realização desta pesquisa de mestrado.

3.1 ABORDAGEM DA PESQUISA

Tendo por fim analisar a efetividade da utilização da IA, à luz da teoria da aprendizagem conectivista, especificamente em um curso do ensino médio de uma instituição de ensino privado de Belo Horizonte, sob a perspectiva das percepções dos professores, da coordenação e da equipe de suporte técnico, e assim compreender os desafios e as possibilidades dos usos da IA na área educacional e a relação do uso da IA com a teoria de aprendizagem conectivista, foi realizada uma pesquisa de natureza básica, portanto uma pesquisa que visa “gerar conhecimentos novos úteis para o avanço da ciência sem aplicação prática prevista. Não objetiva à aplicabilidade imediata” (Silveira, 2011, p. 35).

A pesquisa foi conduzida com base em uma abordagem qualitativa, em conformidade com a definição dada por Silveira (2011, p. 36), sendo “modalidade de pesquisa na qual os dados são coletados através de interações sociais e analisados subjetivamente pelo pesquisador [...] Ou seja, é a interpretação subjetiva do fato”. Essa abordagem permitiu aprofundar no entendimento dos fenômenos estudados, levando em conta as nuances e complexidades das interações sociais e contextos.

3.2 TIPO DA PESQUISA

E na mesma esteira, quanto aos objetivos desta dissertação de mestrado, apresenta-se como uma pesquisa descritiva, visto buscar descrever e interpretar a realidade, sem interferências (Silveira, 2011). Ao adotar uma perspectiva descritiva, a pesquisa permitirá identificar padrões e tendências no uso da IA na educação, destacando desafios e oportunidades percebidos pelos professores, coordenadores e equipe técnica.

3.3 PROCEDIMENTO TÉCNICO

Para alcançar o objetivo geral proposto nesta presente pesquisa de mestrado, foram realizados, enquanto procedimentos técnicos, uma pesquisa bibliográfica e um estudo de caso. A pesquisa bibliográfica é defendida por (Prodanov; Freitas, 2013, p. 54) por seu “objetivo de colocar o pesquisador em contato direto com todo o material já escrito sobre o assunto da

pesquisa”, já o estudo de caso engrandece a pesquisa bibliográfica uma vez que “tem como objeto o estudo de uma unidade de forma aprofundada” (Prodanov; Freitas, 2013, p. 60).

3.4 UNIVERSO DA PESQUISA REFERENTE AO ESTUDO DE CASO

Nesta pesquisa de mestrado o estudo de caso foi realizado em uma instituição de ensino particular, localizada na região noroeste de Belo Horizonte em Minas Gerais, devido a implementação e emprego de forma efetiva de plataformas educacionais que utilizam recursos da inteligência artificial no processo de ensino e aprendizagem, desta forma o estudo teve como participantes os professores que lecionam no terceiro ano do ensino médio, a coordenação pedagógica e a equipe técnica, por serem os profissionais que possuem contato com a plataforma.

Em conversa informal com a coordenação da instituição de ensino da pesquisa, foi informado que a utilização dos recursos próprios da IA é feita sobretudo pelos professores que lecionam para as turmas dos anos finais da educação básica, principalmente para aprimorar o ensino e aprendizagem voltados aos alunos do terceiro ano do EM, razão a qual o universo de pesquisa foi composto pelos 19 professores que atuam diretamente com essas turmas, tal qual a coordenação pedagógica (composta pelo Coordenador e a Vice Coordenadora), que afirmaram serem os profissionais responsáveis por darem suporte educacional, fomentar, orientar e contribuir diretamente com a atuação dos professores.

De mesmo modo, faz parte do universo da pesquisa a profissional técnica apresentada pela instituição como responsável pelo suporte técnico educacional no Colégio, sendo esta a pessoa responsável por contribuir com o processo educacional auxiliando professores e a coordenação pedagógica na integração e utilização do sistema educacional contratado, que utiliza em sua plataforma ferramentas da IA.

Logo, foram excluídas da pesquisa as turmas do EM e outras turmas do colégio que não utilizam efetivamente plataformas de ensino com IA, por não se alinharem à temática da pesquisa. Da mesma forma, foram excluídos professores e demais profissionais da educação que não têm contato com IA no exercício de suas atividades educacionais

O universo da pesquisa foi composto por um total de 22 participantes, sendo 19 professores que lecionam diretamente para as turmas do terceiro ano do EM, a coordenação pedagógica da instituição (formada por um coordenador e uma vice coordenadora) e uma profissional da equipe técnica, responsável pelo suporte tecnológico no uso da plataforma educacional baseada em inteligência artificial. Esses sujeitos foram selecionados por estarem

diretamente envolvidos com a utilização efetiva das ferramentas de IA no processo de ensino e aprendizagem, dentro do recorte definido para este estudo.

3.5 ETAPAS DA PESQUISA E INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

A pesquisa de mestrado foi conduzida em diferentes etapas, inicialmente foi procedido uma pesquisa bibliográfica, a fim de explorar a relação entre IA, conectivismo e educação, identificando os principais conceitos, desafios e potencialidades discutidos na literatura acadêmica e na sequência um estudo de caso, por meio da aplicação de questionários a diferentes profissionais da instituição de ensino coletando a percepção dos participantes sobre o uso da IA na prática educacional. Dessa forma, a pesquisa foi realizada em duas etapas, a saber:

1ª etapa: nesta etapa, realizada no segundo semestre de 2024, foi feita uma pesquisa bibliográfica de referências existente que versem sobre o conectivismo, a IA na educação e como esses dois conceitos se interconectam, tendo por fim identificar estudos relacionadas ao uso da IA e do conectivismo no processo de ensino-aprendizagem. O levantamento bibliográfico amplo para a revisão de literatura sistematizada foi procedido na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (Ibict), no banco de dados da *Scientific Eletronic Library Online (SciELO)* e no portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). A pesquisa bibliográfica seguiu os seguintes passos:

- a) Busca no portal utilizando as combinações de descritores:
 - Aprendizagem conectivista e educação digital e Inteligência Artificial;
 - Conectivismo e aprendizagem digital e Inteligência Artificial;
 - Conectivismo e ambientes virtuais de aprendizagem e Inteligência Artificial;
 - Conectivismo e educação e tecnologias digitais;
 - Conectivismo e ambiente virtual de aprendizagem;
 - Inteligência Artificial e Conectivismo;
 - Inteligência Artificial e educação e conectivismo;
 - Inteligência Artificial e processo de ensino e aprendizagem;
 - Inteligência Artificial e Teoria de Aprendizagem conectivista;
 - Teoria de Aprendizagem Conectivista;
 - Teoria de Aprendizagem e Inteligência Artificial;
 - Teoria conectivista e tecnologias educacionais;

- Teorias de aprendizagem e tecnologias educacionais e conectivismo.

- b) leitura de títulos, resumos e palavras-chave para a seleção de pesquisas que abordem a temática buscada: foi feita a seleção dos trabalhos cujo o conteúdo se alinhava com o tema da pesquisa;
- c) Após a triagem, foi realizada a leitura completa dos trabalhos considerando a metodologia utilizada, os resultados obtidos e as contribuições para o tema em questão;
- d) síntese das informações, tendo como base a leitura e análise das pesquisas selecionadas, foi realizada uma síntese das informações encontradas.

É importante ressaltar que a pesquisa não empregou recorte temporal

2ª etapa: nesta etapa, realizada no segundo semestre de 2024, foi procedido o estudo de caso em uma Instituição de Ensino Privada. Para o estudo de caso, utilizou-se como instrumento de coleta o questionário⁹, sendo esta conforme definição de Marconi e Lakatos (2021, p. 109) “constituído por uma série de perguntas que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do pesquisador”. Foram aplicados três tipos de questionários, um com 19 perguntas voltadas aos professores, um com 12 perguntas voltadas à coordenação pedagógica e outro com 11 perguntas voltada à profissional de suporte técnico. É importante ressaltar que a pesquisa foi aplicada apenas aos profissionais que utilizam as plataformas digitais de IA disponibilizadas pela instituição. O questionário aplicado trata-se de formulário eletrônico, criado na plataforma *Google Forms* e devidamente submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do CEFET-MG, antes da aplicação.

Em sua estrutura contém questionamentos relacionados ao uso de IA no processo educacional, desde sua aplicação direta em sala de aula quanto no apoio pedagógico, com intuito de levantar informações sobre as potencialidades e as adversidades do uso de IA por parte dos professores, da coordenação pedagógica e do suporte técnico, visto se tratar da implementação e emprego de um recurso tecnológico digital. Os questionários foram enviados por e-mail para a coordenação pedagógica da instituição que disponibilizou o *link* de acesso para o público universo da pesquisa por meio da plataforma institucional de comunicação interna.

⁹ Os modelos dos questionários encontram-se dispostos nos apêndices B, C e D desta dissertação de mestrado.

3.6 ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS

Inicialmente, os dados obtidos por meio da pesquisa bibliográfica foram estruturados por meio de um processo sistemático de categorização e síntese das informações extraídas das fontes revisadas. O objetivo foi identificar e organizar conceitos fundamentais que sustentam a relação entre IA, Conectivismo e Educação, servindo como base para a interpretação dos dados empíricos coletados na pesquisa de campo. Na organização dos dados, foi dado enfoque na identificação de conceitos-chave, desafios, benefícios e aplicações da IA no ensino, além dos princípios conectivistas que podem ser observados nesse panorama.

Já para a análise e interpretação dos dados coletados na pesquisa de campo, foi procedida a aglutinação das respostas em *clusters* de significados por meio da organização conduzida com base na técnica de análise de conteúdo, conforme proposta por Bardin (2016), que define essa técnica como um:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (Bardin, 2016, p. 48).

Esse conjunto de técnicas de análise das comunicações, conforme descrito por Bardin (2016), fundamenta-se em procedimentos sistemáticos e objetivos para a descrição do conteúdo das mensagens. Tal abordagem possibilitou a identificação, categorização e interpretação dos dados coletados, permitindo a inferência de significados a partir das respostas obtidas.

Posteriormente os dados da análise do estudo de caso foram relacionados com os resultados obtidos através do levantamento bibliográfico com o propósito de se responder à pergunta norteadora desta pesquisa. Essa seguiu os seguintes passos:

- a) Descrição do ponto de vista teórico da relação entre IA, educação e a teoria de aprendizagem conectivista;
- b) Identificação da relação de ensino e aprendizagem que o uso de tecnologias próprias da IA instaura;
- c) Verificação dos desafios implementação e utilização da IA na prática pedagógica;
- d) Verificação das potencialidades do uso da IA na prática pedagógica;
- e) Apontar as análises dos professores quanto ao aprendizado de seus alunos.

3.7 ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA

Esta pesquisa foi desenvolvida em conformidade com as diretrizes do Programa de Pós-Graduação em Educação Tecnológica (PPGET) e com a Norma Operacional nº 001/2003 do Conselho Nacional de Saúde (CNS). Nesta seção, são expostos os princípios éticos que asseguram a participação voluntária, a proteção da integridade dos envolvidos e a confidencialidade das informações coletadas. Além disso, são detalhadas as medidas adotadas para garantir a privacidade dos participantes e a segurança dos dados, preservando o sigilo de qualquer informação que possa identificá-los.

A aplicação ética da pesquisa envolve o respeito aos participantes, a proteção de sua privacidade e dignidade, além de assegurar que sua participação seja voluntária e que estejam plenamente informados sobre os objetivos, procedimentos e possíveis consequências da pesquisa. Nesse sentido, Silveira (2011), ratifica que a ética na pesquisa implica:

consentimento livre e esclarecido dos sujeitos envolvidos (tratá-los com dignidade, respeitá-los em sua autonomia e defendê-los em sua vulnerabilidade); ponderação entre riscos e benefícios tanto atuais como individuais ou coletivos; relevância social da pesquisa com vantagens significativas para os sujeitos da pesquisa com justiça e equidade (Silveira, 2011, p. 53).

Em respeito às questões éticas, a pesquisa quanto ao início da etapa que envolve a participação humana, iniciou a aplicação dos questionários apenas após a devida aprovação do CEP do CEFET-MG. Vale salientar que, antes de ser iniciado o questionário propriamente dito, ao acessar o *link* do questionário, aos participantes voluntários, foram disponibilizadas as informações esclarecendo e apresentando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Deste modo, o participante só teve acesso às perguntas do questionário após a leitura e eventual sinalização positiva de concordância com o TCLE, que foi inserido na página inicial dos questionários

Figura 3: TCLE inserido no questionário do google forms.

Pesquisa sobre I.A. na educação (professores)

Prezado(a) participante,
 Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa intitulada: *Explorando a sinergia entre o Conectivismo, a Inteligência Artificial e a educação: oportunidades e desafios*.
 Este convite se deve ao fato de você ser professor(a) em uma instituição de ensino que utiliza as ferramentas da inteligência artificial aplicada ao ensino. O pesquisador responsável pela pesquisa é Guilherme Krul Guimarães, RG MG 17.428.039, mestrando em Educação Tecnológica do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG).

Vale ressaltar que a pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa do CEFET-MG em 26/08/2024, por meio do parecer nº7.032.361.

Antes de você responder às perguntas relacionadas ao estudo, apresentamos o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para sua leitura e anuência.

[...]

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Projeto CAAE:80475324.2.0000.8507, aprovado pelo Sistema CEP/CONEP, em 26 de agosto de 2024.

Prezado e Prezada participante, você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa intitulada: *Explorando a sinergia entre o Conectivismo, a Inteligência Artificial e a educação: oportunidades e desafios*. Este convite se deve ao fato de você ser professor

Fonte: tela do link do google forms:

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfqxXxM89MYUIptAEsTCSGWVw14MzhgtlcDxdcNhL3b42dtkQ/viewform?usp=sf_link (2025).

Quanto aos riscos aos participantes, foi necessário delinear não existir risco de dano material, e baixo risco quanto aos danos imateriais, por a pesquisa não buscar rememorar lembranças traumáticas ou propor questionamentos estressantes aos que se voluntariaram a participar, uma vez que foram propostas questões simples com claro objetivo, de fácil compreensão e que evitem demanda de tempo ou que possa frustrar os participantes, questionando apenas acerca da utilização da inteligência artificial por parte dos participantes. No entanto, permanece baixo o risco em razão da pesquisa ter ocorrido em ambiente virtual digital, existindo a possibilidade de riscos ocasionados pela eventual exposição à tela e pelos manuseios de aparelhos de tecnologia digital.

Contudo, ressalta-se que a escolha da realização do questionário via plataforma digital em ambiente virtual, buscou garantir uma maior segurança de dados, mas, cabe reconhecer a existência de limitações que assegurem total confidencialidade e ausência de risco da sua violação no sistema, porém, o grau de risco apresentado nas respostas da pesquisa é baixo. De toda forma, buscando maior sigilo e preservar a identidade dos participantes, não foi exigida identificação nominal nos questionários.

Quanto à privacidade e confidencialidade, a baixíssimo risco de exposição uma vez que os dados coletados não tratem de conteúdo sensível e para a aplicação do questionário foram exploradas todas as ferramentas de proteção disponíveis na plataforma *google* e sistemas de proteção quanto no traslado físico ou digital dos dados, como criptografia por meio da compactação de dados, de forma que a pesquisa executada em ambiente digital esteja de acordo com a lei de proteção de dados. Para garantir a segurança e a privacidade dos dados coletados, após a finalização dos questionários, todas as informações foram transferidas para um dispositivo eletrônico local, assegurando sua proteção e confidencialidade.

Esse procedimento visou seguir boas práticas de segurança já adotadas em instituições de pesquisa e educação e dessa forma, o risco associado à participação na pesquisa foi considerado mínimo. Caso algum participante não se sentisse confortável com as garantias de privacidade apresentadas, ele poderia interromper sua participação a qualquer momento, sem prejuízos, optando por não consentir com a utilização de suas respostas.

O TCLE disponibilizado ao CEP seguiu o mesmo formato apresentado aos participantes, garantindo transparência no processo. O termo foi apresentado antes do acesso às perguntas do questionário, permitindo que cada respondente lesse atentamente suas condições e decidisse livremente sobre sua participação e o consentimento para participação foi registrado mediante a aceitação explícita do TCLE. Ressalta-se que nenhuma lista ou meio de identificação foi utilizado para associar as respostas a indivíduos específicos, preservando integralmente o anonimato dos participantes.

Os participantes tiveram o direito de desistir da pesquisa ou solicitar a exclusão de seus dados a qualquer momento, sem nenhum prejuízo. Para isso, bastava entrar em contato com o pesquisador por meio de e-mail.

Os dados coletados foram armazenados com segurança e mantidos sob responsabilidade do pesquisador por um período mínimo de cinco anos após a conclusão da pesquisa. Além disso, eventuais dúvidas ou solicitações dos participantes poderiam ser encaminhadas por e-mail, telefone ou presencialmente durante qualquer fase do estudo. Por fim, reafirma-se o compromisso com a transparência e a disseminação do conhecimento,

garantindo que os resultados da pesquisa serão compartilhados com os participantes, a instituição envolvida e a comunidade acadêmica por meio de publicações e outros meios de divulgação científica.

A presente pesquisa de mestrado proporcionou benefícios diretos aos participantes ao estimular a reflexão sobre o uso da IA no processo de ensino e aprendizagem, possibilitando uma análise crítica de suas práticas educacionais sob a ótica do conectivismo. Além disso, ao considerar as percepções dos profissionais da educação, a investigação contribuiu para identificar potenciais melhorias na integração da IA no ambiente escolar, favorecendo estratégias mais eficazes e alinhadas às necessidades pedagógicas contemporâneas.

Adicionalmente, a pesquisa gerou benefícios indiretos ao ampliar o entendimento sobre os desafios e oportunidades do uso da IA na educação, fornecendo subsídios para aprimorar políticas institucionais e práticas docentes. Os resultados também poderão contribuir para discussões mais amplas sobre a regulamentação e a aplicabilidade das tecnologias digitais no contexto educacional, auxiliando na construção de diretrizes que promovam um ensino mais inovador, inclusivo e conectado às demandas da era digital.

É válido salientar ainda que a pesquisa se amolda às orientações do PPGET do CEFET-MG além de seguir as determinações presentes na Norma Operacional nº 001/2003 do CNS e a Resolução CNS nº 466, de 12 de dezembro de 2012.

CAPÍTULO 4 – APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

Este capítulo expõe os dados obtidos ao longo da pesquisa, assim como suas respectivas análises, seguindo os procedimentos metodológicos e as etapas delineadas no terceiro capítulo desta dissertação. A partir da interpretação dos dados, foi conduzida uma análise final, na qual são detalhados os principais resultados alcançados.

4.1 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA REALIZADA POR MEIO DA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

A pesquisa bibliográfica sistematizada realizada para esta dissertação revelou-se robusta em termos quantitativos, especialmente no que diz respeito à quantidade de produções acadêmicas inicialmente encontradas. A primeira etapa de busca, conduzida nas bases de dados descritas no capítulo de metodologia desta dissertação, resultou em um total de 189 produções acadêmicas.

Para a análise qualitativa, foi realizada uma leitura criteriosa dos títulos, palavras-chave e resumos das obras. No entanto, reconhecendo que muitos trabalhos podem abordar os temas de forma mais aprofundada ao longo do texto, e para tanto, optou-se também pela busca sistematizada dos descritores no corpo dos trabalhos, e essa etapa foi realizada por meio da lógica booleana, o que possibilitou o mapeamento de trechos que tratavam diretamente dos temas *Inteligência Artificial e Conectivismo*.

A partir desse mapeamento, foi feita uma leitura direcionada dos trabalhos que continham os marcadores no corpo do texto, com o objetivo de verificar se, de fato, havia uma relação entre o uso da IA em contextos educacionais e a teoria conectivista de aprendizagem. Durante esse processo, constatou-se que, apesar da presença dos descritores, muitos trabalhos não estabeleciam tal relação, tratando os conceitos de forma isolada ou superficial.

Dessa forma, foi possível constatar que apenas uma pequena parcela das produções inicialmente identificadas estabelecia uma conexão entre os dois temas centrais da pesquisa. Observou-se ainda que, entre os poucos trabalhos que realizavam essa articulação, uma proporção significativa era composta por produções acadêmicas escritas em língua espanhola, provenientes de pesquisadores de universidades de diversos países da América Latina.

Diante desse achado e buscando ampliar a compreensão da relação entre IA e conectivismo no cenário latino-americano, optou-se por realizar uma nova rodada de buscas nas mesmas bases de dados, utilizando-se os mesmos descritores adotados anteriormente,

agora traduzidos para o espanhol. Essa decisão foi motivada não apenas pela constatação da escassez de trabalhos em português sobre o tema, mas também pelo entendimento de que os países latino-americanos compartilham formações históricas, sociais e políticas semelhantes às do Brasil, o que enriquece a análise ao oferecer uma visão mais ampla e contextualizada da abordagem da temática em nações com realidades educacionais e tecnológicas análogas.

A nova busca em espanhol resultou na identificação de mais de 150 produções acadêmicas. Após a exclusão de duplicatas entre as buscas em português e espanhol, totalizou 330 produções únicas. Todas essas produções passaram pelas mesmas etapas de análise: leitura de títulos, palavras-chave e resumos, seguida da busca dirigida de descritores no corpo dos textos e leitura analítica dos trechos marcados.

Ao final do processo de triagem, restaram apenas 17 trabalhos acadêmicos (entre artigos, dissertações e teses), escritos em português e espanhol, que apresentavam uma relação entre a IA e a teoria conectivista de aprendizagem.

A redução no número de produções selecionadas, frente ao total inicialmente encontrado, evidencia que ainda são escassas as pesquisas que abordam de maneira consistente essa articulação teórica, tanto no Brasil quanto em outros países da América Latina. Esse dado reforça a importância e a pertinência da presente investigação, uma vez que aponta para uma lacuna significativa na produção científica sobre o tema e, ao mesmo tempo, justifica a ampliação da busca para além da literatura em língua portuguesa.

Por fim, ressalta-se que a maioria dos trabalhos encontrados trata da aplicação de tecnologias educacionais e de IA à luz de princípios conectivistas, ainda que muitas vezes sem nomear explicitamente a teoria, e isso exigiu um esforço analítico adicional para filtrar, entre as muitas produções inicialmente mapeadas, aquelas que efetivamente reconheciam e exploravam a teoria conectivista como referencial para refletir sobre o uso da IA na educação.

Os 17 trabalhos selecionados após todo o processo de triagem foram organizados e sistematizados nos Quadros 4, 5 e 6, com o objetivo de apresentar as principais informações de cada produção. Essa sistematização permitiu uma análise mais aprofundada das convergências, divergências e lacunas existentes na produção acadêmica sobre a temática. O Quadro 4, apresenta as produções selecionadas, e seus respectivos anos de publicação:

Quadro 4: Produções acadêmicas selecionadas em relação ao tipo e ano da pesquisa.

Código Referência	autor(es)	Títulos	Tipos	anos
1	Amanda Amorim Costa e Silva	Teorias de aprendizagem no <i>Design</i> em Tecnologia Educacional dos cursos de pedagogia a distância	Dissertação (Mestrado em Educação Matemática)	2016
2	Dáfnie Paulino da Silva	Subsídios para <i>Design</i> Instrucional e-learning no contexto da produsage e da convergência: um estudo de caso de um cMOOC	Tese (Doutorado em Linguística Aplicada)	2018
3	Luís Felipe Carvalho	Mediação de cursos online abertos e massivos (MOOC) e seus efeitos na participação e desempenho dos estudantes.	Tese (Doutorado em Educação)	2018
4	José Manuel Sánchez Sordo	<i>Desarrollo de un entorno digital de aprendizaje desde el Conectivismo y su posterior análisis utilizando algoritmos de machine learning</i>	Artigo	2019
5	Rosana Maria Luvezute Kripka; Lori Viali; Adriana Dickel e Regis Alexandre Lahm	Ensino, aprendizagem e novas tecnologias: relações entre abordagens teóricas clássicas e contemporâneas.	Artigo	2020
6	Themys Yslene e Simões Chaves	O ensino de Língua Portuguesa mediado por tecnologias digitais: desafios da prática docente no século XX.	Dissertação (Mestrado em Letras)	2022
7	Casandra Genoveva Rosales Martins Ponce de Leon; Leandro Yukio Mano; Danielle da Silva Fernandes; Rayanne Augusta Parente Paula; Guilherme da Costa Brasil e Laiane Medeiros Ribeiro	Inteligência artificial na análise das emoções dos estudantes de enfermagem submetidos à simulação clínica	Artigo	2023
8	Miriam Patricia Cárdenas Zea; Marcos Vinicio Gutiérrez Soto e John Alexander Oñate Espinoza	<i>Metodologías activas en la era digital. Aproximación epistémica al hecho educativo</i>	Artigo	2023
9	Santiago Avelino Rodríguez Paredes e Fernando Eli Ledesma Pérez	<i>Explorando la actitud docente en el e-learning: Un enfoque cualitativo desde la perspectiva de docentes y estudiantes</i>	Artigo	2023
10	María Elena Chávez Solís; Esther Labrada Martínez; Eric Carbajal Degante; Erika Pineda Godoy e Yadira Alatrastre Martínez	<i>Inteligencia artificial generativa para fortalecer la educación superior</i>	Artigo	2023

11	Norma Inés Moreno Arteaga; Silvia Magdalena García Mera; Inger Solange Maïtta Rosado; Elena Paola Pico Macías e Néstor Vicente Mendoza Ledesma	<i>Aplicaciones de la Inteligencia Artificial en la Universidad Técnica de Manabí</i>	Artigo	2023
12	Gilda Mabel Delgado Soto; Hernán Darío López Solano e Katherine Johana Montejo Garzón	<i>Aprendizaje innovador: El encuentro entre construccionismo, conectivismo y tecnologías disruptivas</i>	Artigo	2024
13	Rosalinda Isabel González Araúz; Ronny César Alvarado Pincay; Nancy Rosario Hurtado Mendoza; Francisco José Díaz Estacio e Cecilia Moncerrate Chavez Solorzano	<i>Impacto de las Tecnologías de la Información en la Educación. Una Revisión de la Literatura</i>	Artigo	2024
14	Javier Bermeo-Paucar; Lisbeth Pérez-Martínez e José V. Villalobos-Antúnez	<i>Inteligencia Artificial Educativa. “Quinta ola”, Conectivismo e Innovación Digital Pedagógica</i>	Artigo	2024
15	Denise Cabral; Marcia Davel; Marinete dos Santos Pereira; Paulo Sérgio Quaresma Campanharo; Raquel Nogueira Fernandes da Silva Angelo; Silvania Micênio de Oliveira Marinho e Zilda Maria de Vargas Dalvi	<i>Inteligência Artificial no desenvolvimento curricular: impactos e desafios para a educação do futuro.</i>	Artigo	2024
16	Oscar Andrés Rosero Calderón	<i>Fundamentos teóricos del uso de la robótica educativa</i>	Artigo	2024
17	Cristian Sepúlveda-Iribarra e Adrian Villegas Dianta	<i>Aprendizaje Basado en la Composición Musical Mediado por IA (ABC-IA): Una propuesta transversal de método activo</i>	Artigo	2024

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

A análise das produções acadêmicas sistematizadas no Quadro 4, considerando o tipo e o ano das pesquisas, evidencia uma predominância significativa de artigos científicos entre os 17 trabalhos selecionados, em que apenas duas dissertações (2016 e 2022) e duas teses (ambas de 2018) compõem o conjunto, sendo todas anteriores à popularização das

Inteligências Artificiais Generativas (IAG), como o ChatGPT, lançado ao público no final de 2022. Esse dado revela um aspecto importante: não foram encontradas, até o momento, teses ou dissertações que relacionem diretamente IA e conectivismo produzidas após a chegada das IAG, o que pode ser explicado pela própria natureza temporal das pesquisas mais robustas, que exigem um período mais extenso de desenvolvimento, dois anos, no caso das dissertações, e até quatro anos nas teses de doutorado.

Em contrapartida, observa-se um aumento expressivo de artigos científicos nos anos de 2023 e 2024, totalizando 12 publicações, o que representa mais de 70% de toda a produção selecionada, e esse crescimento sugere que, com o avanço e a popularização das IAG, tornou-se mais evidente a relação direta entre a IA e a teoria conectivista. A capacidade dessas ferramentas de reorganizar, gerar e distribuir informação em redes digitais resgata e fortalece os fundamentos propostos por George Siemens em 2004, quando o autor apresentou o conectivismo como uma teoria emergente que antevia os caminhos da aprendizagem em uma era digital dinâmica, fluida e orientada por fluxos de informação em rede.

A recente explosão de interesse por essa interseção teórica, especialmente após 2023, demonstra não apenas a atualidade da teoria conectivista, mas também sua pertinência enquanto marco interpretativo para compreender como as novas tecnologias estão remodelando os processos de ensinar e aprender. Assim, a ausência de pesquisas mais robustas até o momento não aponta para uma desimportância do tema, mas sim para uma tendência emergente que ainda está em fase de maturação no meio acadêmico.

Com intuito de ampliar a análise das produções acadêmicas encontradas na pesquisa bibliográfica, foi elaborado o Quadro 5:

Quadro 5: Produções acadêmicas selecionadas em relação ao Objetivo Geral, Resultado e Origem

Códigos referências	Línguas/ país de origem	Objetivos (geral de cada pesquisa)	Principais resultados
1	Português/ Brasil	Identificar quais teorias de aprendizagem orientam o <i>design</i> das tecnologias educacionais (ambientes, materiais didáticos e atividades) desenvolvidas para os cursos de Pedagogia oferecidos na modalidade a distância pelas universidades federais do Nordeste.	Os projetos pedagógicos de cursos apresentam forte viés escolanovista com significativa presença do Construtivismo e Socioconstrutivismo. Já as falas dos sujeitos são marcadamente behavioristas e cognitivistas, apresentando ainda uma ênfase leve ou moderada de princípios construtivistas e/ou socioconstrutivistas. Nas tecnologias propriamente ditas transparecem princípios coerentes com aqueles identificados nas falas dos sujeitos entrevistados, variando, contudo, a qualidade com que tais princípios são aplicados durante o processo de <i>design</i> , o que indica haver forte presença de senso

			comum orientando o planejamento das tecnologias educacionais.
2	Português/ Brasil	Analisar o <i>Design</i> Instrucional de um curso e-learning piloto, um cMOOC, a partir de uma perspectiva teórica ancorada nas práticas da cultura de convergência e produgem, visando oferecer subsídios para criação de um <i>design</i> instrucional e-learning que favoreça tais práticas e priorize estratégias de engajamento do aluno.	A pesquisa evidenciou que o <i>design</i> instrucional de cursos e-learning, quando fundamentado na cultura de convergência, produgem e trans literacias, favorece o engajamento e a aprendizagem autêntica. Aponta-se a necessidade de um <i>design</i> holístico, centrado no aluno, com estratégias de avaliação formativa, uso de múltiplas plataformas, conteúdos em rede e interfaces que promovam colaboração, autonomia e participação ativa.
3	Português/ Brasil	Realizar um estudo de campo para melhor compreender o funcionamento de um MOOC, atribuindo um olhar especial para a questão da mediação no ambiente de aprendizagem e os efeitos na participação no curso	A inserção de um agente de mediação de fóruns com o intuito de estimular a participação não surtiu efeito no comportamento dos alunos perante as atividades pedagógicas do curso e nos resultados dos exames de avaliação.
4	Espanhol/ México	Desenvolver um ambiente digital com base em postulados teóricos do Conectivismo, dentro do qual fosse possível conhecer as interações de aprendizagem por parte dos participantes.	Os resultados mostram que os fóruns são bons preditores de permanência dentro do ambiente e que, quanto maior a habilidade no uso da internet, menor é o uso de plataformas educacionais.
5	Português/ Brasil	Apresentar um paralelo entre as teorias clássicas e contemporâneas de ensino e aprendizagem com as teorias modernas de ensino e de aprendizagem com o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC).	Conclui-se fazendo um paralelo entre as teorias construtivista, cognitivista, humanista e sócio-histórica com o construcionismo e o conectivismo, destacando proximidades e distanciamentos entre o grupo clássico e contemporâneo com a teoria moderna.
6	Português/ Brasil	Realizar um estudo acerca do trabalho do professor de Língua Portuguesa na educação básica, considerando os aspectos da prática docente na contemporaneidade com a utilização dos recursos tecnológicos digitais.	Os resultados desse trabalho investigativo apontam que os professores de Língua Portuguesa já faziam uso dos recursos tecnológicos digitais em suas aulas, desmistificando a ideia de que os professores passaram a utilizar as TDIC somente após por conta do período de ensino emergencial remoto decorrente do período de isolamento social por conta da pandemia de Covid-19.
7	Português/ Brasil	Avaliar as emoções dos estudantes de enfermagem na vivência da simulação clínica materno-infantil.	Na IA, a distribuição emocional entre face, voz e fala revelou prevalência da valência negativa, médio-alto grau de passividade, médio poder de controle da situação e médio-alto grau de obstrução na realização da tarefa. O estudo revelou oscilação entre emoções positivas e negativas, e aponta para a importância de reconhecê-las no processo de ensino-aprendizagem na simulação materno-infantil.
8	Espanhol/ Equador	Analisar a influência da era digital nas metodologias ativas aplicadas aos processos educativos, gerando	o impacto da era digital sobre as metodologias ativas potencializa o desenvolvimento do pensamento crítico,

		fortalezas nas competências digitais e acadêmicas dos estudantes	da aprendizagem autônoma e da aquisição de habilidades investigativas e cognitivas, além de impulsionar a formação científica dos estudantes por meio da abordagem colaborativa
9	Espanhol/ Peru	Compreender a atitude docente no e-learning a partir do próprio discurso dos professores e dos estudantes de uma universidade privada de Lima, Peru.	Constatou-se, a partir dos estudantes, que a atitude docente está baseada em suas crenças, sentimentos, conhecimentos e ações, e foi considerada positiva; houve melhora na conquista das aprendizagens, e a transição do presencial para o virtual ocorreu sem dificuldades. Do ponto de vista dos docentes, sua atitude foi favorável, com um ensino positivo e benéfico.
10	Espanhol/ México	Avaliar as contribuições da Inteligência Artificial Generativa na educação de nível superior, a fim de propor uma estratégia que fortaleça a aprendizagem	A IAG oferece uma grande contribuição na geração de textos, imagens, áudios e voz, podendo servir como um referencial para a aprendizagem do estudante e, sob a perspectiva do ensino docente, permite uma ampliação na geração de informações a serem apresentadas ao estudante. E a necessidade de melhoria contínua no uso e aproveitamento da tecnologia e da inovação tecnológica.
11	Espanhol/ Equador	Analisar como a Inteligência Artificial influencia os estudantes do curso de Psicologia	Integração de ferramentas tecnológicas associadas a métodos conectivistas e construtivistas, contribuindo para a melhora do desempenho acadêmico dos estudantes.
12	Espanhol/ Colômbia	Mostrar as principais características de cada um dos modelos educacionais (construcionismo de Papert e o conectivismo de Siemens), suas fortalezas, oportunidades e diferenças, assim como a sinergia gerada pela implementação dessas teorias na educação atual.	A IA possibilitou a criação de sistemas de aprendizagem adaptativos, que ajustam o conteúdo e a metodologia de ensino de acordo com as necessidades individuais do estudante, maximizando assim sua compreensão e retenção. Por outro lado, a realidade virtual e a realidade aumentada levaram a educação além das limitações físicas das salas de aula, imergindo os alunos em ambientes simulados que facilitam a compreensão de conceitos abstratos e incentivam a exploração ativa.
13	Espanhol/ Peru	Compreender o impacto das TI na educação por meio de uma análise exhaustiva da literatura atualizada.	A integração das Tecnologias da Informação na educação promove o desenvolvimento de competências digitais, essenciais em um mundo cada vez mais globalizado. As descobertas mostram que é fundamental incentivar o uso de plataformas educacionais, da gamificação e da inteligência artificial de forma pedagógica para melhorar a qualidade da aprendizagem. Em consonância com a teoria do conectivismo de Siemens (2010), o estudo conclui que o impacto das TI na educação é positivo e crucial para preparar os estudantes para os desafios da era digital. A educação inova continuamente e aprimora as habilidades

			digitais dos alunos em um ambiente globalizado.
14	Espanhol/ Equador e Chile	Analisar as implicações da incorporação da IA no tecido socioeducacional e sua transformação no ambiente educacional.	A reafirmação da educação como processo determinante para o progresso social; a expansão do conectivismo promovido pela IA a partir de suas implicações. A inovação pedagógica atinge seus maiores expoentes por meio dessa tecnologia.
15	Português/ Brasil	Examinar as implicações da IA no desenvolvimento curricular, destacando seus potenciais benefícios e possíveis obstáculos	A IA tem o potencial de personalizar o currículo, adaptar o conteúdo às necessidades individuais dos alunos e fornecer insights valiosos para educadores e formuladores de políticas educacionais. No entanto, também foram identificados desafios significativos, como questões éticas, privacidade de dados e a necessidade de requalificação dos educadores
16	Espanhol/ Colômbia	Oferecer uma contribuição substancial para o avanço do conhecimento em Robótica Educacional e orientar a evolução contínua das práticas pedagógicas	O artigo evidencia que, atualmente, o uso de materiais didáticos que promovem a aprendizagem prática existe em diversas versões e propõe uma reflexão sobre os custos de acesso a esse tipo de tecnologia, ressaltando a necessidade de investigações adicionais.
17	Espanhol/ Chile	Analisar um método ativo — denominado ABC-IA — que integra a inteligência artificial e a composição musical no processo educativo, com o intuito de fomentar a criatividade, o aprendizado colaborativo e o desenvolvimento de múltiplas habilidades em docentes e estudantes.	O método ABC-IA é uma proposta que aspira tornar-se uma ferramenta útil para a integração da criatividade e da Inteligência Artificial na educação, promovendo uma aprendizagem ativa e colaborativa. Sua implementação bem-sucedida requer uma abordagem sistemática e a avaliação contínua de seu impacto.

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

O Quadro 5 apresenta um panorama diversificado da produção acadêmica, em que das 17 produções acadêmicas mapeadas, sete foram publicadas em língua portuguesa e 10 em língua espanhola. Dentre as publicações em espanhol, observa-se uma distribuição geográfica relativamente equilibrada, com dois trabalhos oriundos do México, dois do Peru, dois da Colômbia, dois do Equador, um do Chile e um desenvolvido em parceria entre autores do Equador e do Chile. Dado que revela o crescente interesse e engajamento de países latino-americanos no debate sobre a integração da IA nos processos educacionais.

Contudo, apesar da diversidade geográfica e linguística, um primeiro aspecto que chama a atenção é a ausência de uma vinculação explícita entre a IA e a teoria conectivista como eixo estruturante dos objetivos gerais das pesquisas analisadas. Entre os 17 objetivos identificados, apenas dois fazem menção direta ao conectivismo, o primeiro busca desenvolver um ambiente digital com base em postulados teóricos do Conectivismo, enquanto

o segundo tem como propósito mostrar as principais características de modelos educacionais, entre eles o conectivismo. Nos demais, embora alguns abordem aspectos como redes, tecnologias digitais e aprendizagem ativa, que dialogam com fundamentos conectivista, a teoria em si não aparece como fundamento central das investigações.

Isso indica que, embora o conectivismo venha ganhando espaço como marco teórico para compreender aprendizagens mediadas por tecnologias digitais e em rede, sua aplicação no campo da pesquisa sobre IA na educação ainda é incipiente, pois a maior parte das pesquisas apresenta objetivos que exploram o uso de tecnologias digitais, metodologias ativas e o impacto da IA sem, necessariamente, ancorar suas análises na lógica de aprendizagem em rede, que caracteriza o conectivismo.

Já no que se refere aos principais resultados das pesquisas, observa-se um conjunto diversificados de achados, que permite tecer algumas reflexões pertinentes ao tema da dissertação, visto que diversas pesquisas reconhecem o potencial transformador da IA no contexto educacional, destacando sua capacidade de promover a personalização do ensino, adaptar conteúdos às necessidades individuais dos estudantes e potencializar a aprendizagem ativa e colaborativa. Esses resultados dialogam com os princípios conectivista ao sugerirem a descentralização do conhecimento e a ênfase em aprendizagens personalizadas, em rede e mediados por múltiplas fontes e conexões.

No entanto, é possível diagnosticar que apesar da relação com o conectivismo, poucos resultados fazem menção direta à constituição de redes de aprendizagem ou ao papel da conectividade como elemento central do processo educativo, aspectos centrais na teoria. Em síntese, ao analisarmos o Quadro 5, é evidente um cenário promissor, mas ainda em desenvolvimento, no que se refere à articulação entre IA e Conectivismo nas produções acadêmicas, pois embora os estudos reconheçam o impacto das tecnologias digitais no ensino e aprendizagem, a incorporação do conectivismo como lente teórica robusta para compreender os fenômenos educacionais mediados por IA ainda é tímida, constatação que reforça a relevância da presente dissertação.

Com o intuito de aprofundar a compreensão acerca da forma como as produções acadêmicas articulam a IA à teoria de aprendizagem conectivista, elaborou-se o Quadro 6:

Quadro 6: Relação feita entre Inteligência Artificial e Conectivismo

Códigos referências	Relações feitas entre Inteligência Artificial e Conectivismo
1	Apresenta o conectivismo como relevante para o cenário da educação na era digital, contudo adota como postura considerar a teoria apenas como uma abordagem pedagógica e não como uma teoria de aprendizagem em si, relacionado o uso da IA para personalizar o ensino e aprendizagem com os princípios conectivista que apontam para uma autonomia integral do aluno frente a construção da sua rede de informações, destacando que Downes (2012, <i>apud</i> Silva, 2016) ao defender o conectivismo como teoria, considera desnecessário o uso de mecanismo para adaptar a aprendizagem, pois esse quebraria a autonomia do aluno de criar estratégias para construir e navegar na sua rede de informações.
2	Destaca a importância da interatividade no ambiente de aprendizagem como meio de fomentar a autonomia do aluno na construção do conhecimento, relacionando o uso da IA, como os STI, para personalizar a experiência do aluno. Deste modo, associa IA e conectivismo por considerar que o conectivismo valoriza a capacidade de navegar por redes e fazer conexões relevantes e a IA pode funcionar como agente de mediação inteligente, orientando os alunos na construção dessas conexões com base em seus interesses, histórico e objetivos.
3	A relação entre o uso IA na educação e a Teoria da Aprendizagem Conectivista é estabelecida principalmente a partir da mudança de paradigma sobre onde o conhecimento reside e como ele é acessado. Carvalho (2018), retrata como o conectivismo defende que o conhecimento não está limitado ao cérebro do indivíduo, mas se distribui em redes de conexões que incluem tanto pessoas quanto artefatos tecnológicos. Deste modo, Carvalho (2018) apresenta a IA como uma ferramenta tecnológica que pode funcionar como extensões cognitivas do ser humano e a IA, nesse sentido, atua como um elemento da rede de conhecimento, o que está alinhado com o Conectivismo.
4	O estudo da aprendizagem em ambientes digitais pode ser abordado a partir de metodologias que conjugam internet, teorias da aprendizagem e aplicação de inteligência artificial para análise de dados. Assim, Sánchez Sordo (2019) relaciona a IA ao conectivismo, de forma complementar, a IA é utilizada para analisar e descobrir padrões de comportamento e aprendizagem dos participantes dentro do ambiente conectivista, para validar empiricamente postulados teóricos do conectivismo. A utilização de <i>data analytics</i> de forma preditiva para aprimorar as conexões de uma aprendizagem conectivista.
5	Embora a IA não seja o foco principal do texto, ela aparece como parte do ambiente digital onde o conhecimento é gerado, armazenado e processado, inclusive fora do cérebro humano, exatamente como proposto no Conectivismo. A IA é apresentada como parte funcional da rede conectivista. Ela não é descrita explicitamente como um nó, mas atua como tal, por permitir ao sujeito se conectar ao conhecimento, mediá-lo, transformá-lo e reconstruí-lo em rede.
6	A IA não é discutida de forma autônoma, em vez disso, é inserida de modo implícito como parte do conjunto das tecnologias digitais que mediam o ensino. Assim, a relação entre IA e conectivismo existe de forma indireta: ao adotar o conectivismo de Siemens (2004) como uma das bases teóricas e ao discutir a importância de recursos digitais como Duolingo e <i>Khan Academy</i> (ambos impulsionados por algoritmos e personalização de aprendizagem), Chaves (2022) sugere um ambiente de aprendizagem em rede, autônomo, digitalmente mediado, personalizado e continuamente adaptável, tendo o conectivismo como fundamento teórico e apresenta ferramentas digitais com características típicas da IA educacional, portanto, considerada a IA como parte do ecossistema conectivista de aprendizagem.
7	A IA é tratada como uma extensão da rede de aprendizagem, operando nos bastidores para garantir que a experiência do estudante seja ajustada, engajadora e emocionalmente significativa, exatamente como propõe o conectivismo.
8	Concebe a IA como parte da infraestrutura tecnológica que viabiliza o conectivismo, a IA aparece como instrumento transformador que permite aplicar metodologias ativas centradas no aluno, sustentadas pela lógica conectivista, atuando como facilitadora e amplificadora da rede conectivista. Zea, Souto e Espinoza (2023), estabelecem uma conexão clara entre a IA e o Conectivismo ao defenderem que o aprendizado na era digital se dá em redes interconectadas, mediadas por recursos digitais, o que inclui sistemas baseados em IA.
9	A IA é entendida como parte das tecnologias disruptivas da quarta revolução industrial, que potencializam o modelo <i>e-learning</i> . Assim, a IA entra como um recurso tecnológico que permite e intensifica a formação dessas redes, funcionando como parte do ecossistema de conectividade no qual os sujeitos aprendem de forma contínua, personalizada e autorregulada.

10	A IA é compreendida como parte da rede de aprendizagem distribuída, ou seja, não apenas uma ferramenta, mas um elemento ativo que processa, organiza e gera conteúdos com base nos dados e no estilo do estudante, apoia o professor na personalização do ensino, planejamento e avaliação e cria experiências de aprendizagem multimodal, flexíveis e adaptadas. A base conectivista é empregada para justificar o uso da Inteligência Artificial Generativa como um facilitador da aprendizagem personalizada, contínua e autônoma.
11	A IA é discutida como uma tecnologia educacional capaz de melhorar o desempenho acadêmico por meio da personalização, automação e adaptação de processos de ensino-aprendizagem e a teoria conectivista é incorporada como base teórica para a integração da IA à prática pedagógica, sobretudo ao afirmar que a aprendizagem se realiza em redes de informação, sendo a IA parte dessas redes.
12	Os autores relacionam a IA à teoria conectivista principalmente ao destacar que o conhecimento na sociedade digital é distribuído em redes e mediado tanto por inteligências humanas quanto artificiais. A IA, segundo Soto, Solano e Garzón (2024), faz parte de um ecossistema tecnológico que permite a descentralização do saber, a personalização da aprendizagem e a construção coletiva do conhecimento. Isso está diretamente alinhado com os princípios do conectivismo de Siemens, que propõe que aprender é conectar-se a redes de informação e agentes (inclusive não-humanos). Além disso, o artigo enfatiza que, no conectivismo, a tecnologia (incluindo IA) deixa de ser apenas ferramenta e passa a atuar como parte ativa do processo de aprendizagem, como nos STI, bots, algoritmos e recursos digitais que interagem com o aluno, favorecendo a aprendizagem contínua e em rede.
13	Os autores estabelecem uma relação entre a IA e conectivismo ao tratarem da forma como as TIC, incluindo a IA, promovem o aprendizado por meio de redes digitais distribuídas. A teoria conectivista serve como base teórica para interpretar os impactos positivos das TIC no processo educacional pela possibilidade de aprendizagem contínua, personalizada, colaborativa e em rede. A IA, dentro dessa lógica, é entendida como uma ferramenta que facilita a personalização do ensino, promove conexões significativas entre recursos digitais e indivíduos, e permite a análise de dados para adaptação do processo educativo. A IA amplia as possibilidades de interação entre aprendizes, dados e sistemas inteligentes, facilitando o acesso a redes de conhecimento e promovendo a construção coletiva da aprendizagem.
14	Relação entre IA e a teoria conectivista estruturando sua argumentação em torno da noção da quinta onda da IA - uma fase da evolução tecnológica em que a IA atinge impacto profundo na educação formal -, transformando seus métodos, conteúdos e finalidades. A IA é vista como agente de expansão do conectivismo, porque amplia os processos de conexão digital em ambientes de aprendizagem, facilitando a personalização do aprendizado; a reconfiguração dos espaços e tempos educacionais; a autonomia dos sujeitos aprendentes e a circulação e produção de conhecimento em redes hiperconectadas.
15	O conectivismo fornece a base epistemológica para entender como a IA transforma o currículo em que o conhecimento não está apenas no sujeito ou no professor, mas sim espalhado em redes digitais, incluindo a própria IA como fonte e mediadora.
16	A IA é abordada como tecnologia emergente complementar à robótica educativa, já o Conectivismo é apresentado como uma base teórica promissora para entender a Robótica Educativa na era digital. A relação entre IA e Conectivismo se dá na medida em que a IA integra-se à rede de aprendizagem, funcionando como um elemento ativo (um nó ou mediador) no ecossistema conectivista, facilitando conexões entre aprendizes, conteúdos, máquinas e dados.
17	O Conectivismo é apresentado como a teoria que sustenta a aprendizagem em rede, mediada por tecnologias digitais, onde o conhecimento é distribuído em diversas fontes e nós. Nesse cenário, a IA atua como um mediador digital que permite aos estudantes acessar, criar, modificar e articular informações de maneira interativa e colaborativa, facilitando a construção de conhecimento em rede. Contudo, cabe ressaltar que Sepúlveda-Irribarra e Dianta (2024), propõe o uso da IA na educação, alinhando conectivismo e construtivismo em uma única abordagem.

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

A análise das produções acadêmicas mapeadas no Quadro 6 evidencia que a relação entre IA e Conectivismo tem sido estabelecida de forma crescente e multifacetada no campo da educação, especialmente no contexto da aprendizagem digital. Tais produções revelam um

movimento em direção à compreensão da IA não apenas como uma ferramenta instrumental, mas como um agente ativo e integrado às redes de aprendizagem conectivista.

Inicialmente, observa-se que Silva (2016), apesar de reconhecer o potencial do Conectivismo para o cenário educacional, adota uma postura cautelosa ao classificá-lo mais como uma abordagem pedagógica do que como uma teoria de aprendizagem consolidada:

Vale a pena fecharmos nossa breve análise sobre o Conectivismo reconhecendo-o como uma abordagem muito recente, em busca de reconhecimento, ou seja, ainda não é consenso de que se trata de uma teoria de aprendizagem de fato. Contudo, consideramos importante descrevê-lo por estar intimamente ligado ao fenômeno da expansão das tecnologias digitais neste início de século e por alegar ser a melhor abordagem que se pode empregar no ensino apoiado por tais recursos (Silva, 2016, p. 156).

Essa cautela adotada por Silva (2016) é compreensível, dado que o conectivismo surge em um momento de transição paradigmática, em que os modelos tradicionais de aprendizagem são desafiados pela lógica das redes digitais, pela abundância de informações e pela centralidade das tecnologias na mediação do conhecimento. Outro fator preponderante é a data de produção da pesquisa, concluída já a quase 10 anos, em período anterior a popularização das IAG, e fase de menor amadurecimento conceitual da teoria, que apesar da não consolidação, provoca novas reflexões sobre o papel do sujeito, da tecnologia e das conexões no processo educativo.

Mas, apesar de não refletir o cenário educacional hodierno, que tem assumidos novas facetas diversificadas e variáveis, a autora corrobora para esta dissertação apontando a associação entre IA e a personalização do ensino, indicando ser compatível com os preceitos conectivistas na medida em que favorece a autonomia do aprendiz na construção e navegação de sua rede de informações. Contudo, Silva (2016) alerta que, dentro do viés conectivista, essa personalização não deve ser confundida com uma facilitação:

Assim, o Conectivismo é radicalmente contrário a qualquer tipo de tentativa de facilitação da aprendizagem recorrendo à customização de materiais e atividades. De fato, para este paradigma, a única forma de incrementar a aprendizagem é conhecendo quais as características que tornam uma rede eficiente, já que para o Conectivismo a aprendizagem é a formação espontânea de uma rede (Silva, 2016, p. 153).

Neste paradigma não há espaço para certos tratamentos pedagógicos dos recursos de aprendizagem, especialmente se tais tratamentos partem do princípio de que a aprendizagem é um processo de construção intencional e que essa construção depende de conhecimentos

prévios e pode ser facilitada por um ambiente previamente estruturado. Assim, além da autonomia do estudante, para construir um espaço verdadeiramente conectivista, é necessário a autonomia no espaço de aprendizagem, pois “se o ambiente pode ser ajustado às preferências do usuário, os desafios à aprendizagem diminuem e uma atmosfera de aprendizagem artificialmente facilitada se instala” (Silva, 2016, p. 153), logo, o aluno precisa dentro da sua autonomia, aprender a navegar pela rede de conexões, construindo sua própria rede.

Por outro lado, diversas produções analisadas destacam a importância da interatividade e da personalização da experiência de aprendizagem como elementos centrais tanto no uso da IA quanto na lógica conectivista, visto que a IA é concebida como um mediador inteligente que orienta o aprendiz na construção de conexões significativas, respeitando seu histórico, interesses e objetivos individuais. Nesse sentido, a teoria conectivista, que valoriza a capacidade de estabelecer relações em redes dinâmicas, encontra na IA uma aliada tecnológica capaz de potencializar essa lógica por meio de sistemas tutoriais inteligentes, algoritmos personalizados e ambientes de aprendizagem responsivos.

Silva (2018), traz a personalização como característica positiva que permitiria ambientes mais agradáveis para navegar e construir a rede de aprendizado, em que a personalização das interfaces de *e-learning* com uso de IA, permitem adaptar automaticamente o ambiente virtual às preferências e necessidades do aluno, graças à atuação de agentes de IA que analisam seus comportamentos e constroem modelos personalizados, tornando a experiência mais eficaz. O autor expressa que “como o conectivismo é resultado de uma nova economia de conhecimento derivada das TIC, o desenvolvimento de redes de aprendizagem depende da ecologia que suporta tais redes” (Silva, 2018, p. 72), construindo a ideia de que a própria tecnologia como a IA integra a parte da ecologia que suporta as redes conectivistas, apontando a personalização como facilitador desse sistema.

Carvalho (2018) avança na articulação entre as duas dimensões ao compreender a IA como uma extensão cognitiva do ser humano, um componente ativo da rede distribuída de conhecimento, pontuando que a ideia de Siemens (2005) é “muito parecida com o conceito de Externalismo Ativo, na qual objetos espalhados pelo ambiente de inserção do indivíduo funcionam como parte da sua mente” (Carvalho, 2018, p. 28). Corroborando com a ideia Kripka *et al.* (2020, p. 51) apresenta que “atualmente, os avanços científicos são tantos que o conhecimento já não é mais criado apenas pelo cérebro, mas pode, também, ser gerado por meio dos computadores, utilizando-se a inteligência artificial e os sistemas inteligentes”.

Essa visão está em sintonia com o princípio conectivista de que o conhecimento reside não apenas na mente do indivíduo, mas também nas conexões que ele é capaz de estabelecer com outras pessoas, dispositivos e artefatos tecnológicos, permitindo compreender a relação IA e Conectivismo para além da IA como ferramenta, mas também como parte do ecossistema da rede de conexões.

Outro aspecto emergente nas análises é o uso da IA para validação empírica dos pressupostos conectivistas, como visto em Sordo (2019), que aponta a análise de dados e de padrões de comportamento para investigar dinâmicas de aprendizagem conectivista, em que a IA atua como ferramenta de análise e predição, contribuindo para o aprimoramento das conexões e para a consolidação da aprendizagem em rede. Ademais, o autor reflete sobre como os ambientes pessoais de aprendizagem devem ser compreendidos como um conjunto aberto de ferramentas, fontes de informação, conexões e atividades organizadas de forma personalizada por cada indivíduo.

Nesta perspectiva, é fundamental reconhecer que tais ambientes não se restringem a uma tecnologia específica ou a uma plataforma institucional, mas pelo contrário, são construções dinâmicas que refletem os percursos, interesses, estilos cognitivos e autonomia dos aprendizes, permitindo-lhes selecionar e integrar múltiplos recursos, inclusive aqueles que extrapolam o universo formal da sala de aula. Nesse contexto, a emergência e diversificação das IAG amplia ainda mais o leque de possibilidades para a personalização da aprendizagem, como afirmam Arúz *et al.* (2024), que:

Na educação, a aplicação de sistemas baseados em IA permite o acesso a novas tendências, possibilita que alunos, professores e administradores acessem ambientes virtuais que oferecem suporte educacional personalizado, ajustando-se de forma flexível às necessidades e ao progresso de cada estudante (Arúz *et al.*, 2024, p. 11433, tradução nossa).

Os autores mobilizam a teoria conectivista como fundamento teórico para explicar e sustentar a inserção da IA no contexto educacional contemporâneo, em que a IA se alinha diretamente à lógica conectivista ao viabilizar a personalização da aprendizagem, a flexibilidade dos percursos formativos, a análise de dados em tempo real e a construção de redes de conhecimento. A integração dessas tecnologias, conforme apontam os autores, não apenas potencializa a eficácia dos processos de ensino e aprendizagem, como também provoca uma ressignificação dos papéis tradicionais do professor e do estudante, inserindo-os em um ecossistema educacional distribuído, autônomo e interconectado.

Algumas abordagens, como a de Chaves (2022), incorporam a IA de forma mais implícita, tratando-a como elemento do ecossistema digital de aprendizagem, tendo a relação entre IA e Conectivismo, a partir da adoção de ambientes digitais personalizados que operam com base em algoritmos e práticas de aprendizagem adaptativa. Ainda que a IA não seja o foco direto, esses ambientes refletem os princípios do conectivismo ao promoverem uma aprendizagem em rede, autônoma e adaptável, então embora a dissertação não nomeie a IA como um nó na rede, sua presença como mecanismo de mediação digital e personalização da aprendizagem coloca-a como parte funcional da estrutura conectivista.

As produções mais recentes, como Soto, Solano e Garzón (2024), aprofundam essa relação ao compreender a IA como parte de um ecossistema tecnológico mais amplo que favorece a descentralização do saber, a personalização do ensino e a construção coletiva do conhecimento. De mesmo ponto de vista, Paredes e Perez (2023) veem o conectivismo como uma teia digital de aprendizado, em que o aluno é responsável por sua aprendizagem e se conecta a múltiplas fontes de informação e a IA atua dentro dessa rede como uma tecnologia facilitadora, não é apenas um nó passivo, mas um componente que otimiza, personaliza e expande as conexões da rede. Assim a IA, nesse contexto, deixa de ser uma tecnologia auxiliar para assumir um papel ativo na aprendizagem contínua e colaborativa.

Corroborando com essa ideia, Arteaga *et al.* (2023), argumentam que a IA atua como um nó ativo na rede de aprendizagem, desempenhando um papel dinâmico ao receber, processar e redistribuir informações com base nos dados e nas interações dos alunos, reportando que “comprovou-se que a viabilidade dos critérios de aprendizagem sobre o impacto da Inteligência Artificial melhora o desempenho acadêmico [...] por meio da aprendizagem personalizada e da otimização de cada processo no cumprimento das tarefas” (Arteaga *et al.*, 2023, p. 7, tradução nossa).

Esta afirmação destaca o potencial da IA para personalizar a aprendizagem, ajustando-se ao perfil e comportamento do aluno, o que dialoga diretamente com a noção de IA como um nó ativo que reage e se adapta às interações, redistribuindo conhecimento de forma personalizada. Mais do que uma simples ferramenta, a IA integra-se ao próprio tecido da aprendizagem em rede, tornando-se um elemento constitutivo dos processos educacionais mediados por tecnologias digitais (Arteaga *et al.*, 2023, Paredes; Perez, 2023, Soto; Solano; Garzón, 2024).

Outras contribuições, como as de Zea, Souto e Espinoza (2023), reforçam o papel da IA como infraestrutura tecnológica que viabiliza práticas conectivistas, permitindo o uso de metodologias ativas centradas no estudante e sustentadas por redes digitais interativas e

multimodais. A IA é compreendida como elemento integrante da revolução digital que transforma os modelos de ensino e aprendizagem, potencializando o *e-learning* e promovendo ambientes de aprendizagem mais dinâmicos, personalizados e autorregulados.

Nota-se ainda que algumas abordagens integram o Conectivismo a outras teorias, como o Construtivismo, na tentativa de oferecer uma compreensão mais ampla e integrada sobre o papel da IA na educação, como explicam Sepúlveda-Irribarra e Dianta (2024), na aplicação do modelo ABC-IA:

O ABC-IA se fundamenta em dois sólidos construtos teóricos: o construtivismo e o conectivismo. Nesse contexto, a IA atua como um mediador que oferece andaimes digitais, permitindo aos estudantes explorar e criar de forma interativa e colaborativa (Sepúlveda-Irribarra; Dianta, 2024, p. 3, tradução nossa).

A IA, dentro do modelo ABC-IA, é mais do que uma ferramenta — é um componente estruturante do ecossistema conectivista de aprendizagem, que auxilia na construção e redistribuição do conhecimento. Nessas propostas híbridas, a IA é vista como um mediador ativo da aprendizagem distribuída, favorecendo a articulação entre diferentes atores, mídias e estratégias cognitivas.

Carece de destaque a robusta relação apresentada Bermeo-Paucar, Pérez-Martínez e Villalobos-Antúnez (2024), que enunciam a IA como um verdadeiro motor propulsor do conectivismo, ampliando suas possibilidades teóricas e práticas no contexto educacional digital. Para os autores, ao permitir a criação de redes de aprendizagem mais amplas, rápidas, dinâmicas e personalizadas, a IA potencializa o princípio central do conectivismo: as conexões, e favorece a interação dos aprendizes com conteúdos relevantes, outros sujeitos, ambientes digitais adaptativos e análises personalizadas baseadas em dados.

Mas, mais do que uma ferramenta, a IA é concebida como um nó inteligente dentro da própria rede de aprendizagem, não apenas processando dados, mas também reagindo às interações dos alunos e modificando as experiências educacionais com base nas necessidades e perfis dos usuários (Bermeo-Paucar, Pérez-Martínez e Villalobos-Antúnez 2024), como ocorre em sistemas de tutoria inteligente e algoritmos de recomendação.

Além disso, os autores afirmam que “a vida social se estrutura, em tempos de expansão das tecnologias digitais, a partir da hiperconexão tecnológica” (Bermeo-Paucar; Pérez-Martínez; Villalobos-Antúnez 2024, p. 9, tradução nossa), argumentando que a IA atua como uma facilitadora da hiperconexão, outra dimensão fundamental da teoria conectivista.

Assim, a IA estrutura e mantém viva a rede conectivista, funcionando como uma ponte entre múltiplas fontes de informação e o aprendiz.

Por fim, ao ser integrada como infraestrutura epistemológica e não apenas tecnológica, a IA transforma os próprios fundamentos da aprendizagem. Para os autores a “teoria conectivista é elevada a novos níveis de influência ao incorporar a Inteligência Artificial aos pressupostos básicos da teoria, já existentes antes do surgimento desta última” (Bermeo-Paucar; Pérez-Martínez; Villalobos-Antúnez, 2024, p. 10, tradução nossa). A teoria conectivista é, portanto, reinterpretada e ampliada, incorporando os impactos das tecnologias disruptivas, em especial, da IA em sua vertente perceptiva e adaptativa, como elementos centrais da ecologia da aprendizagem em rede.

Em síntese, os dados do Quadro 6 revelam que a integração entre IA e Conectivismo nas produções acadêmicas ocorre de maneira variada e progressiva, ora como aproximação teórica direta, ora como associação implícita dentro de ecossistemas digitais de aprendizagem. A IA é concebida como mediadora, facilitadora e agente transformador das práticas educacionais conectivistas, desafiando o papel do docente, do currículo e do próprio conhecimento, ao mesmo tempo em que amplia as possibilidades de aprendizagem contínua, personalizada e em rede. Essa relação, contudo, ainda carece de uma sistematização mais robusta e crítica, sobretudo quanto aos limites éticos e pedagógicos da personalização algorítmica frente à autonomia do aprendiz, questão central à teoria conectivista.

4.2 SÍNTESE DOS DADOS APRESENTADOS DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

A análise integrada dos estudos apresentados revela uma convergência teórica entre práticas educacionais com IA e a teoria do conectivista, como base explicativa das transformações contemporâneas nos processos de ensino e aprendizagem mediados pelas tecnologias digitais. De forma geral, os trabalhos examinados reconhecem que a IA, em suas diferentes aplicações educacionais, atua de maneira coerente com os princípios conectivistas, sendo compreendida ora como uma ferramenta, ora como um agente ativo na constituição de redes de aprendizagem.

A maior parte das produções acadêmicas considera que, na era digital, o conhecimento deixou de estar restrito ao sujeito e passou a circular em redes distribuídas, envolvendo múltiplos nós de informação, dentre os quais a IA aparece como um elemento central. Em várias produções, a IA é posicionada como um nó inteligente dentro da rede, com capacidade de processar dados, personalizar conteúdos, responder aos aprendizes e até mesmo gerar novas informações, o que a qualifica não apenas como suporte, mas como agente no processo

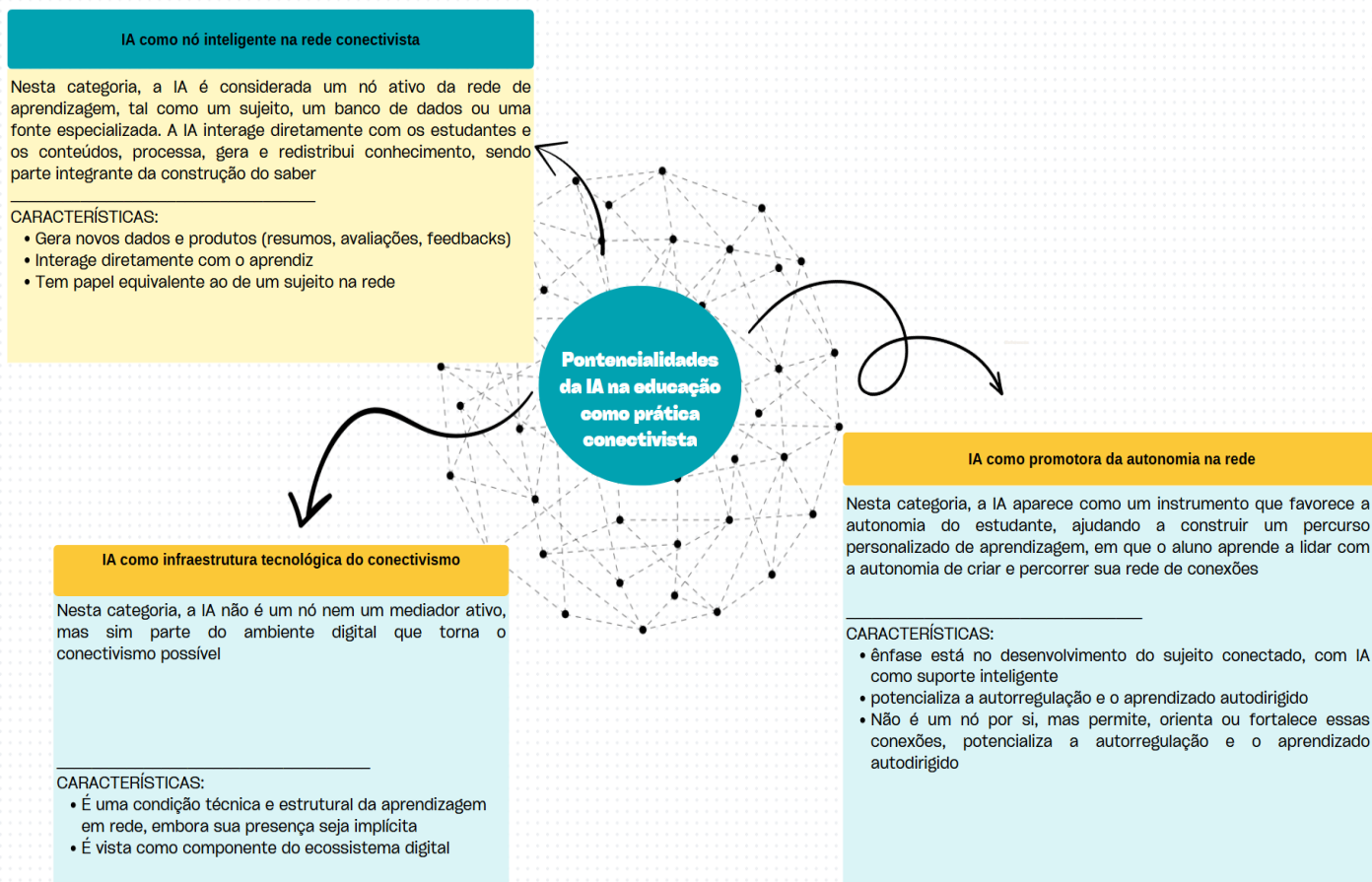
de aprender em rede. Diversos autores utilizaram o conectivismo como referencial teórico para embasar propostas pedagógicas inovadoras ou para interpretar práticas como simulações clínicas, ensino de robótica, produção musical e avaliação emocional com base em IA.

Mas de modo geral, a IA aparece constantemente associada à personalização da aprendizagem, à flexibilização curricular, ao suporte à autonomia discente e à retroalimentação em tempo real, aspectos que ressoam diretamente os pilares conectivistas de aprendizagem contínua, adaptativa e interconectada. Além disso, é recorrente nos textos a ideia de que a IA funcione como uma janela digital que proporciona novos caminhos de aprendizagem, seja por meio da análise de dados educacionais, seja pelo uso de assistentes, *bots*, tutores inteligentes ou recursos generativos. A função mediadora da IA, neste sentido, contribui para que a aprendizagem ocorra de maneira mais eficiente, contextualizada e conectada com os interesses e ritmos individuais dos estudantes.

A pesquisa denota o Conectivismo como base teórica em expansão, pois as produções analisadas revelam um crescente reconhecimento do conectivismo como uma abordagem teórica relevante para compreender os processos de aprendizagem na era digital, ainda que algumas pesquisas tratem a teoria apenas como uma abordagem pedagógica complementar, muitas outras o adotam como fundamento epistemológico central, especialmente quando articulado com o uso de tecnologias emergentes, como a IA.

Ainda que nem todos os textos explorem a relação IA-conectivismo com a mesma profundidade, há uma compreensão geral de que as práticas pedagógicas apoiadas por IA concretizam, na prática, os princípios conectivistas. Com base nas produções acadêmicas analisada, foi possível mapear três possibilidades do uso da IA como prática conectivismo, sintetizadas na Figura 4:

Figura 4: Usos conectivistas da IA



Fonte: Elaborado pelo autor, a partir de dados da pesquisa (2025).

Assim, a integração entre IA e conectivismo não é apenas possível, mas aparece como natural e necessária para compreender os rumos da educação contemporânea e projetar novas formas de ensinar e aprender na sociedade digital.

4.3 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS DO ESTUDO DE CASO

A presente seção apresenta os resultados obtidos por meio do estudo de caso realizado no âmbito desta pesquisa, que teve como objetivo investigar as percepções e práticas relacionadas ao uso de ferramentas digitais baseadas em IA no processo de ensino e aprendizagem. Para tanto, foram aplicados três tipos de questionários eletrônicos, elaborados na plataforma *Google Forms* e previamente aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa do CEFET-MG.

Os instrumentos foram direcionados a diferentes perfis de participantes: professores do terceiro ano do ensino médio, membros da coordenação pedagógica e a profissional de suporte técnico, e a escolha dos sujeitos foi intencional, considerando seu envolvimento direto

com o uso das plataformas digitais de IA disponibilizadas pela instituição. No total, 15 pessoas se voluntariaram para responder aos questionários: 13 professores, um membro da coordenação pedagógica e a profissional de suporte técnico. Os dados coletados compõem o universo empírico desta pesquisa e fornecem subsídios para a análise das potencialidades, limites e desafios enfrentados na integração das tecnologias de IA ao contexto educacional da escola investigada.

Antes do início das perguntas destinadas à análise da pesquisa, foi apresentado aos participantes o TCLE, conforme as diretrizes éticas estabelecidas, e o termo foi disponibilizado para leitura e aceitação voluntária, condição necessária para o prosseguimento no preenchimento do questionário e a maioria dos respondentes manifestou concordância com os termos. A única profissional responsável pelo suporte técnico da instituição participou da pesquisa e aceitou integralmente os termos do TCLE. A coordenação pedagógica, composta por um coordenador e uma vice-coordenadora, teve a participação de apenas um de seus membros, que concordou com os termos do TCLE e respondeu ao questionário.

Já da equipe de docentes, dos 19 professores do terceiro ano do ensino médio convidados a participar, 15 responderam ao TCLE; desses, 13 concordaram com os termos e prosseguiram com o questionário, enquanto dois recusaram a participação após a leitura do termo. Portanto, os participantes deste estudo se dividem em três perfis distintos: docentes, equipe de coordenação pedagógica e profissional de suporte técnico.

O grupo de professores, composto por 13 docentes que atuam no terceiro ano do ensino médio, em diferentes componentes curriculares, e que estão diretamente envolvidos com as práticas pedagógicas cotidianas mediadas por tecnologias digitais disponibilizadas pela instituição. A diversidade entre as áreas de atuação dos professores permite uma visão mais abrangente sobre a inserção da IA no processo de ensino e aprendizagem, especialmente em um momento estratégico da trajetória escolar.

A participação da equipe gestora foi representada por um dos membros da coordenação pedagógica, cuja atuação envolve o acompanhamento das estratégias didático-pedagógicas, a mediação entre professores e diretrizes institucionais, bem como o suporte à formação continuada dos docentes. Já a profissional de suporte técnico, única responsável pelo setor de tecnologia educacional da escola, contribuiu com uma perspectiva técnico-operacional sobre o uso das plataformas digitais com recursos de IA adotadas na instituição. A composição heterogênea dos participantes (professores, pedagogos e suporte técnico) permitiu reunir percepções complementares sobre o uso da IA na escola pesquisada,

favorecendo uma análise mais rica e plural dos dados, conforme será apresentado nas categorias analíticas a seguir

A construção das categorias analíticas foi orientada pela técnica de análise de conteúdo, conforme sistematizada por Bardin (2016), tendo como referencial teórico os princípios do conectivismo, conforme delineados por Siemens (2005). O processo analítico seguiu as três etapas propostas por Bardin (2016): A primeira etapa, de pré-análise, que consistiu na leitura flutuante dos questionários, como intuito de organização inicial das informações para posterior codificação e categorização. Essa leitura permitiu identificar indícios e pistas de sentidos relacionados às práticas e percepções sobre a integração da inteligência artificial no contexto educacional.

Na segunda etapa, de exploração do material, procedeu-se à codificação de conjunto de respostas com base nos conceitos centrais do conectivismo como autonomia discente, engajamento, fluidez do processo em rede, tomada de decisão, mudança na centralidade do professor e a constituição de redes múltiplas de acesso à informação. Essas codificações orientaram a posterior organização em categorias temáticas.

Por fim, na terceira etapa, de categorização, organizou-se os códigos identificados em cinco categorias analíticas, construídas com base no referencial conectivista e alinhadas ao objetivo da pesquisa. Essas categorias permitiram a análise interpretativa das percepções dos participantes quanto ao uso da IA na escola e sua relação com os princípios da aprendizagem em rede.

Assim, as respostas dos questionários foram organizadas e analisadas a partir de cinco categorias construídas com base nos pressupostos do conectivismo e na realidade investigada, conforme Quadro 7:

Quadro 7: Categorias de análise das respostas aos questionários

Categoria	Descrição
Categoria 1 – Acesso e uso de ferramentas de IA	Identifica o nível de acesso às tecnologias digitais e a inserção dos sujeitos em redes de conhecimento, considerando a imersão digital como parte integrante do processo de aprendizagem.
Categoria 2 – Percepções sobre o potencial da IA na aprendizagem	Busca identificar padrões conectivistas relacionados à personalização da aprendizagem, ao engajamento, à autonomia discente e à aprendizagem em rede.
Categoria 3 – Dificuldades e barreiras na utilização da IA	Concentra-se nas limitações enfrentadas na implementação das ferramentas de IA, especialmente em aspectos que comprometem a fluidez do processo em rede, a participação ativa dos estudantes e o exercício da autonomia.
Categoria 4 – Formas de uso e finalidades pedagógicas	Visa compreender de que modo os docentes utilizam a IA em sua prática pedagógica, destacando aspectos como curadoria de conteúdo, apoio à tomada de decisão e uso de múltiplas fontes de informação.
Categoria 5 – Papel da IA e do professor	Analisa as mudanças na centralidade da figura docente, observando a atuação do professor como nó da rede e facilitador da aprendizagem distribuída, bem como o surgimento de múltiplas redes de apoio ao processo educativo.

Fonte: Elaborado pelo autor, a partir de dados da pesquisa (2025).

A partir dessas categorias, buscou-se identificar padrões, recorrências e contradições nas percepções dos participantes quanto ao uso da IA na escola e sua articulação com os princípios da aprendizagem conectivista.

Embora os questionários tenham sido aplicados a diferentes grupos profissionais (professores, coordenação pedagógica e equipe técnica de informática), optou-se por utilizar as mesmas categorias analíticas, uma vez que estas foram construídas a partir de eixos teóricos que atravessam transversalmente o fenômeno estudado. No entanto, os dados serão apresentados conforme perfil profissional, permitindo compreender como cada grupo percebe, utiliza e se relaciona com a IA no contexto escolar.

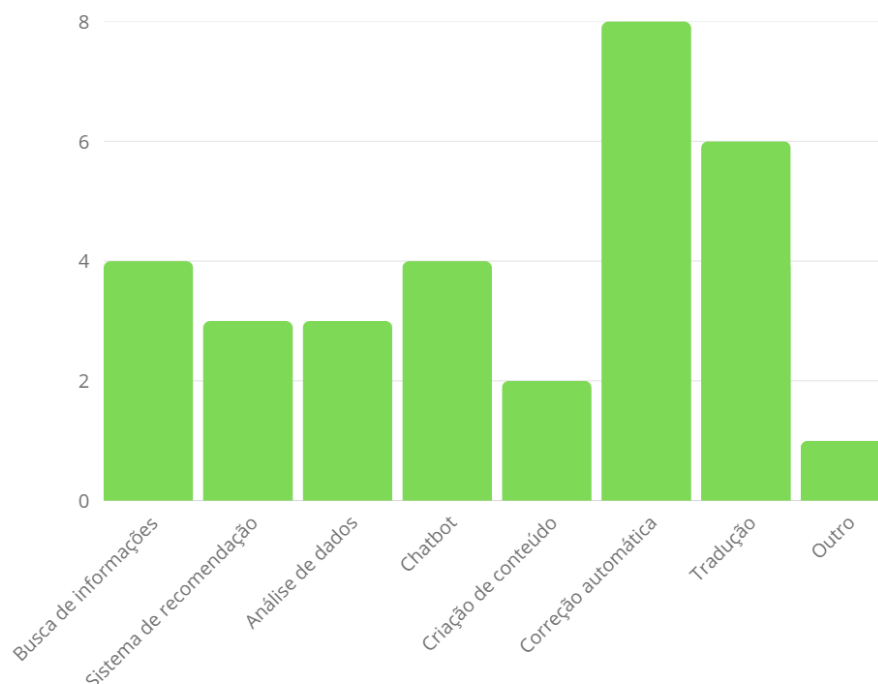
4.3.1. ACESSO E USO DE FERRAMENTAS DE IA

Para investigar o nível de acesso e utilização de ferramentas de IA, bem como compreender sua inserção em redes digitais de conhecimento, foram elaboradas questões de múltipla escolha que permitissem mapear o perfil tecnológico dos participantes da pesquisa.

Perguntados se recorriam a alguma ferramenta de IA, disponibilizada pela própria escola, para o processo educacional, tanto os 13 professores, quanto o participante voluntário da coordenação pedagógica e do suporte técnico educacional, confirmaram utilizar a IA disponibilizada pela instituição, tendo então um alcance de uso integral a todos os perfis pesquisados.

Diante da afirmativa, foi apresentando um rol das ferramentas da IA, para que os pesquisados sinalizassem os recursos que utilizam dentro do processo educacional, e as opções marcadas pelos professores foram sistematizadas no Gráfico 1:

Gráfico 1: Ferramentas da IA usadas pelos professores



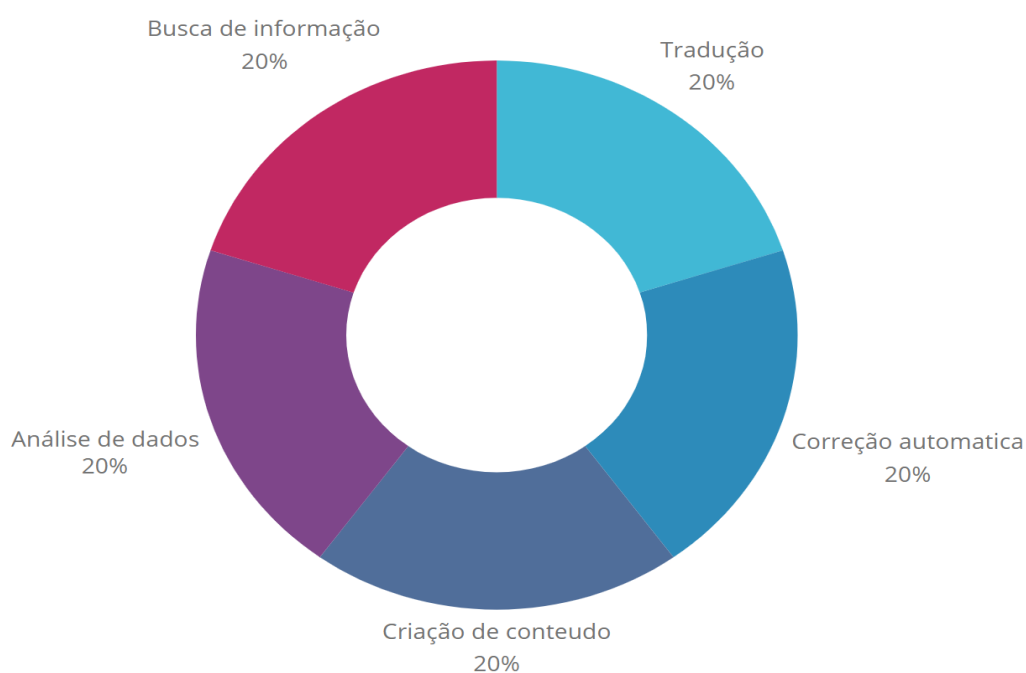
Fonte: Dados da pesquisa (2025).

O Gráfico 1 apresenta um uso diversificado da IA, mas revelam um padrão significativo; os resultados demonstram que as ferramentas de busca de informações e análise de dados ocupam a posição de maior utilização, seguidas pelas ferramentas de tradução e criação de conteúdo. Este panorama de uso reflete diretamente os princípios fundamentais da teoria conectivista, particularmente no que se refere à concepção da aprendizagem como um processo de conexão e navegação através de redes de conhecimento.

Uma maior utilização das ferramentas de busca de informações alinha-se perfeitamente com a perspectiva conectivista de que "a capacidade de saber mais é mais crítica que aquilo que é conhecido atualmente" (Siemens, 2005, *online*, tradução nossa). Os professores demonstram compreender intuitivamente que, em um contexto de constante atualização informacional, a habilidade de localizar e filtrar conhecimento relevante torna-se mais valiosa que a memorização de conteúdos específicos. Esta prática evidencia o que Siemens (2005) caracteriza como uma das competências centrais da aprendizagem conectivista; a capacidade de navegar eficientemente através de redes de informação.

No entanto, quando apresentada as mesmas opções, para à coordenação pedagógica, é feita a seleção de apenas uma ferramenta: *a de análise de dados*. Enquanto o suporte técnico educacional segue a lógica de uso diversificado, conforme Gráfico 2:

Gráfico 2: Ferramentas da IA usadas pelo suporte técnico



Fonte: Dados da pesquisa (2025).

O Gráfico 2, reforça a amplitude de utilidades da IA no processo educacional, com um uso de múltiplos recursos pelo suporte técnico, mas na análise da resposta da coordenação pedagógica ao questionário, revela que o uso da IA na instituição, na dimensão da gestão educacional especificamente, está centrada em ferramentas voltadas à análise de dados. Essa prática evidencia uma compreensão parcial do potencial da IA na educação, restringindo-se às funções administrativas e de suporte à tomada de decisões, como o acompanhamento de desempenho, identificação de evasão, e organização de demandas burocráticas.

Conforme discutido no referencial teórico, a AIED, na perspectiva de Filatro (2020), pode ser compreendida a partir de três grandes eixos de aplicação: voltada ao aluno, ao professor/tutor e à gestão institucional. O Quadro 2, apresentado anteriormente, aponta justamente como essas dimensões se articulam para fortalecer o processo educacional como um todo, no entanto, ao focar exclusivamente na análise de dados, a gestão deixa de explorar as potencialidades da IA no suporte à prática docente, aspectos igualmente relevantes para promover uma educação mais eficaz e significativa, como explorado no suporte técnico educacional.

Já os dados levantados sobre a frequência de uso da IA pelos participantes, mostram que a coordenação pedagógica e o suporte técnico-educacional utilizam frequentemente ferramentas de IA, enquanto entre os professores, observa-se uma distribuição mais heterogênea: quatro utilizam sempre, quatro frequentemente e cinco apenas ocasionalmente e essa heterogeneidade no uso reflete o que Bauman (2001) descreve como um traço da modernidade líquida: a fluidez das relações, das certezas e dos processos. No campo educacional, essa fluidez se traduz em ritmos desiguais de apropriação tecnológica, que podem comprometer a coesão institucional no uso significativo da IA, em que parte do corpo docente ainda transita por um território incerto, o que demanda ações integradas de formação, escuta e suporte para que a IA não aprofunde as desigualdades internas.

No que se refere ao primeiro contato com a IA, a maioria dos participantes da pesquisa (76,9% dos docentes, a coordenação pedagógica e o suporte técnico educacional) indicou que esse contato inicial ocorreu por meio das ferramentas disponibilizadas pela instituição educacional. Esse dado sugere que o envolvimento com a tecnologia não partiu, majoritariamente, de uma iniciativa individual, o que pode indicar uma dependência das diretrizes institucionais ou até mesmo lacunas na formação inicial e continuada desses profissionais no que tange às tecnologias emergentes. O que reforça a importância de políticas

de capacitação mais amplas, sistemáticas e proativas, capazes de fomentar a autonomia e o protagonismo dos educadores no uso crítico e criativo da IA no contexto educacional.

Essa análise da categoria 1 busca estabelecer conexões entre os achados empíricos e os fundamentos teóricos do conectivismo, evidenciando como a apropriação tecnológica reflete processos mais amplos de construção de redes de conhecimento. O fato de que todos os participantes da pesquisa utilizam ferramentas de IA disponibilizadas pela instituição representa mais do que uma simples adesão tecnológica. Segundo Downes (2007, *online*, tradução nossa); "Em sua essência, o conectivismo é a tese de que o conhecimento está distribuído através de uma rede de conexões e, portanto, a aprendizagem consiste na capacidade de construir e navegar através dessas redes". A universalidade do acesso às ferramentas de IA pode ser compreendida como a criação de uma infraestrutura básica para a construção dessas redes de conhecimento.

No entanto, é importante notar que essa universalidade não garante automaticamente a qualidade das conexões estabelecidas, como observa autor que "as conexões se formam naturalmente, através de um processo de associação, e não são construídas através de algum tipo de ação intencional" (Downes, 2007, *online*, tradução nossa), isso sugere que o mero acesso às ferramentas não constitui aprendizagem conectivista, mas apenas cria as condições iniciais para que as conexões possam emergir naturalmente.

A predominância do uso de ferramentas de busca reflete o que Siemens (2005) e Downes (2007) caracterizam como uma competência fundamental do conectivismo: a capacidade de construir e navegar através da rede. Assim, o padrão de uso diversificado das ferramentas de IA pelos professores, com destaque para ferramentas de busca de informações e análise de dados, alinha-se diretamente com a concepção conectivista de aprendizagem

Esta realidade contrasta com o paradigma tradicional de ensino, onde "o processo de aprendizagem não pode e nem consegue sobreviver ao sistema tradicional de ensino, no qual se ensinava da mesma maneira para diversos alunos no intuito de que todos aprendessem da mesma forma" (Grossi; Fernandes, 2014, p. 56). A diversidade de uso das ferramentas de IA sugere uma ruptura com essa uniformização, criando possibilidades para percursos de aprendizagem mais personalizados e conectados.

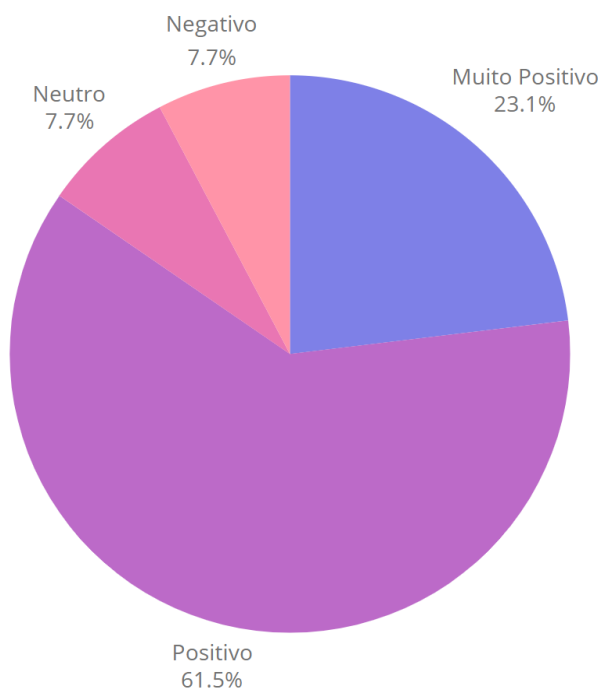
Contudo, a análise das respostas da coordenação pedagógica revela uma limitação significativa na perspectiva conectivista, pois o uso restrito às ferramentas de análise de dados contrasta com a visão de redes de conhecimento bem-sucedidas, que devem ser caracterizadas por diversidade, autonomia, abertura e conectividade (Downes, 2007).

A análise dos dados através da lente conectivista sugere que a simples disponibilização de ferramentas de IA não é suficiente para promover aprendizagem conectivista, isso implica que a formação dos profissionais da educação deve ir além do treinamento técnico, focando no desenvolvimento de capacidades de navegação em redes de conhecimento.

4.3.2. *PERCEPÇÕES SOBRE O POTENCIAL DA IA NA APRENDIZAGEM*

Buscando identificar indícios e padrões conectivistas presentes nas práticas e nas representações dos sujeitos envolvidos no processo educacional, com ênfase em aspectos como a personalização da aprendizagem, o engajamento dos estudantes, a promoção da autonomia discente e a constituição de redes de aprendizagem mediadas por tecnologias, a maior parte das questões dessa categoria foi direcionada especificamente aos professores, uma vez que são eles os principais mediadores entre os estudantes e os ambientes digitais de aprendizagem. São os docentes que experienciam, em sua prática cotidiana, os impactos da IA na personalização do ensino e na construção de trajetórias formativas mais flexíveis e responsivas. Por outro lado, apenas uma questão foi direcionada à coordenação pedagógica e ao suporte técnico, considerando que esses setores, embora fundamentais, atuam mais nos bastidores do planejamento e da infraestrutura do processo educativo, sendo sua percepção sobre o uso da IA voltada mais para a viabilidade e o suporte do que para a vivência pedagógica direta da aprendizagem em rede.

Para compreender a percepção dos professores sobre a presença da IA no contexto educacional, foi feita a pergunta: *Como classifica o uso da Inteligência Artificial na educação?* As respostas seguiram o formato de escala Likert, permitindo aos respondentes expressarem seu posicionamento em cinco níveis: muito negativo, negativo, neutro, positivo ou muito positivo. As respostas apresentadas pelos professores estão expressas no Gráfico 3:

Gráfico 3: Avaliação dos professores do uso de IA

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

A percepção dos professores quanto ao uso da IA é majoritariamente positivo, com 84,6% classificando o uso como positivo ou muito positivo, e nenhuma avaliação como muito negativo, apontando para uma aceitação crescente da IA como ferramenta educacional. Entretanto, a existência de respostas neutras (7,7%) e negativas (7,7%), embora minoritárias, não deve ser ignorada, pois esses dados podem refletir insegurança quanto ao impacto prático da IA no cotidiano escolar, especialmente se os professores se sentem despreparados para lidar com essa tecnologia de forma crítica. A pergunta, quando direcionada ao suporte técnico educacional, teve boa receptividade, classificando o uso como positivo, indicando uma percepção otimista do uso da IA.

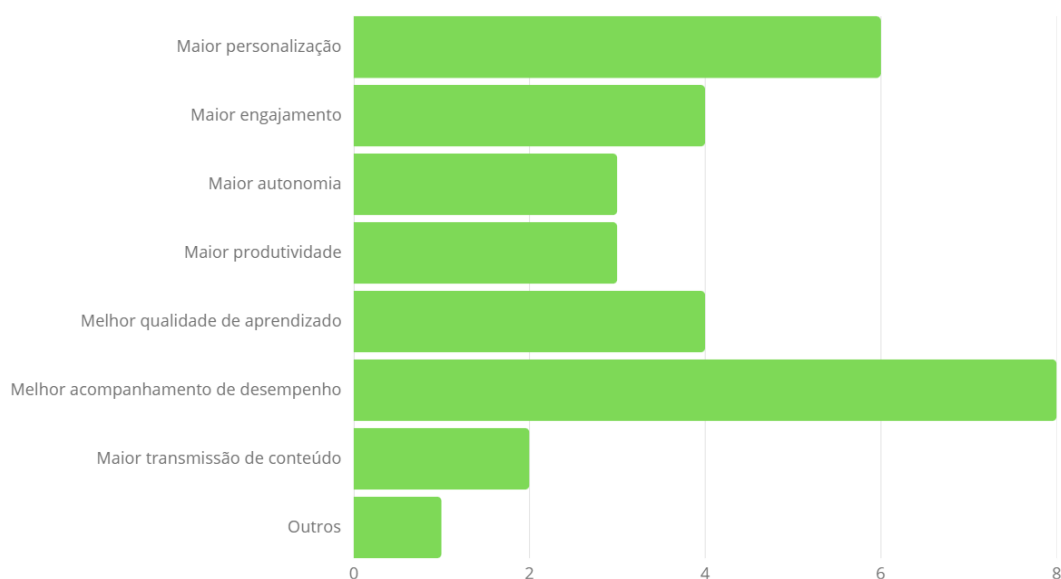
Já a coordenação pedagógica, representada por um único respondente, classificou como neutro o uso de IA na educação, e essa percepção pode indicar uma postura de cautela, um momento de observação mais do que de adoção efetiva. A neutralidade aqui pode não ser lida como uma rejeição, mas sim uma possível espera por evidências mais concretas de eficácia ou impactos mais claros sobre o currículo, a didática e o planejamento educacional. Essa percepção encontra correspondência com os dados analisados na categoria anterior, que

igualmente revelaram um uso ainda limitado, por parte da coordenação, das potencialidades da IA no contexto educacional.

Contudo, é relevante destacar que, conforme apontado por Grossi *et al.* (2021), é inegável que as transformações impulsionadas pelas tecnologias da Indústria 4.0 já estão em curso, configurando-se como uma realidade presente em diversos contextos além do setor industrial. Nesse cenário, a IA constitui uma dessas tecnologias emergentes cuja presença é inescapável e “nessa perspectiva, percebe-se que surgem influências significativas na necessidade de adaptação do ambiente de produção e também na Educação” (Grossi *et al.*, 2021, p. 66).

Diante disso, observa-se que, apesar de certo receio manifestado por parte dos participantes da pesquisa, a integração de tecnologias nos diversos espaços sociais é um movimento crescente e transversal, que também incide sobre o campo educacional, “não há como impedir a adoção da IA na educação” (Filatro, 2020, p. 14). Tal constatação evidencia a urgência de uma formação docente que contemple a necessidade de constante adaptação às inovações tecnológicas, condição essencial para o desenvolvimento de percepções mais abertas e receptivas à incorporação dessas ferramentas no processo educativo.

Foi solicitado aos professores que indicassem os principais benefícios percebidos no uso da IA em suas práticas pedagógicas, com o objetivo de identificar, de forma analítica, quais aspectos se destacavam sob a ótica da lógica conectivista, e as respostas foram sistematizadas e representadas visualmente por meio do Gráfico 4, o que permitiu evidenciar de forma comparativa os pontos mais expressivos.

Gráfico 4: Percepção docente sobre os benefícios da ia na aprendizagem

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Ao serem questionados sobre os principais benefícios percebidos no uso da IA em suas práticas pedagógicas, os professores destacaram, em maior número (25,8%), a melhoria no acompanhamento do desempenho dos estudantes. Em seguida, foram mencionadas a personalização da aprendizagem (19,4%), o aumento do engajamento dos alunos e a melhoria da qualidade da aprendizagem (ambos com 12,9%), o crescimento da produtividade e da autonomia dos estudantes (9,7% cada), o maior volume de transmissão de conteúdo (6,5%) e, por fim, a categoria outros (3,2%).

Sob a ótica conectivista, conforme defendida por Siemens (2004) e Downes (2007), alguns desses dados permitem conexões significativas com a teoria, embora de forma ainda incipiente.

A personalização da aprendizagem, por exemplo, guarda estreita relação com os pressupostos conectivistas ao reconhecer que o conhecimento não é mais concebido como uma acumulação linear de informações, mas como uma construção distribuída em redes. A IA, ao adaptar percursos de aprendizagem com base no perfil de cada aluno, pode favorecer uma navegação mais autônoma e personalizada nos ambientes digitais, um aspecto central no modelo conectivista.

Outro dado que dialoga com a lógica conectivista refere-se ao desenvolvimento da autonomia dos estudantes, ainda que essa categoria não tenha sido a mais expressiva nas respostas, sua presença no levantamento sugere que parte dos docentes já reconhece o potencial da IA para promover uma mudança no protagonismo educacional, deslocando o foco do professor para o aluno, em consonância com a concepção descentralizada da aprendizagem em rede.

Por outro lado, o benefício mais citado, o melhor acompanhamento do desempenho discente, embora relevante, apresenta menor aderência aos princípios centrais do conectivismo. Tal enfoque remete predominantemente a práticas avaliativas tradicionais, baseadas em métricas de controle e monitoramento, e não diretamente à construção distribuída do conhecimento em redes, como propõe a teoria conectivista. Contudo, é necessário considerar o contexto digital no qual essas práticas se desenvolvem, pois:

Na educação, a explosão de dados fica patente nas situações didáticas mediadas por sistemas digitais de aprendizagem (como ocorre na educação a distância ou em modelos híbridos), em que praticamente todas as ações de alunos e professores são registradas computacionalmente. Torna-se cada vez mais necessário compreender esses dados e aperfeiçoar a capacidade de tomada de decisão nas escolas, universidades, departamentos de educação corporativa e demais instituições de ensino (Filatro, 2020, p. 15).

Nesse sentido, ainda que o acompanhamento do desempenho discente não esteja diretamente vinculado ao conectivismo, ele integra um ecossistema digital mais amplo, a tecnosfera que estrutura as práticas educacionais em rede. Assim, o processamento massivo de dados educacionais, viabilizado por sistemas de IA, pode ser interpretado como um elemento que, indiretamente, sustenta e influencia a formação de redes de aprendizagem, favorecendo condições para que princípios conectivistas, como personalização e autonomia, possam emergir.

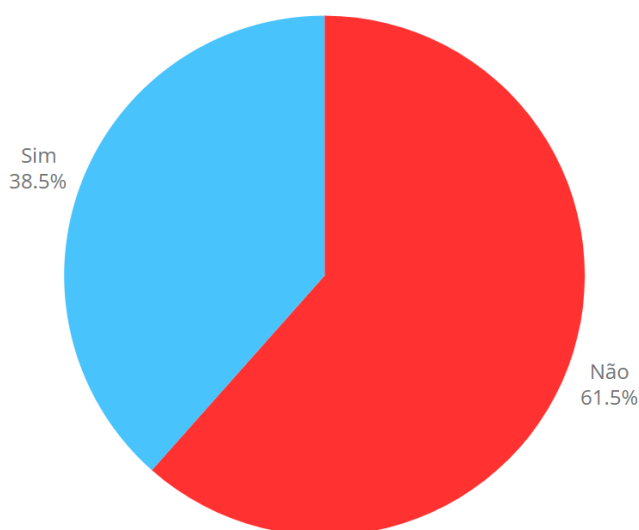
Apesar de a maioria das respostas, conforme Gráfico 4, apontar benefícios como personalização da aprendizagem, melhor acompanhamento do desempenho e maior engajamento dos alunos, é relevante observar o conteúdo da opção: Outro, escolhida por um dos participantes, que escreveu: *"No geral, vejo mais reflexos negativos que positivos no uso da Inteligência Artificial no ensino."* Essa declaração, embora isolada, revela uma percepção crítica frente ao uso da IA e pode indicar resistência, desconfiança ou preocupações éticas e pedagógicas quanto à sua aplicação.

No contexto da teoria conectivista, essa perspectiva se distancia da proposta de Siemens (2005), que vê o uso de tecnologias como ferramentas para ampliar as conexões

cognitivas e sociais do aprendiz em rede. Deste modo, esse dado também é importante justamente por revelar limites concretos na adesão à lógica conectivista: o potencial da IA só pode se realizar plenamente quando há confiança na tecnologia e apropriação crítica por parte dos educadores.

Com intuito direcionado de captar a percepção dos professores sobre a autonomia dos alunos com as práticas pedagógicas permeadas pela IA, foi perguntando: *Traçando um panorama entre as práticas de ensino que utilizam Inteligência Artificial e as que não utilizam, você acredita que as práticas intermediadas por ferramentas próprias de Inteligência Artificial geram maior autonomia dos alunos?* E as respostas, expressas no Gráfico 5, aponta um afastamento entre a IA e o conectivismo na prática:

Gráfico 5: Percepção docente sobre a autonomia discente em Práticas com IA



Fonte: Dados da pesquisa (2025).

A maioria dos professores pesquisados (oito) afirmou acreditar que as práticas intermediadas pela IA não geram maior autonomia dos alunos, em comparação com uma menor crença (cinco) que sim, as práticas intermediadas por IA geram maior autonomia. Esta divergência reflete tensões fundamentais sobre o papel da tecnologia na educação, e a divergência observada nas percepções dos professores pode estar intrinsecamente relacionada às especificidades das disciplinas que ministram.

Diferentes áreas do conhecimento possuem tradições epistemológicas distintas que influenciam como os educadores compreendem a relação entre tecnologia, conhecimento e

autonomia discente. A natureza das disciplinas pode influenciar como os professores compreendem a relação entre mediação tecnológica e desenvolvimento da autonomia, pois disciplinas com forte tradição de resolução de problemas podem ver a IA como uma interferência no processo de desenvolvimento do raciocínio independente, enquanto disciplinas focadas na criação e interpretação podem percebê-la como uma ferramenta que amplia as possibilidades de conexão e exploração autônoma.

Contudo, independentemente da disciplina, a autonomia é caráter fundamental no desenvolvimento do aluno, e “há mais de século, a autonomia já era entendimento e base de formação discente e de aprimoramento para seu crescimento educacional, cultural e principalmente humano” (Torres; Trindade; Carneiro, 2019, p. 172). Dentro do viés conectivista, a autonomia assume caráter fundamental no desenvolvimento do conhecimento, permitindo que o aprendiz forme sua própria rede de aprendizagem (Siemens, 2005; Downes, 2007; Downes, 2025).

Foi perguntado também à coordenação pedagógica se havia sido diagnosticada alguma diferença no nível de autonomia entre os professores que utilizam com maior frequência as ferramentas de IA em comparação com aqueles que as utilizam menos. O respondente afirmou não perceber diferenças significativas entre esses grupos, e esse dado, em uma análise preliminar, sugere que o uso da IA, até o momento, não tem se refletido em uma variação perceptível na autonomia dos docentes, sendo a autonomia o uso das ferramentas de IA que influenciaria a liberdade e capacidade de decisão no contexto educacional.

Ao refletir sobre a interface entre a IA e o conectivismo, Downes (2025, *online*, tradução nossa) observa que “o papel do instrutor ou, neste caso, da inteligência artificial é o de oferecer suporte. Não está ali para ensinar você, e definitivamente não está ali para aprender por você.” e complementa que “a inteligência artificial não faz nenhuma dessas coisas por nós. Para aprender, precisamos realizá-las por conta própria. É a única maneira de formar uma rede neural” (Downes, 2025, *online*, tradução nossa). Essas afirmações reforçam que, mesmo diante do avanço tecnológico e da presença crescente de sistemas de IA no contexto educacional, a autonomia do aluno continua sendo um fator insubstituível no processo de aprendizagem, sobretudo em uma perspectiva conectivista.

Dessa forma, os dados analisados podem indicar que, embora o uso da inteligência artificial apresente benefícios pedagógicos, sua eficácia dentro de um paradigma conectivista depende de uma aplicação intencional e orientada para o fortalecimento da autonomia discente e docente. A percepção negativa de alguns docentes quanto ao impacto da IA na autonomia dos estudantes pode estar relacionada à forma como essas tecnologias vêm sendo

utilizadas muitas vezes com ênfase em mecanismos de avaliação e monitoramento de desempenho, em detrimento de ferramentas que promovam a construção ativa e personalizada do conhecimento.

Todavia, apesar da maioria dos participantes não perceberem um aumento efetivo da autonomia dos alunos com o uso da IA, 12 docentes afirmaram que recomendariam seu uso a outros professores, sugerindo o reconhecimento de outras potencialidades da ferramenta no contexto educacional. Essa adesão majoritária à recomendação da IA pode indicar que, ainda que a autonomia discente não seja percebida como significativamente ampliada, há um reconhecimento do valor funcional e estratégico da IA no processo de ensino-aprendizagem, especialmente no que diz respeito à organização, à personalização de conteúdos e à otimização do tempo docente.

Ao recomendar o uso da inteligência artificial a outros docentes, observa-se uma movimentação que está em consonância com a necessidade de atualização e adaptação dos professores às inovações tecnológicas contemporâneas, uma vez que “o professor precisa também estar sintonizado e familiarizado com as mudanças tecnológicas até mesmo para buscar ferramentas que o auxiliem no trabalho de aprendizagem” (Grossi; Gonçalves; Tuffy, 2014, p. 651). Nesse sentido, considerando que a principal percepção de utilidade da IA recai sobre sua capacidade de apoiar a análise do desempenho discente, infere-se que o potencial conectivista dessa tecnologia pode estar sendo explorado de maneira parcial ou indireta, notadamente em aspectos relacionados à personalização da aprendizagem e ao suporte organizacional, ainda que não plenamente voltado à promoção da autonomia discente ou ao engajamento crítico, princípios fundamentais no modelo conectivista.

A exceção à recomendação, expressa por um único docente, traz uma crítica fundamentada que problematiza justamente o papel da IA na mediação pedagógica. O depoimento destaca preocupações com a qualidade, profundidade e confiabilidade dos materiais gerados por IA, bem como uma crítica contundente à delegação de decisões pedagógicas aos algoritmos, o que, segundo o respondente, fere a autonomia do professor e descaracteriza o núcleo do trabalho docente. O respondente expressou sua opinião com os seguintes dizeres:

Acho que a ferramenta pode até diminuir a carga de trabalho dos professores, mas, particularmente, não vejo como os materiais produzidos pela AI possam substituir os materiais feitos por nós. No geral são insuficientes, superficiais e contém muitas informações enviesadas ou erradas. É difícil medir quando a AI pode de fato auxiliar na melhora da QUALIDADE do ensino. Por exemplo: se eu pedir para a AI produzir slides para uma aula sobre determinado tema, ela pode produzir algo

aparentemente satisfatório, mas vejo vários problemas nisso. As seleções inerentes ao processo de produzir uma aula (de informações, de tópicos, de fontes históricas, imagens, etc) deixam de ser feitas pelo professor e passam a ser feitas por algoritmos. Perdemos autonomia num processo que é a base de todo o ofício de ensinar... Creio que temos muito ainda para debater a respeito dessas diversas questões (Participante Anônimo, 2025).

A resposta apresentada revela uma tensão interessante dentro do paradigma conectivista, pois por um lado, o conectivismo defende a aprendizagem em rede, descentralizada e aberta, onde múltiplas fontes, inclusive não-humanas, como sistemas de IA, podem compor os fluxos de conhecimento (Siemens, 2005). Por outro, a crítica à superficialidade e à curadoria algorítmica evidencia um receio legítimo quanto à despersonalização do processo educativo, especialmente quando os critérios de seleção de conteúdo não são transparentes nem controláveis pelo professor.

Por este ângulo, Grossi e Fernandes (2014, p. 48), já apontavam que “um dos desafios do professor é se apropriar das tecnologias de informação e comunicação (TICs), bem como das tecnologias digitais da informação e comunicação (TDICs) e permitir que estas façam parte do seu plano pedagógico”. Isso toca diretamente no eixo da autonomia, não apenas do aluno, mas também do educador, e sugere que o uso da IA, se não for mediado de forma crítica, pode subverter os princípios conectivistas ao automatizar decisões que deveriam ser feitas de forma reflexiva e situada. Por fim, a resposta negativa também chama atenção para a falta de critérios claros sobre a eficácia da IA na promoção da qualidade da aprendizagem, aspecto fundamental em qualquer proposta pedagógica, conectivista ou não.

O depoimento expressa que, embora a IA possa oferecer ganho de produtividade, a percepção de perda de controle sobre o processo de ensino pode comprometer a adesão plena à tecnologia, especialmente entre professores que valorizam a curadoria e a construção crítica dos materiais didáticos.

Por fim, foi questionado aos participantes o que gostariam de ver desenvolvido ou aprimorado em relação ao uso da inteligência artificial na educação. Dois respondentes optaram por não responder à pergunta e, entre os 11 que a responderam, oito declararam não ter sugestões a acrescentar. As demais respostas obtidas foram as seguintes; “*Formação para uso ético da IA*” (Participante Anônimo, 2025), “*Gostaria que os professores tivessem mais habilidade para lidar com as tecnologias digitais e consequentemente com a IA, assim favoreceriam muito o uso para os estudantes, proporcionando engajamento, criatividade e inovação*” (Participante Anônimo, 2025), e “*Verificação de conteúdo. IAs generativas cometem erros científicos básicos*” (Participante Anônimo, 2025).

A sugestão de que os professores desenvolvam mais habilidades para lidar com tecnologias digitais também é um indicativo positivo, visto que reconhece que “Os professores precisam se adaptar às novas tecnologias e aprender a utilizar as ferramentas de IA de forma eficiente, além de estar sempre atualizados em relação às mudanças na tecnologia” (Picão *et al.*, 2023, p. 198), além de reforçar a ideia de que a IA, por si só, não promove mudanças, mas precisa estar articulada a uma formação docente contínua e significativa, que permita explorar sua potência pedagógica de forma criativa e inovadora.

Entre os que apresentaram sugestões, surgem pontos positivos importantes, como a menção à necessidade de formação para o uso ético da IA, o que aponta para uma preocupação com o uso responsável e consciente dessas tecnologias. Ponto pertinente, visto que “as questões éticas se tornaram muito mais prementes devido à maior penetração da tecnologia educacional (incluindo a tecnologia baseada na IA) na educação e na formação a todos os níveis” (Boulay, 2023, p. 8).

Contudo, surgem também aspectos negativos relevantes, como a crítica à veracidade dos conteúdos gerados por IAG, como o ChatGPT, é pertinente e se alinha a preocupações acadêmicas sobre a confiabilidade da informação e os erros conceituais que essas ferramentas podem cometer. Esse ponto alerta para o risco de reprodução de conteúdo incorretos ou enviesados no ambiente educacional, caso a IA seja utilizada sem a mediação crítica do professor, o que reforça a urgência de formar educadores não apenas tecnicamente, mas eticamente e epistemologicamente preparados para o uso de tecnologias disruptivas como a IA Generativa.

Portanto, os dados sugerem que, embora haja uma abertura inicial para a inserção da IA na educação, essa adesão ainda é marcada por lacunas formativas e receios justificados. Para que a IA de fato transforme a maneira como aprendemos e ensinamos, é necessário investir em formação crítica, incentivar a construção coletiva de práticas pedagógicas inovadoras, e, sobretudo, reconhecer os limites e riscos das tecnologias, sem deixar de explorar suas potencialidades.

A análise das percepções dos profissionais da educação sobre o uso da IA no contexto escolar revela um cenário de aceitação crescente, mas ainda marcado por desafios quanto à apropriação crítica e pedagógica dessa tecnologia. De maneira geral, os dados indicam que a IA tem sido bem recebida pelos docentes, que sugere uma disposição favorável à integração tecnológica no processo de ensino, o que já representa um passo importante em direção a práticas mais alinhadas à cultura digital e conectivista. No entanto, ainda há uma lacuna

perceptível entre a aceitação da ferramenta e sua incorporação aos princípios conectivistas, o que se evidencia na análise dos principais benefícios apontados.

Entre os aspectos mais valorizados no uso da IA está a personalização da aprendizagem, elemento diretamente conectado à lógica conectivista, que considera o conhecimento como uma construção distribuída, não linear, situada em redes cognitivas e sociais (Siemens, 2005; Downes, 2007; Herlo, 2017). Contudo, a autonomia dos estudantes, outro princípio essencial do conectivismo, aparece de maneira ambígua na análise. Embora, alguns dos professores tenham citado o fortalecimento da autonomia como benefício do uso da IA, a maioria afirmou não perceber um aumento efetivo da autonomia dos alunos em práticas pedagógicas mediadas por IA.

Os dados não apontam de forma significativa para a utilização da IA como catalisadora de interações colaborativas e construção coletiva do conhecimento, o que sugere que o potencial da IA como ferramenta promotora de conexão entre sujeitos e saberes ainda está sendo explorado de maneira parcial ou indireta. A resistência crítica de alguns docentes também merece destaque, um dos participantes afirmou que, embora a IA possa reduzir a carga de trabalho do professor, os materiais gerados são muitas vezes superficiais, enviesados e comprometedores da autonomia docente.

Essa percepção tenciona diretamente os fundamentos conectivistas, pois evidencia o risco de despersonalização do processo pedagógico quando decisões fundamentais são delegadas a algoritmos opacos. Embora o conectivismo reconheça o papel das máquinas como nós na rede de conhecimento, ele também pressupõe que os aprendizes e os educadores mantenham sua capacidade de curadoria, avaliação e construção crítica das informações. Como apontado por Downes (2025), a IA não deve aprender ou ensinar pelo aluno, mas sim oferecer suporte para que este construa suas próprias conexões e, com isso, forme sua rede neural.

Outro ponto importante revelado pela pesquisa é a lacuna formativa dos docentes frente às tecnologias emergentes. A ausência de sugestões por parte da maioria dos professores quanto ao aprimoramento do uso da IA, somada à menção explícita de que os professores precisam desenvolver mais habilidades para lidar com as tecnologias digitais reforça que a adesão à IA, embora desejada, ainda não se traduz em práticas pedagógicas conectivistas efetivas. A formação contínua, ética e crítica surge como condição indispensável para que a IA possa de fato contribuir para a transformação da educação em sintonia com os princípios do conectivismo.

4.3.3. *DIFICULDADES E BARREIRAS NA UTILIZAÇÃO DA IA*

Esta categoria destaca os principais obstáculos encontrados na implementação de ferramentas de inteligência artificial no contexto educacional, com ênfase nas limitações que afetam a fluidez das interações em rede, a participação efetiva dos estudantes e o desenvolvimento da autonomia no processo de aprendizagem.

Ao serem questionados sobre a necessidade de apoio externo para compreender o uso das ferramentas e recursos de Inteligência Artificial, os participantes das diferentes instâncias educacionais relataram experiências diversas. A representante da equipe técnica educacional afirmou ter recorrido a vídeos explicativos ou cursos para adquirir o conhecimento necessário sobre o uso das ferramentas de IA. Da mesma forma, o participante vinculado à coordenação pedagógica também indicou a necessidade de apoio, mencionando o uso de suporte técnico e materiais explicativos para compreender melhor o funcionamento dos recursos disponíveis. No que se refere ao corpo docente, sete professores relataram ter buscado auxílio, seja por meio da equipe de suporte técnico, da coordenação pedagógica ou de materiais instrucionais como vídeos e cursos. Em contrapartida, seis professores afirmaram não ter necessitado de tais recursos para utilizar a IA em suas práticas educacionais.

Porém, este dado isolado não permite a análise das limitações nas redes, pois se por um lado, a dependência de instruções formais ou apoio técnico indica uma limitação no acesso fluido ao conhecimento distribuído, por outro ponto de vista a busca por ajuda pode, de fato, ser interpretada como a construção de um nó na rede. Dessa forma, os dados revelam dois aspectos simultâneos, a existência de barreiras técnicas e formativas, que indicam uma dificuldade inicial em operar autonomamente com as ferramentas de IA, o que pode comprometer a fluidez e naturalidade desejada em um ambiente conectivista pleno, mas também evidenciam o início de uma prática conectivista, ao demonstrar que os sujeitos não permanecem isolados diante da dificuldade, mas ativam sua rede, buscando apoio em fontes diversas.

Foi questionada a participante do suporte técnico sobre a frequência com que precisou prestar auxílio a alunos, professores e à coordenação pedagógica no uso das plataformas que incorporam ferramentas de IA. A respondente afirmou que realizou esse atendimento de forma frequente, tanto para professores quanto para a coordenação e os alunos. Em contrapartida, ao ser questionada, a coordenação pedagógica relatou que raramente precisou assistir os alunos e que o suporte aos professores ocorreu apenas de forma ocasional.

Na perspectiva conectivista, a aprendizagem é favorecida por redes com alta conectividade, diversidade e autonomia (Siemens, 2005; Siemens, 2006). A ausência de uma percepção integrada sobre os desafios vividos pelos sujeitos no uso da IA aponta para uma rede desarticulada, em que fluxos de informação e experiências práticas não se estruturam de forma organizada, e "a estrutura é um resultado da organização, não um pré-requisito para ela" (Siemens, 2006, p. 21, tradução nossa).

Ao ser questionado se já havia observado algum receio ou resistência por parte dos professores, pais ou alunos em relação ao uso da IA no processo de ensino e aprendizagem, a coordenação pedagógica indicou a existência de resistência tanto entre os docentes quanto entre os responsáveis. Tal postura revela um possível desconhecimento quanto ao fato de que "as ferramentas e serviços baseados em IA têm potencial para apoio aos estudantes, professores (...) em todo o processo de ensino-aprendizagem" (Filatro, 2020, p. 144).

A resistência, nesse contexto, configura-se como uma barreira significativa não apenas para a adoção generalizada da IA nas práticas educacionais, mas também para sua inserção dentro de uma perspectiva conectivista, que pressupõe abertura à experimentação, à autonomia e à integração de novas tecnologias como parte do ecossistema de aprendizagem em rede (Siemens, 2006).

A ausência de resistência por parte dos alunos pode ser analisada sob a perspectiva geracional, considerando que "as gerações de jovens orientados pelo comportamento e pensamento predominante de sua época acabam por delimitar um perfil diferente das gerações anteriores" (Lopes *et al.*, 2014, online). Tais transformações manifestam-se em diversas esferas sociais, incluindo a educação. Nesse sentido, observa-se que:

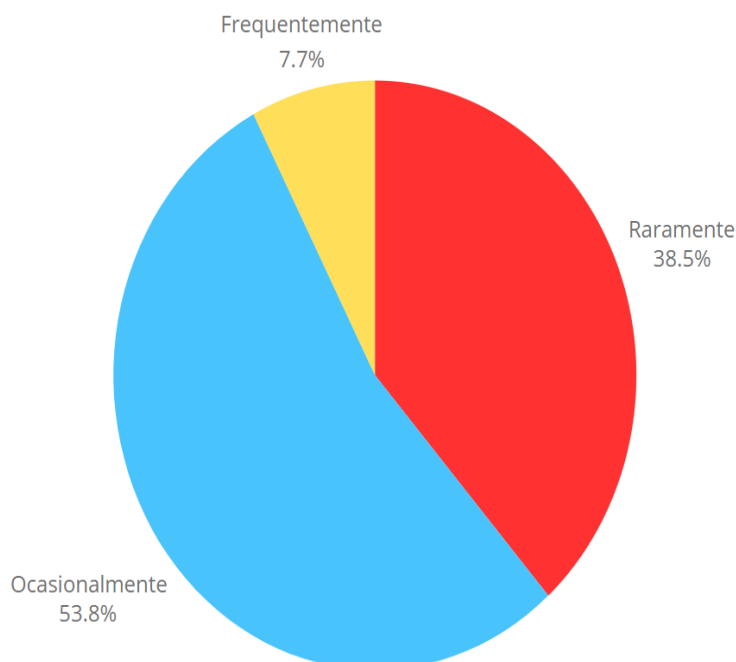
Estas questões, principalmente a diferença de geração, criam dentro do ambiente escolar uma lacuna de adaptação, conhecimento e modernidade entre imigrantes digitais e o público estudantil (Geração Internet) que, segundo Tapscott (2010), domina o mundo digital e convive perfeitamente com as TDICs (Grossi; Fernandes, 2014, p. 48).

Dessa forma, no contexto escolar, configura-se uma atmosfera em que pais e professores, pertencentes a gerações anteriores, tendem a demonstrar maior desconforto frente às tecnologias disruptivas, bem como às mudanças de pensamento e organização típicas da lógica da cultura digital. Em contraste, os alunos, integrantes da geração nativa digital, revelam maior facilidade de adaptação e integração a essas transformações.

Em consonância, ao serem questionados sobre a frequência com que precisaram auxiliar os alunos no uso de plataformas que utilizam Inteligência Artificial, a maioria dos

professores indicou oferecer apoio apenas de forma subsidiária, conforme demonstrado no Gráfico 6:

Gráfico 6: Frequência de auxílio prestado aos alunos pelos professores



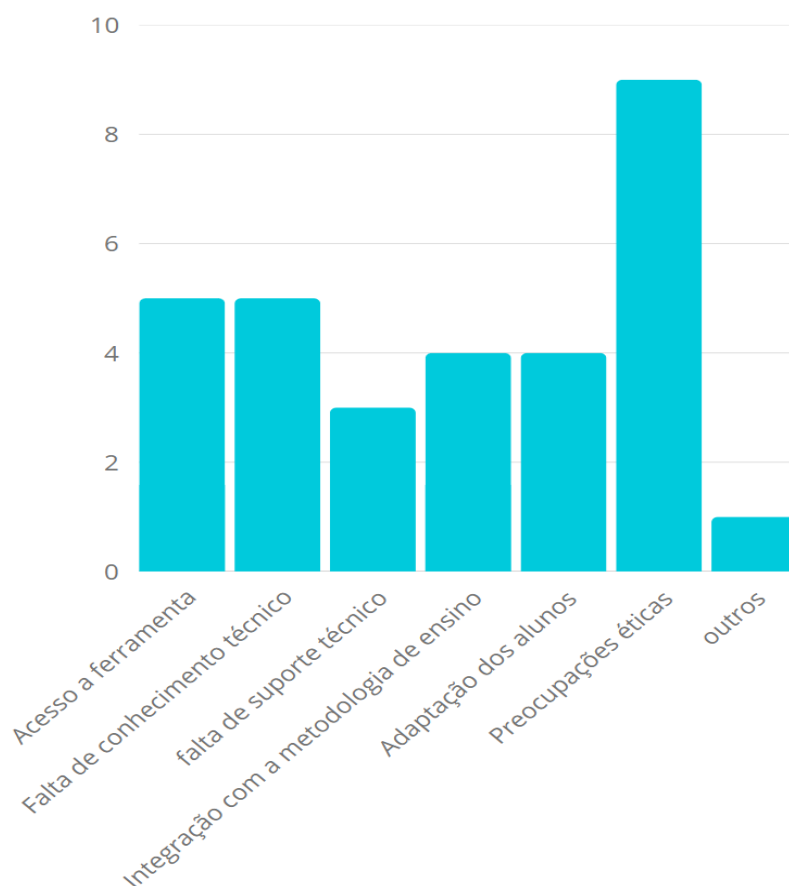
Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Os dados revelam que 38,5% dos docentes afirmaram auxiliar os estudantes raramente (frequência muito baixa, quase que excepcional), enquanto 53,8% relataram fazê-lo ocasionalmente (frequência que, embora ainda seja baixa, pode ser mais comum do que raramente). Esse resultado pode ser interpretado à luz da perspectiva geracional, considerando que os alunos, pertencentes à geração nativa digital, tendem a apresentar maior familiaridade e desenvoltura no uso de tecnologias disruptivas.

Em comparação, a resposta da coordenação pedagógica reforça essa percepção, sugerindo que os alunos não enfrentam barreiras significativas no contato com a tecnologia. No entanto, o relato anterior da equipe de suporte técnico contrasta com essa visão, apontando para uma assistência frequente aos alunos no uso das ferramentas de IA, e essa discrepância pode estar relacionada às atribuições específicas de cada função no ambiente escolar, sendo o suporte técnico educacional responsável por prestar auxílio direto e especializado no manuseio das plataformas tecnológicas.

Quanto às principais dificuldades enfrentadas pelos professores no uso da IA em suas aulas, foram apontados, os dados do Gráfico 7:

Gráfico 7: Dificuldade enfrentada pelos professores no uso da IA em aula



Fonte: Dados da pesquisa (2025).

A partir das respostas obtidas, observa-se que os obstáculos enfrentados pelos professores no uso da IA são múltiplos e interconectados. O destaque dado às preocupações éticas mencionadas por nove respondentes, constituindo a maior incidência entre as respostas, indica que, mesmo entre os docentes que já acessam e utilizam ferramentas de IA, há inquietações significativas quanto aos seus impactos éticos.

Essa preocupação é partilhada por Russel e Norvig (2013, p. 1173), que afirmam que na criação das inteligências artificiais "todos os pesquisadores de IA devem se preocupar com as implicações éticas de seu trabalho." Nesse sentido, os autores enfatizam que a ética deve orientar não apenas o uso, mas o próprio desenvolvimento dessas tecnologias, alertando que:

Até agora, concentramos nossa atenção no fato de podermos ou não desenvolver a IA, mas também devemos considerar se devemos ou não fazer isso. Se os efeitos da tecnologia de IA tiverem maior probabilidade de serem negativos do que positivos, será uma questão de responsabilidade moral dos trabalhadores no campo redirecionar sua pesquisa (Russel; Norvig, 2013, p. 1188).

Dessa forma, as preocupações expressas pelos professores revelam-se legítimas e pertinentes, devendo, conforme Russel e Norvig (2013), ser igualmente consideradas por todos os agentes envolvidos no ecossistema da IA, especialmente pelos desenvolvedores, afinal, "sistemas de IA poderiam ser utilizados para fins indesejáveis. O uso de sistemas de IA poderia resultar na perda de responsabilidade" (Russel; Norvig, 2013, p. 1188).

Na sequência das preocupações éticas, foi apontado a dificuldade de acesso às ferramentas e a falta de conhecimento técnico, e as limitações de infraestrutura tecnológica, como o acesso às ferramentas de IA e a ausência de suporte técnico adequado, dificultam a constituição de redes de aprendizagem eficazes. Isso compromete dois princípios fundamentais de redes bem-sucedidas, conforme Downes (2007), a conectividade e a abertura. A ausência de suporte e acesso compromete a conectividade e a abertura, restringindo a participação ativa dos professores e, por consequência, dos alunos. Marcada a opção outros, foi falado que “*Preocupações com a superficialidade dos materiais entregues pela inteligência artificial*” (Participante Anônimo, 2025).

A preocupação com os conteúdos produzidos pelas IAG já foi apresentando em outros momentos, e revela esse receio com confiabilidade dos dados produzidos pelas ferramentas da IA. Siemens (2005, *online*, tradução online) destaca que, na era digital, “a capacidade de distinguir entre informações importantes e irrelevantes é vital” e que “a acurácia (conhecimento preciso e atualizado) é a intenção de todas as atividades de aprendizagem conectivistas”. Destarte, a superficialidade observada em alguns materiais gerados por IA pode comprometer essa acurácia, isto é, a precisão, a atualização e a profundidade do conhecimento que é acessado e circulado nas redes de aprendizagem.

Materiais simplificados ou genéricos produzidos por IA podem falhar em representar essa diversidade, apresentando visões limitadas ou padronizadas que empobrecem a experiência do aprendiz. Portanto, a crítica à superficialidade está alinhada à necessidade, dentro do paradigma conectivista, de que os sujeitos desenvolvam a capacidade crítica de avaliar a qualidade das fontes e participem ativamente na curadoria dos saberes com os quais se conectam.

A análise dos dados apresentados na categoria 3 destaca os principais desafios enfrentados na implementação da IA no ambiente educacional, apontando barreiras técnicas,

formativas e éticas que afetam a fluidez das interações em rede e a autonomia dos envolvidos no processo de aprendizagem. Os dados mostram que, embora muitos professores e gestores busquem apoio externo para compreender e aplicar as ferramentas de IA, essa dependência revela tanto uma limitação inicial quanto uma ativação da rede de apoio, sinalizando um início de prática conectivista.

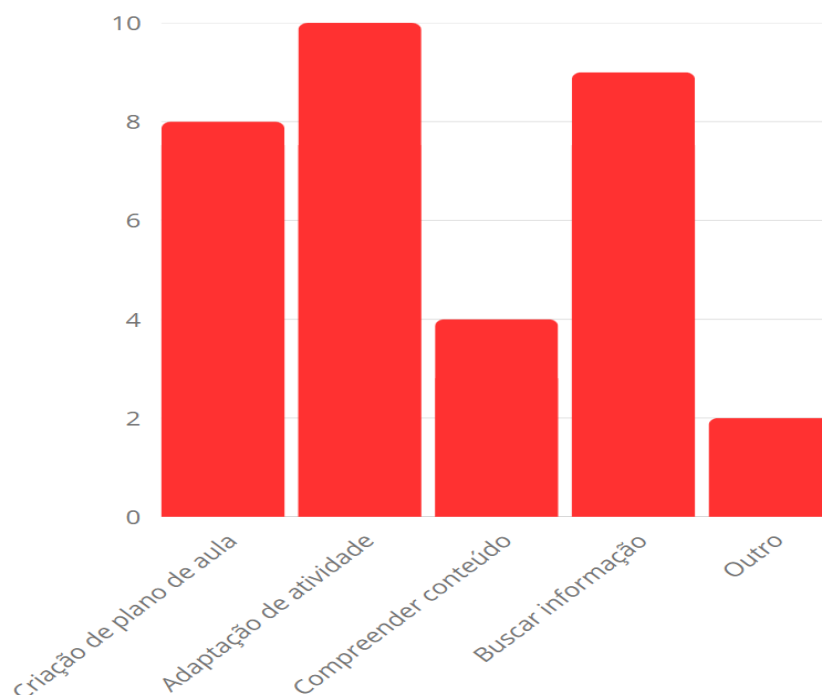
Há ainda preocupações éticas e com a qualidade dos conteúdos gerados por IA, que podem comprometer a acurácia e diversidade necessárias à aprendizagem em rede somada a ausência de uma estrutura articulada e de suporte adequado, o que prejudica os princípios de conectividade e abertura essenciais a uma educação conectivista eficaz.

4.3.4. *FORMAS DE USO E FINALIDADES PEDAGÓGICAS*

Esta investigação se concentra em identificar os principais usos atribuídos à IA no contexto educacional, com ênfase em aspectos como a curadoria de conteúdos, o apoio à tomada de decisões didáticas e o aproveitamento de múltiplas fontes de informação para enriquecer o processo de ensino-aprendizagem. Ao explorar esses elementos, pretende-se revelar não apenas as potencialidades percebidas pelos professores, mas também os sentidos pedagógicos atribuídos ao uso dessas tecnologias, bem como os caminhos adotados para incorporar a IA de forma crítica e estratégica no cotidiano escolar.

Todos os participantes da pesquisa foram questionados sobre o uso de ferramentas ou plataformas de IA não ofertadas pela instituição, como o ChatGPT ou o Gemini (Google), com a finalidade de apoiar o processo de ensino e aprendizagem. O representante da coordenação pedagógica afirmou não fazer uso dessas ferramentas de IA externas, limitando-se exclusivamente aos recursos institucionais.

Em contrapartida, tanto os docentes quanto a profissional do suporte técnico relataram utilizar plataformas de IA externas de forma autônoma e individual, com finalidades pedagógicas diversas. O suporte técnico destacou o uso dessas ferramentas para a criação de atividades, compreensão de conteúdos, esclarecimento de dúvidas e busca de informações, já os professores indicaram uma variedade de usos, sendo a principal finalidade a de adaptação de atividades, conforme ilustrado no Gráfico 8:

Gráfico 8: Utilização de IA externas à institucional

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Entre os docentes, os principais usos apontados foram: adaptação de atividades, seguido da busca de informações, a criação de planos de aula e apoio à compreensão de conteúdo. Dois docentes ainda mencionaram usos adicionais na categoria outros; "*curso e palestras*" (Participante Anônimo, 2025), e "*utilizo basicamente para adaptar textos para alunos de inclusão, sempre fazendo alterações e corrigindo quando necessário*" (Participante Anônimo, 2025), sendo este último compatível com a categoria adaptação de atividades.

Tais práticas evidenciam uma apropriação ativa da IA como recurso pedagógico que ultrapassa os limites das diretrizes institucionais formais, em que os professores atuam como curadores do conhecimento, selecionando e transformando materiais com base em critérios pedagógicos próprios, conforme as demandas de suas turmas. "A forma como as pessoas trabalham e interagem muda com a adoção de novas ferramentas" (Siemens, 2005, *online*, tradução nossa) e nesse sentido, a IA é integrada ao cotidiano docente como uma ferramenta de apoio à decisão didática, articulada à prática e à experiência profissional.

"O campo da educação tem sido lento em reconhecer tanto o impacto dessas novas ferramentas de aprendizagem quanto às mudanças ambientais que transformam o próprio significado de aprender" (Siemens, 2005, *online*, tradução nossa). Assim, o uso autônomo da IA pelos professores reflete um processo de apropriação reflexiva e ativa do conhecimento,

reforçando o papel do docente como sujeito que toma decisões conscientes no processo educativo.

A maioria dos professores utiliza a IA com a finalidade de adaptar conteúdos às necessidades dos alunos, evidenciando uma busca por maior personalização no processo de ensino-aprendizagem, e essa prática reflete uma tentativa de superar limitações impostas pelo tempo e pelo modelo instrucional tradicional, conforme aponta a reflexão de Siemens (2006, p. 42, tradução nossa) que questiona: “Se a tecnologia não for capaz de oferecer adaptabilidade acessível, e os educadores estiverem limitados pelo *design* e pelo tempo, qual é a alternativa?”. Nesse contexto, a IA surge como uma resposta viável, permitindo aos docentes reorganizar, ajustar e contextualizar conteúdos de forma mais ágil e eficiente. Além disso, ao se inserirem ativamente em múltiplos domínios do conhecimento por meio dessas tecnologias, os professores ampliam suas possibilidades de mediação pedagógica, promovendo trocas mais ricas e eficazes com os alunos. Assim, a IA não apenas apoia a adaptação de conteúdos, mas também contribui para o fortalecimento das redes de conhecimento, alinhando-se à perspectiva conectivista de aprendizagem.

Contudo, é importante atentar-se à crítica que Downes (2007) faz a personalização, enfatizando que a aprendizagem personalizada não é o melhor caminho para a construção de um ambiente conectivista, apontando como alternativa o que o autor chama de aprendizagem personal, que “começa com o próprio estudante definindo seus projetos, necessidades ou interesses. Aprende-se pela prática, e não apenas memorizando o que foi dito” (Downes, 2007, *online*, tradução nossa) e dentro da aprendizagem personal, “o papel do professor é ajudar e apoiar” (Downes, 2007, *online*, tradução nossa). Logo, a adaptação feita pelos professores, deve ser construída com base na oitiva e percepção das necessidades para construir a autonomia do aluno e assim “oferecer uma experiência de aprendizagem que se adapta às necessidades dos alunos com base em como eles interagem e aprendem” (Siemens, 2006, p. 42, tradução nossa).

Com base nos dados coletados, ao serem questionados sobre como a Inteligência Artificial poderia ser mais útil para a educação, podendo selecionar mais que uma opção, a maioria dos professores (nove) indicou como principal expectativa a ampliação dos recursos voltados à aprendizagem e a personalização do ensino. Esse resultado reforça a percepção de que a IA tem grande potencial para adaptar conteúdos às necessidades específicas de cada estudante, favorecendo uma abordagem mais centrada no aluno e condizente com a lógica da aprendizagem personalizada.

Em segundo lugar, cinco professores destacaram a importância de a IA atuar como uma fonte segura de conhecimento, evidenciando uma preocupação com a confiabilidade das informações acessadas e com a qualidade do conteúdo disponibilizado, uma demanda que se alinha à crítica recorrente sobre a superficialidade de certos materiais gerados por essas ferramentas. Por fim, 3 docentes apontaram o desejo de que a IA contribua para diminuir sua carga de trabalho e para aprimorar a comunicação com os alunos. No conjunto, os dados revelam que os professores não veem a IA apenas como um instrumento técnico, mas como uma ferramenta com potencial para transformar práticas pedagógicas, desde que seja aplicada com intencionalidade e critério.

A análise dos dados da categoria revela que professores e profissionais do suporte têm utilizado IA externas de forma autônoma, principalmente para adaptar atividades, buscar informações e personalizar o ensino, evidenciando uma apropriação crítica da IA como apoio à curadoria de conteúdos e às decisões pedagógicas e essa prática contrasta com a postura da coordenação pedagógica, que se limita aos recursos institucionais, revelando um descompasso entre gestão e prática docente. A preferência dos professores por ferramentas que favoreçam a personalização e ampliem os recursos de aprendizagem reforça o potencial transformador da IA no processo educativo, desde que usada com intencionalidade. Contudo, como alerta Downes (2007), a personalização só se alinha ao conectivismo quando promove autonomia, sendo fundamental escutar os estudantes e adaptar os recursos a partir de seus interesses e interações.

4.3.5. PAPEL DA IA E DO PROFESSOR

Busca analisar como o professor percebe as mudanças em seu papel diante da nova dinâmica de avanços da IA, e compreender de que maneira os docentes têm interpretado sua centralidade no processo educativo, agora inseridos em um contexto de aprendizagem em rede, no qual atuam como facilitadores e mediadores do conhecimento distribuído.

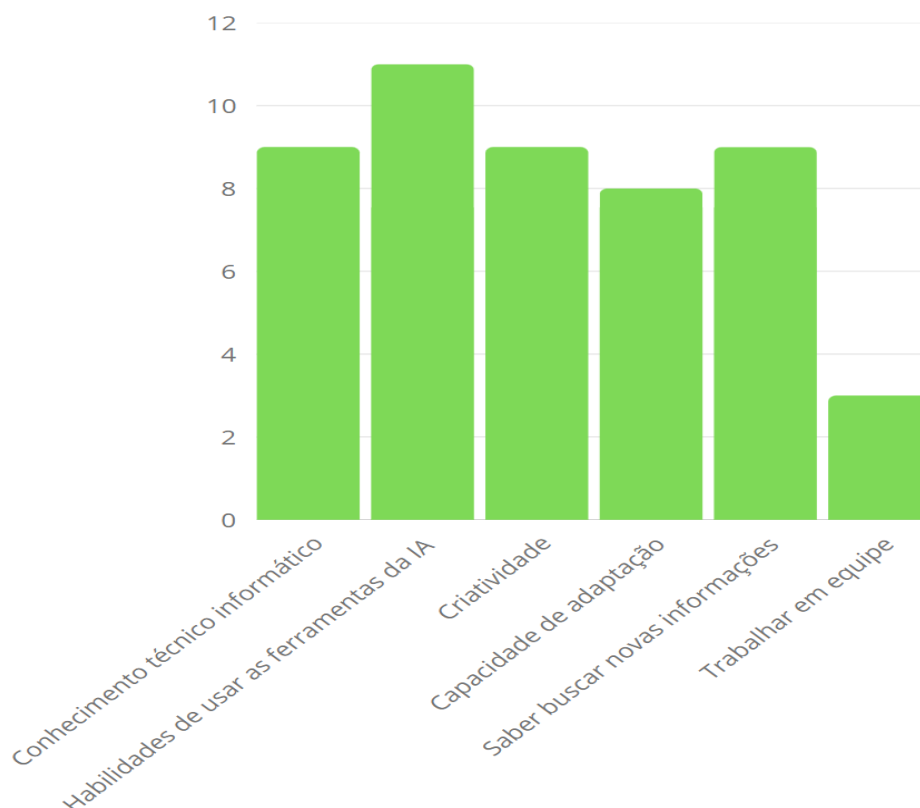
Ao serem questionados sobre a possibilidade de a IA substituir os professores no futuro, nenhum dos 13 docentes participantes afirmou acreditar que isso aconteceria, sendo que do total, 12 afirmaram que não acreditam nessa substituição, enquanto apenas um respondeu que talvez, sinalizando uma leve incerteza, mas sem confirmação dessa hipótese. Esse dado indica que os professores ainda se reconhecem como centrais no processo educativo, mesmo diante dos avanços tecnológicos, e neste ponto, Filatro (2020), ressalta a importância de o professor assumir uma atuação além da conteudista, e quando essa atuação é ampliada, o professor deixa de ser apenas um tutor e se torna um mentor, que exerce um papel

humano profundo que, até o momento, nenhum sistema de IA consegue replicar, assim, afirma que:

Quando o professor humano apoia mais do que apenas o domínio de um conjunto de conhecimentos ou prática, mas também as habilidades necessárias ao longo da vida e a interação com colegas; quando o tutor apoia o aluno em seus desafios profissionais e de vida, então, talvez o tutor se torne um mentor, algo que os sistemas, por mais inteligentes que sejam, ainda não conseguem fazer (Filatro, 2020, p. 146)

Logo, o papel do professor vai muito além de transmitir conteúdos: ele também orienta o desenvolvimento de habilidades para a vida, apoia emocional e socialmente os alunos, e os ajuda a enfrentar desafios pessoais e a percepção majoritária aponta para o entendimento de que a IA pode ser uma aliada no ensino, mas não possui a capacidade de substituir as dimensões humanas, éticas, relacionais e pedagógicas que caracterizam o trabalho docente. Isso reforça uma concepção de educação em rede na qual o professor atua como facilitador e mediador do conhecimento distribuído, assumindo um papel ativo na articulação entre saberes, tecnologias e sujeito, função que, conforme o próprio conectivismo sugere, não se reduz à transmissão de conteúdos, mas envolve ajudar e apoiar os estudantes em seus percursos próprios de aprendizagem (Downes, 2007).

Ao serem questionados sobre quais habilidades os professores do futuro precisarão desenvolver para lidar com a inteligência artificial, os docentes participantes da pesquisa indicaram, majoritariamente, competências que envolvem tanto o domínio técnico quanto capacidades cognitivas, conforme demonstra o Gráfico 9:

Gráfico 9: Habilidades necessária pelos professores para lidar com IA

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

A competência mais mencionada foi a habilidade de usar ferramentas de IA, com 11 indicações, seguida pelo domínio técnico/informático, com nove menções, e esses dados evidenciam a percepção de que a familiaridade e o manejo consciente das tecnologias configuram-se como requisitos fundamentais para o exercício da docência no atual cenário educacional. Tal entendimento coaduna-se com a assertiva de que “o professor precisa também estar sintonizado e familiarizado com as mudanças tecnológicas até mesmo para buscar ferramentas que o auxiliem no trabalho de aprendizagem” (Grossi; Gonçalves; Tufy, 2014, p. 651). A ênfase atribuída a essas competências sugere que os docentes não percebem a inteligência artificial como uma ameaça, mas como um recurso cuja utilização demanda apropriação crítica, sustentada por processos de formação continuada e pelo desenvolvimento do letramento digital.

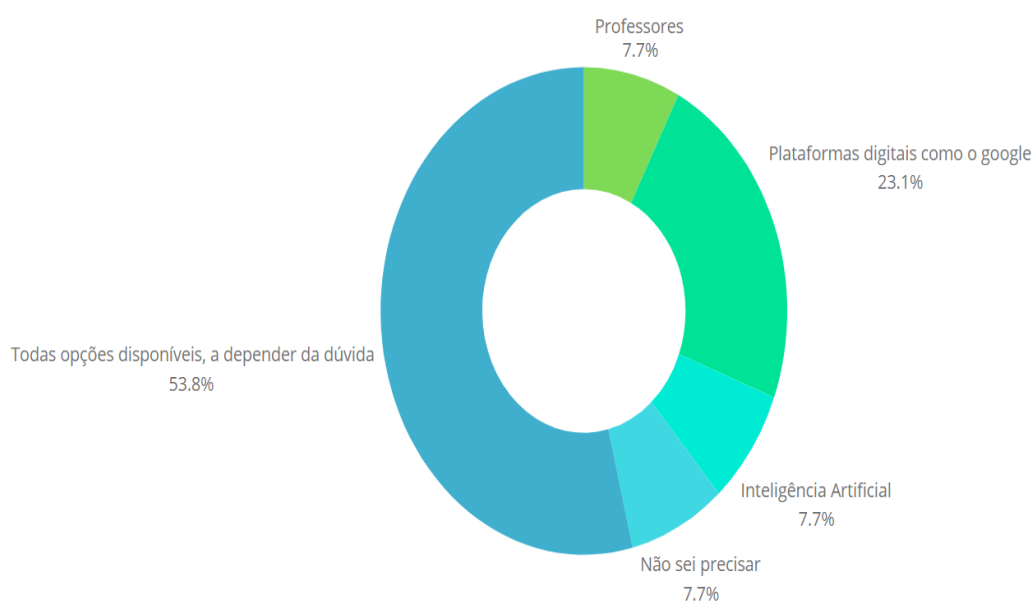
As outras habilidades mencionadas foram criatividade (nove votos), saber onde buscar novas informações (nove votos) e capacidade de adaptação (oito votos), reforçando a compreensão “o professor também deve estar pronto e capacitado para saber selecionar essas informações e as ferramentas tecnológicas que podem ser utilizadas em um determinado

ambiente, com aquele grupo específico” (Grossi; Gonçalves; Tufy, 2014, p. 651), pois além de operar ferramentas, deverá atuar como curador e organizador do conhecimento em rede, diante de contextos em constante transformação.

Já a habilidade de trabalhar em equipe foi mencionada por apenas três docentes, o que sugere que a percepção predominante sobre o uso da IA ainda está centrada na necessidade individual de conhecer e dominar as tecnologias digitais, em detrimento de uma visão mais ampla que compreenda o trabalho coletivo e a interação humana como elementos fundamentais da aprendizagem em rede. Essa baixa valorização da colaboração indica uma lacuna na compreensão da lógica conectivista, que entende cada pessoa também como um nó na rede, um sujeito que compartilha, conecta e constrói conhecimento com os demais (Siemens, 2005). Reconhecer os colegas, estudantes e demais atores da comunidade escolar como partes integrantes desta rede é essencial para que a IA seja incorporada de forma crítica e relacional no processo educativo.

Ao serem questionados sobre a quem os estudantes recorrem quando têm dúvidas — se preferem buscar orientação diretamente com o professor em sala de aula ou utilizar ferramentas de IA, os docentes ofereceram respostas que indicam uma mudança nas dinâmicas de mediação do conhecimento, conforme apresentado no Gráfico 10:

Gráfico 10: Fontes de apoio buscadas pelos alunos diante de dúvidas



Fonte: Dados da pesquisa (2025)

O Gráfico 10 apresenta as percepções dos professores quanto às estratégias preferidas pelos alunos ao lidarem com dúvidas durante o processo de aprendizagem, em que a maioria (sete) indicou que os estudantes utilizam todas as opções disponíveis (professores, ferramentas de IA e mecanismos de busca), a depender da natureza da dúvida, evidenciando um comportamento flexível e conectado a múltiplos nós da rede informacional, em consonância com a lógica da aprendizagem conectivista. Outros três votos indicaram a preferência dos alunos pelo uso de plataformas digitais de busca como o *Google*, enquanto apenas 1 voto apontou preferência exclusiva pelo professor em sala de aula e outro, pelas ferramentas de IA, e um docente afirmou não saber precisar. Os dados sugerem que, embora a IA esteja presente, os estudantes continuam reconhecendo o professor como referência, ao mesmo tempo em que ampliam suas fontes de apoio, operando de forma distribuída entre diferentes canais de acesso ao conhecimento.

A análise da Categoria 5 revela que os professores não percebem a IA como uma ameaça ao seu papel, mas como um recurso que exige apropriação crítica e formação contínua, com nenhum dos docentes acreditando que a IA substituirá o professor no futuro, o que demonstra a compreensão de que o trabalho docente envolve dimensões humanas, éticas e relacionais que não podem ser replicadas por sistemas automatizados. Por outro lado, a baixa menção à habilidade de trabalhar em equipe sugere uma visão ainda centrada na atuação individual, pouco alinhada à lógica da aprendizagem em rede, que entende cada sujeito como um nó conectado e colaborativo (Siemens, 2005). Além disso, ao relatarem que os alunos recorrem a múltiplas fontes de apoio, os docentes reconhecem a emergência de novas formas de mediação do conhecimento, nas quais o professor mantém sua centralidade, mas passa a compartilhar o espaço pedagógico com outras tecnologias e agentes da rede.

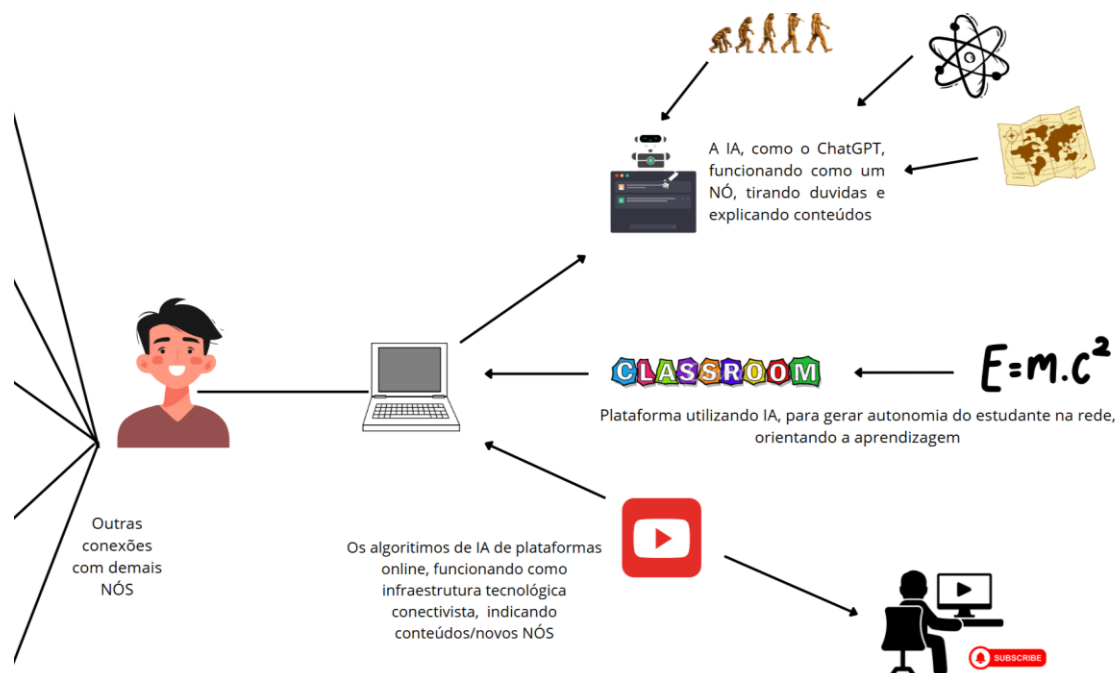
4.4 Discussão dos resultados

As produções acadêmicas mapeadas evidenciam um movimento crescente de articulação Conectivismo – IA, apontando que o conceito de rede, central ao conectivismo, encontra na IA um aliado que potencializa conexões, personaliza experiências e adapta fluxos informacionais em tempo real, elementos centrais no paradigma conectivista de aprendizagem (Siemens, 2005).

Os estudos mais recentes analisados, (Arteaga *et al.*, 2023, Bermeo-Paucar *et al.*, 2024, Paredes; Perez, 2023) tratam a IA não como um reprodutor de lógica instrucional, mas como componente ativo da rede cognitiva, que participa do fluxo, redistribui e adapta

informações a partir das interações com o estudante, assim, a IA pode ser interpretada como parte da ecologia digital em que essas conexões se desenvolvem e ganham vida, conforme diagrama da Figura 5:

Figura 5: Diagrama conectivista intermediado pela IA



Fonte: Elaborado pelo autor, a partir dos dados da pesquisa (2025)

A Figura 5 ilustra como, em uma proposta conectivista mediada pela IA, a IA pode funcionar como um nó dentro da rede conectivista, facilitando a conexão do aprendiz com novos conteúdos. Nesse contexto, a IA também pode atuar orientando o processo de aprendizagem, oferecendo maior autonomia ao aprendiz, permitindo que ele navegue de forma independente na rede de conhecimento que o aprendiz construiu. Além disso, a IA pode atuar como infraestrutura dessa rede, utilizando algoritmos de análise de dados e sistemas de recomendação para sugerir novas conexões, ampliando assim as possibilidades de aprendizagem.

Na economia da informação digital, a IA faz parte do aparato tecnológico que permeia o ecossistema conectivista, e do ponto de vista teórico, essa leitura é sustentada também por Siemens (2006, p. 7, tradução nossa), ao afirmar que "as redes são adaptáveis, fluídas e prontamente escaláveis em tamanho e escopo. Uma hierarquia impõe estrutura, enquanto as redes refletem estrutura". A IA, nesse sentido, é uma tecnologia que contribui para essa adaptabilidade e fluidez, oferecendo condições para que o conhecimento, ao invés de ser um

conteúdo transferido, seja uma experiência emergente dentro de um ecossistema hiperconectado.

Em termos de implicações pedagógicas, os dados analisados sugerem que os sistemas baseados em IA podem atuar como mediadores do processo de aprendizagem em rede e como nós, do ecossistema conectivista, desde que sua lógica seja alinhada aos princípios da teoria. Isso requer, por parte dos educadores, uma postura crítica frente à adoção dessas tecnologias e uma compreensão aprofundada sobre como os algoritmos operam e interferem nos percursos formativos dos estudantes.

Portanto, a literatura analisada oferece suporte robusto para reconhecer que a relação entre IA e Conectivismo não é apenas desejável, mas possível, desde que pensada criticamente, sob a ótica das ecologias de aprendizagem e da descentralização do saber. A IA pode fortalecer as práticas pedagógicas conectivistas ao funcionar como elemento estruturante das redes de aprendizagem, mas para isso é necessário resguardar a autonomia do sujeito e manter a abertura das redes como condição de aprendizagem significativa.

Essa discussão reforça a necessidade de uma análise empírica capaz de diferenciar usos da IA que reproduzem modelos instrucionais dos que, de fato, expandem a lógica das redes de aprendizagem em direção à emancipação do sujeito.

A análise integrada entre os resultados do estudo de caso e a pesquisa bibliográfica, permite construir uma discussão crítica dos achados, em consonância com os fundamentos teóricos do conectivismo, pois a análise do estudo de caso evidencia um uso crescente e funcional da IA no contexto escolar investigado, ainda que marcado por ambivalências quanto à sua apropriação crítica e aderência plena aos princípios conectivistas. De maneira geral, os dados empíricos refletem tendências já antecipadas pela literatura científica analisada, mas também revelam lacunas importantes entre o potencial teórico da IA, enquanto nó ativo nas redes de aprendizagem, e sua efetividade prática no cotidiano escolar.

O estudo de caso demonstrou que todos os participantes utilizam ferramentas de IA ofertadas pela instituição, o que, à primeira vista, poderia sugerir uma estrutura de rede consolidada. Entretanto, como bem observa Downes (2007, *online*, tradução nossa), “conexões se formam naturalmente, por meio de um processo de associação, e não são construídas por algum tipo de ação intencional”, ou seja, o simples acesso universal não garante que haja aprendizagem conectivista, mas apenas a criação de condições para que redes de conhecimento possam emergir.

E “a presença de uma determinada tecnologia pode induzir profundas mudanças na maneira de organizar o ensino” (Kenski, 2012, p. 44), contudo a existência de ritmos

desiguais de apropriação destas tecnologias, como constatado no estudo de caso, acaba por coibir uma adesão sistemática desta ferramenta por parte do todo. A inserção da IA no campo educacional, é constante e irrefreável (Filatro, 2020), e “promover a aprendizagem exige repensar as ferramentas utilizadas” (Siemens, 2006, p. 41, tradução nossa).

Uma das possibilidades de utilização da IA como prática conectivista, apontada na pesquisa bibliográfica, é seu papel como mediadora de redes de conexões. Ferramentas e plataformas que utilizam IA podem flexibilizar percursos formativos, sobretudo por meio da personalização (Arúz *et al.*, 2024) ou da análise de dados, favorecendo o fortalecimento de determinadas conexões (Sordo, 2019). Além disso, a IA tem sido identificada como um nó nas redes de aprendizagem, conforme discutido por diversos autores, como Parede e Perez (2023) e Bermeo-Paucar, Pérez-Martínez e Villalobos-Antúnez (2024).

No entanto, essas relações também se desdobram em críticas, como a feita por um dos professores participantes, que questiona a delegação de decisões pedagógicas aos algoritmos. A crítica encontra respaldo nos pensamentos de Downes (2025), que alerta que a IA não deve aprender ou ensinar pelo estudante, mas sim apoiá-lo na formação de sua rede. Quando o professor abdica de seu papel curador, especialmente na seleção de conteúdos, fontes e abordagens, corre-se o risco de despersonalizar o processo educativo, comprometendo a acurácia e a diversidade das informações, valores centrais à aprendizagem conectivista (Siemens, 2006).

A presença crescente da IA no contexto educacional exige uma reflexão crítica não apenas sobre sua funcionalidade técnica, mas sobre seus efeitos epistemológicos, pedagógicos e organizacionais. Como enfatiza Siemens (2006, p. 41):

As ferramentas funcionam da maneira como as pessoas aprendem?
 Quem tem o controle sobre as ferramentas?
 Quem mais se beneficia com a implementação dessas ferramentas (administradores, educadores, aprendizes)?
 Quais são as métricas de sucesso (retorno sobre o investimento, aprendizagem)?
 As ferramentas representam a forma como os aprendizes irão atuar na "vida real"?
 (Siemens, 2006, p. 41, tradução nossa).

Esses questionamentos propostos pelo autor são centrais para compreender as tensões evidenciadas no estudo de caso, particularmente as percepções ambivalentes dos professores e da coordenação pedagógica frente à utilização da IA. A primeira indagação de Siemens (2006), se as ferramentas funcionam da maneira como as pessoas aprendem, encontra eco direto nas preocupações dos docentes que expressaram receio em relação à qualidade dos materiais gerados por IA, apontando-os como superficiais, enviesados ou pouco confiáveis.

Um dos professores afirmou que os materiais produzidos por eles são mais confiáveis e aprofundados do que os gerados por IA, sinalizando que a tecnologia, na prática, não reflete o modo como os processos de ensino e aprendizagem são concebidos por ele. Essa crítica revela uma dissonância entre a promessa de inovação e a prática cotidiana, reforçando o alerta de Siemens (2006) sobre a necessidade de que as ferramentas estejam alinhadas à forma como os sujeitos efetivamente aprendem.

A segunda pergunta sobre quem tem controle da ferramenta, remete ao debate sobre autonomia docente e curadoria pedagógica em que parte dos docentes entrevistados manifestou incômodo com o fato de que, ao utilizar ferramentas de IA para a criação de aulas ou materiais didáticos, decisões antes pertencentes ao campo pedagógico passam a ser mediadas por algoritmos. A terceira indagação, sobre quem mais se beneficia com a implementação da ferramenta, é particularmente reveladora quando comparada às práticas da coordenação pedagógica observadas no estudo de caso.

O único representante da coordenação declarou usar a IA exclusivamente para fins administrativos, como análise de dados de desempenho, sem se envolver diretamente em processos pedagógicos mediados por IA. Ao classificar a tecnologia como neutra, sua resposta sugere que os principais ganhos institucionais estariam relacionados à eficiência da gestão, e não necessariamente à melhoria do ensino ou à aprendizagem significativa. Esse dado dialoga diretamente com a crítica de Siemens (2006) sobre o risco de que a tecnologia seja incorporada mais como instrumento de controle e organização do que como ferramenta de transformação da prática educativa.

Já a quarta pergunta, sobre a métrica de análise do sucesso da implementação de ferramentas usadas, escancara uma das lacunas centrais identificadas na pesquisa, a ausência de critérios claros para avaliar o uso pedagógico da IA. Enquanto parte dos professores destacou ganhos em produtividade e organização, poucos relacionaram o uso da IA a mudanças concretas na aprendizagem dos estudantes. A ausência de um consenso sobre os objetivos educacionais a serem alcançados com a IA contribui para avaliações subjetivas e fragmentadas, pois para alguns, ela é positiva, para outros, neutra; e, em menor escala, negativa. Isso confirma o alerta de Siemens (2006) sobre a importância de redefinir indicadores de sucesso educacional em contextos mediados por tecnologias emergentes, sob risco de priorizar métricas administrativas em detrimento da aprendizagem significativa.

Por fim, a quinta indagação, acerca de como essas ferramentas irão representar o modo que os alunos irão atuar na vida real, remete à compreensão da IA como elemento da ecologia cognitiva contemporânea, como constatado teoricamente na pesquisa bibliográfica. Os dados

empíricos revelam que os estudantes não dependem exclusivamente do professor, mas acessam múltiplas para sanar dúvidas, a depender da situação. Tal comportamento revela um funcionamento típico de uma rede distribuída de aprendizagem (Siemens, 2005; Downes, 2007), o que está em consonância com a lógica conectivista.

No entanto, essa realidade dos estudantes ainda não é totalmente compreendida pelos professores ou incorporada de forma crítica à prática pedagógica, indicando que, embora os alunos operem com naturalidade nesse novo ecossistema, o corpo docente ainda encontra dificuldades em atuar como mediador consciente dessas múltiplas conexões.

Diante disso, observa-se que os questionamentos de Siemens (2006) funcionam como um guia crítico para interpretar os dados empíricos do estudo de caso. Os receios dos professores e a neutralidade da gestão não revelam resistência infundada à tecnologia, mas sim uma carência de reflexão pedagógica estruturada sobre o que se espera da IA na educação. “Os desdobramentos do desenvolvimento da IA ainda não podem ser previstos hoje, mas parece provável que os aplicativos de IA sejam um dos principais desafios da tecnologia educacional nos próximos 20 anos” (Filatro, 2020, p. 144).

Para que essa ferramenta realmente contribua com a aprendizagem em rede, como propõe o Conectivismo, é indispensável que seu uso seja planejado com base em critérios que respeitem a autonomia docente e discente, a diversidade de estratégias cognitivas, a fluidez das conexões e a construção coletiva de sentidos.

Outro ponto em que os resultados carecem de análise em conjunto é a concepção teórica da pesquisa bibliográfica de que a IA, entendida como agente transformador das práticas educacionais conectivistas, desafia o papel do docente, ao mesmo tempo em que amplia as possibilidades da aprendizagem. Convergindo com a pesquisa, Filatro (2020) estabelece que:

A mudança também afeta o papel do professor. Não é mais esperado que os professores possuam todo o conhecimento relevante e o transmitam ao aluno. Em vez disso, eles têm a tarefa de apoiar os seus alunos na busca, localização e integração de informações e em se tornarem pensadores colaborativos independentes (Filatro, 2020, p. 146).

Nesse contexto, o papel do professor diante das novas relações educacionais tem passado por transformações significativas, indo além da função tradicional de transmissor de conhecimento para assumir uma atuação como guia e curador de conteúdos, orientando os estudantes em seus percursos de aprendizagem (Siemens, 2005). Os dados do estudo de caso revelam que os professores reconhecem a relevância de seu papel, mesmo diante do

surgimento de tecnologias disruptivas como a IAG, compreendendo que essas ferramentas não substituirão o trabalho docente, uma vez que este envolve dimensões humanas que não podem ser replicadas por sistemas informatizados.

Entretanto, Filatro (2020, p. 146) adverte que “os sistemas inteligentes possuem recursos exclusivos que os tutores humanos não possuem, e a próxima geração de sistemas deve aproveitá-los para apoiar a aprendizagem a qualquer hora, em qualquer lugar e por qualquer pessoa”. Desta forma, a nova dinâmica que emerge com o apoio da IA tende a complementar o processo de ensino-aprendizagem, sem eliminar a centralidade do docente, como apontam os resultados da pesquisa bibliográfica, o professor continuará exercendo um papel fundamental ao fomentar e orientar a aprendizagem, contribuindo para a formação de estudantes autônomos (Sordo, 2019, Arúz *et al.*, 2024).

Ademais, enquanto a pesquisa empírica indica que muitos professores usam a IA para adaptar atividades e buscar informações, ações que se aproximam da lógica conectivista, a literatura mais recente vai além, ao propor que a IA seja integrada como parte da própria ecologia da aprendizagem. Autores como Bermeo-Paucar; Pérez-Martínez; Villalobos-Antúnez (2024), defendem que a IA atua como motor do conectivismo, permitindo redes mais amplas, dinâmicas e personalizadas. No entanto, essa dimensão ainda não é plenamente percebida ou explorada pelos participantes do estudo de caso, revelando um hiato entre teoria e prática, e reiterando a necessidade de formação continuada.

Nesse cenário, a EPT se apresenta como uma via estratégica para suprir essa lacuna, ao articular competências técnicas e pedagógicas voltadas para o uso crítico e criativo da inteligência artificial. A EPT, ao integrar práticas formativas com foco na inovação e na resolução de problemas reais, contribui para a constituição de ecossistemas educacionais alinhados aos princípios do conectivismo, pois a formação profissional e continuada torna-se, assim, essencial para que os docentes não apenas dominem as ferramentas baseadas em IA, mas também sejam capazes de inseri-las de forma reflexiva e significativa em ambientes de aprendizagem em rede, promovendo o protagonismo discente e a construção de percursos formativos personalizados e colaborativos.

Todavia, o maior ponto de convergência entre os dois dados diz respeito ao uso da IA para a personalização, sendo que “um dos focos da comunidade AIED é a personalização em massa” (Filatro, 2020, p. 143). Ambas as fontes (bibliográfica e empírica), indicam a personalização da aprendizagem como um dos principais benefícios da IA, professores reconhecem a IA como suporte à adaptação de atividades e à organização do ensino e isso vai

ao encontro do que afirmam Arteaga *et al.* (2023), ao defenderem a IA como nó ativo capaz de adaptar-se às interações e redistribuir informações com base em dados dos alunos.

Um dos pontos de maior convergência entre os dados da pesquisa bibliográfica e do estudo de caso diz respeito à personalização da aprendizagem como benefício central da aplicação da IA no processo educativo. Os professores participantes da pesquisa empírica reconheceram, de modo majoritário, que a IA atua como um suporte relevante à adaptação de atividades, à organização do ensino e à diversificação de estratégias pedagógicas. Esse dado vai ao encontro do que destaca Filatro (2020, p. 143), ao afirmar que “um dos focos da comunidade AIED é a personalização em massa”, ressaltando que o uso pedagógico da inteligência artificial tem se voltado fortemente à individualização dos percursos de aprendizagem.

Na literatura analisada, autores como Arteaga *et al.* (2023), reforçam essa mesma perspectiva ao compreenderem a IA como um nó ativo na rede de aprendizagem, capaz de adaptar-se às interações dos alunos e redistribuir informações com base em seus dados, comportamentos e necessidades, o que evidencia uma relação potencialmente conectivista entre IA e personalização. De modo semelhante, Sordo (2019) defende a personalização promovida por sistemas inteligentes como estratégia para fomentar a autonomia do aprendiz, uma vez que estes ambientes podem ser moldados a partir do histórico e dos interesses individuais de cada estudante.

Contudo, a literatura também apresenta alertas importantes, como o feito por Silva (2016), que problematiza a personalização como uma possível forma de facilitação artificial da aprendizagem, caso ela não seja concebida com foco na autonomia discente. A autora argumenta que, do ponto de vista conectivista, personalizar não significa reduzir a complexidade do processo de aprender, mas ensinar o estudante a navegar de forma estruturada pelo fluxo caótico e difuso de informações, em um mundo onde o conhecimento está em constante transformação. Assim, ela afirma que a única forma de incrementar a aprendizagem é conhecer quais são as características que tornam uma rede eficiente, já que para o Conectivismo a aprendizagem é a formação espontânea de uma rede (Silva, 2016).

Essa visão está fortemente ancorada na base epistemológica do Conectivismo, conforme apresentada por Siemens (2005; 2006), que utiliza elementos da teoria do caos para explicar a dinâmica da aprendizagem em rede. Nesse paradigma, o conhecimento não é acumulado linearmente, mas emerge de conexões entre fontes diversas, em um ambiente informacional instável, descentralizado e mutável. “Devemos desenvolver habilidades para selecionar o que é importante, armazenar o que é necessário para o futuro e garantir que

nossas decisões sejam baseadas em conhecimento atualizado. (Siemens, 2006, p. 74, tradução nossa), portanto, o aluno, precisa aprender a construir e reorganizar sua rede, navegando por diferentes caminhos e acionando saberes sempre que necessário,

A personalização, nesse contexto, só pode ser considerada conectivista se favorecer a autonomia, permitindo que o estudante desenvolva a capacidade de selecionar fontes, estabelecer conexões relevantes e tomar decisões sobre o que, como e quando aprender. Downes (2025) aprofunda esse debate ao criticar uma concepção de personalização controlada por sistemas algorítmicos, afirmando que:

A visão apresentada por muitos defensores da inteligência artificial é a da aprendizagem personalizada, quase como se quisessem que a IA fizesse a aprendizagem por você. A IA, o instrutor ou a instituição definem o conhecimento que você precisa adquirir, criam exigências de aprendizagem e, ao final, avaliam você com base nesses critérios. Isso se assemelha bastante ao modelo tradicional de ensino (Downes, 2025, *online*, tradução nossa)

O autor propõe, em contrapartida, uma abordagem de aprendizagem pessoal, que começa com os próprios interesses do estudante, em que se aprende pela prática e a avaliação dá lugar ao suporte, à mediação e ao desenvolvimento de capacidades. O papel do professor, nesse cenário, é o de facilitador da aprendizagem autônoma, e as ferramentas tecnológicas devem ser projetadas para potencializar essa experiência, e não para replicar o modelo instrucionista.

Apesar dessas reflexões teóricas oferecerem um panorama denso e crítico sobre a personalização, é importante destacar uma lacuna comum nas produções bibliográficas mapeadas na pesquisa: muitas abordam a personalização de forma genérica ou instrumental, sem explicitar como essa personalização evita a facilitação e promove, de fato, a autonomia conectivista. Como alerta Downes (2007), modelos de ensino que se limitam a entregar conteúdos adaptados às preferências dos alunos podem parecer inovadores, mas não favorecem uma aprendizagem em rede autêntica, tampouco preparam o estudante para lidar com a complexidade informacional da sociedade digital.

Essa mesma lacuna aparece na própria dissertação: embora o estudo de caso aponte a personalização como benefício percebido pelos professores, os dados são incipientes para compreender como essa personalização ocorre na prática, ou seja, se ela está alinhada aos princípios do Conectivismo. A maioria dos docentes relatou que a IA contribui para adaptar tarefas, organizar planos e acompanhar o desempenho, mas não percebeu aumento de autonomia entre os alunos. Essa contradição entre o potencial da tecnologia e sua apropriação

prática evidencia que, apesar do uso frequente da IA no contexto analisado, sua implementação ainda não é orientada por uma intencionalidade conectivista.

Em síntese, a personalização é, de fato, um ponto de encontro entre teoria e prática, mas permanece como zona crítica de análise. A teoria conectivista aceita e valoriza a personalização desde que ela seja motora de autonomia, não de acomodação. Para que a IA possa ocupar um papel coerente com os fundamentos do Conectivismo, será necessário não apenas ampliar sua presença nas práticas pedagógicas, mas, sobretudo, redefinir seus usos a partir de uma perspectiva crítica, formativa e centrada no desenvolvimento do aluno.

Com intuito de melhor relacionar os dados, foi elaborado o Quadro 8, com a síntese comparativa da pesquisa bibliográfica com o estudo de caso:

Quadro 8: Pesquisa Bibliográfica x Estudo de caso

Aspecto	Pesquisa Bibliográfica	Estudo de Caso	Alinhamento Conectivista
Uso da IA	IA como nó ativo e como mediador inteligente	Uso frequente, mas ainda centrado na função instrumental.	Parcial: potencial reconhecido, mas apropriação limitada.
Personalização	Potencial de adaptação ao perfil do aluno.	Reconhecida como benefício, mas sem foco na autonomia.	Fraco: a personalização não necessariamente gera autonomia.
Autonomia	Princípio central da teoria.	Pouco percebida como resultado do uso da IA.	Incompatível com a proposta conectivista atual.
Curadoria de conteúdos	Curadoria crítica e distribuída.	Alguns docentes questionam a superficialidade dos conteúdos gerados.	Risco de subversão conectivista se automatização não for crítica.
Formação e suporte	Necessidade de letramento digital e epistemológico.	Falta de preparo técnico e teórico dos docentes.	Compromete a constituição de redes eficazes.

Fonte: Elaborado pelo autor, a partir dos dados da pesquisa (2025).

Embora os dados do estudo de caso indiquem uma aceitação crescente da IA na prática pedagógica, a comparação com a literatura evidencia que esse uso ainda está distante de uma implementação conectivista plena. A IA é utilizada majoritariamente como ferramenta funcional, voltada ao acompanhamento, organização e adaptação, e menos como mediadora de redes de aprendizagem autônomas, distribuídas e colaborativas. A ausência de percepção clara sobre a autonomia discente, a pouca valorização da aprendizagem colaborativa e a limitação no papel do professor como curador crítico sinalizam que, embora o caminho tenha sido iniciado, há um percurso formativo necessário para que a IA possa de fato atuar como um motor conectivista da aprendizagem.

Portanto, a discussão aponta para a necessidade urgente de políticas de formação crítica e contínua, que permitam aos docentes compreender a IA não apenas como ferramenta, mas como parte de um ecossistema digital em que o conhecimento circula, se transforma e se constrói em rede.

CAPÍTULO 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo são apresentadas as considerações finais desta dissertação de mestrado, retomando os aspectos iniciais abordados. A pesquisa foi iniciada pelo aporte teórico sobre a EPT, as teorias da aprendizagem com foco na teoria de aprendizagem Conectivista, Perspectivas da Era Digital e o uso de IA na educação. A análise foi originada a partir da seguinte questão: como tem ocorrido a utilização da IA para e no processo de ensino e aprendizagem, sob a perspectiva conectivista, em uma instituição de ensino particular, sob a percepção de diferentes profissionais da educação?

Com base na pesquisa realizada, a resposta para essa pergunta foi que a utilização da IA para e no processo de ensino e aprendizagem, sob a perspectiva conectivista, revelou um panorama ainda em formação, marcado por tensões, potencialidades e limitações no contexto de uma instituição de ensino particular. A percepção dos diferentes profissionais da educação envolvidos evidencia que, embora a IA esteja sendo progressivamente incorporada ao cotidiano educacional, sua apropriação crítica ainda é fraca.

Para alcançar o objetivo geral deste estudo, de analisar a efetividade da utilização da IA, à luz da teoria da aprendizagem conectivista, em um curso do ensino médio de uma instituição de ensino privado de Belo Horizonte, sob a perspectiva das percepções dos professores, da coordenação e o suporte técnico, foram definidos seis objetivos específicos, todos contemplados ao longo da pesquisa.

O primeiro objetivo consistiu em identificar o perfil dos profissionais da educação que participaram do estudo, considerando sua experiência e contato prévio com a IA na prática pedagógica. Observou-se que esses profissionais, em sua maioria, demonstram um perfil receptivo ao uso de ferramentas digitais e recursos de IA, porém, ainda carecem de maior direcionamento técnico-pedagógico para que esse uso seja orientado por práticas conectivistas e promova maior autonomia tanto docente quanto discente.

No que se refere à investigação das potencialidades da IA na sala de aula, com base nos princípios do conectivismo, foi possível constatar que os profissionais da educação reconhecem múltiplas possibilidades de aplicação da IA, destacando especialmente seu uso na personalização das práticas educativas. Contudo, ao se analisar os desafios enfrentados na

implementação da IA, emergiram dificuldades de ordem técnica, metodológica e pedagógica, evidenciando que ainda há limitações que precisam ser superadas.

Outro objetivo consistiu em explorar as relações entre ensino, aprendizagem e tecnologias digitais na sala de aula, verificando de que forma a IA pode contribuir para uma abordagem conectivista, e os dados apontaram que a IA possui um potencial significativo para sustentar práticas alinhadas aos princípios conectivistas, tanto como agente de aprendizagem quanto como recurso de mediação.

Entretanto, identificou-se um distanciamento metodológico entre esse potencial e sua efetivação prática, o que se confirmou na análise do objetivo que visava compreender as percepções docentes quanto ao aprendizado dos estudantes. Tal análise revelou que, embora haja uso recorrente da IA para fins de personalização do ensino, essa aplicação ocorre frequentemente sem a devida atenção ao desenvolvimento da autonomia discente, aspecto central na proposta conectivista.

Por fim, ao se compararem as percepções dos profissionais da educação com os fundamentos teóricos do conectivismo, tornou-se evidente que o uso da IA nas práticas pedagógicas observadas se dá, majoritariamente, de forma tecnicista, com um certo grau de afastamento dos princípios conectivistas. Essa constatação reforça a necessidade de formação docente voltada não apenas ao domínio técnico da IA, mas à apropriação crítica e pedagógica dessas ferramentas em consonância com uma abordagem conectivista de aprendizagem.

Sob a lente do conectivismo, que entende o conhecimento como uma rede em constante expansão, mediada por conexões entre pessoas, tecnologias e informações, a IA tem se mostrado uma ferramenta com grande potencial para ampliação das fontes de informação e construção de trilhas formativas mais dinâmicas. Alguns profissionais reconhecem o papel da IA na facilitação da curadoria de conteúdos, no suporte à avaliação e no acompanhamento de desempenho dos estudantes. Outros, porém, manifestam preocupações éticas e pedagógicas quanto à substituição de dimensões humanas do processo educativo e ao risco de reprodução de conteúdos enviesados.

A perspectiva conectivista traz à tona uma importante mudança de foco: mais do que apenas usar a IA, trata-se de compreender como ela se integra às redes de aprendizagem e às práticas pedagógicas, demandando novos letramentos digitais tanto dos profissionais quanto dos estudantes. Nesse sentido, a pesquisa mostra que há um movimento em curso de reconfiguração da docência, que passa a envolver não só o domínio técnico da IA, mas principalmente a habilidade de criar conexões significativas com e a partir dessas tecnologias.

Observa-se que a instituição pesquisada ainda carece de uma política formativa mais clara e estruturada para integrar a IA com intencionalidade pedagógica, favorecendo uma cultura digital crítica e conectada com os desafios da contemporaneidade. A valorização da colaboração entre os diversos profissionais, o investimento em formação continuada e a escuta ativa das experiências docentes são caminhos promissores para que a IA seja, de fato, uma aliada no fortalecimento das redes de aprendizagem conectivistas, e não apenas uma inovação tecnológica descontextualizada.

A comparação entre os dados da pesquisa bibliográfica e os resultados do estudo de caso revela tanto convergências quanto tensões importantes na relação entre IA, Conectivismo e prática docente. De um lado, a literatura especializada aponta a IA como um nó ativo nas redes de aprendizagem, com forte potencial para promover a personalização, a autonomia e a aprendizagem distribuída, aspectos centrais à teoria conectivista. Do outro, o estudo de caso evidenciou que, embora os professores reconheçam os benefícios da IA para organização e adaptação do ensino, a maioria não percebe impacto direto na autonomia dos alunos, o que indica um uso ainda limitado frente às possibilidades apontadas teoricamente.

Ambos dados da pesquisa (pesquisa bibliográfica e estudo de caso) apontam quanto à importância da personalização como estratégia educacional, porém divergem quanto à sua profundidade: a literatura destaca a personalização como caminho para a formação de sujeitos autônomos e críticos, enquanto, na prática, ela aparece mais como um recurso funcional e técnico. Além disso, o estudo de caso revela que, apesar de os docentes não temerem a substituição pela IA, eles ainda não se veem plenamente como mediadores de redes de aprendizagem, o que demonstra que os fundamentos conectivistas ainda não foram plenamente incorporados às práticas pedagógicas cotidianas.

Do ponto de vista teórico, o Conectivismo, como proposto por Siemens (2005), valoriza quatro pilares para a construção de uma rede de conhecimento: diversidade, autonomia, interatividade e abertura (Siemens, 2006). No entanto, os resultados desta pesquisa indicam que esses princípios ainda não estão sendo plenamente alcançados.

A diversidade, que implica o acesso e a escuta de um espectro amplo de pontos de vista (Siemens, 2006), não pôde ser identificada de forma clara na presente investigação, pois a ausência de instrumentos voltados aos estudantes impediu a análise de como eles utilizam a IA para construir conhecimento a partir de diferentes fontes. A interatividade, que se refere à produção coletiva de conhecimento e não à mera agregação de informações individuais (Siemens, 2006), foi parcialmente observada, pois, de acordo com os participantes da pesquisa, os alunos utilizam diferentes fontes para sanar dúvidas, mas sem evidências claras

de trocas que levem à construção colaborativa de significados. A abertura, (Siemens, 2006), definida como a capacidade de uma rede incorporar novas perspectivas e permitir sua interação com as demais, também não foi possível avaliar com profundidade, o que evidencia a necessidade de futuras investigações que analisem diretamente os fluxos interativos entre estudantes, professores e sistemas de IA.

Quanto à autonomia, Siemens (2006) aponta que o conhecimento conectado deve emergir de decisões conscientes e voluntárias dos sujeitos. Este aspecto se revelou particularmente frágil na pesquisa: sob a perspectiva dos pesquisados, tanto alunos quanto professores não demonstraram exercer maior autonomia com o uso da IA, o que limita a experimentação crítica.

Ademais, a crítica de Downes (2007) à personalização da aprendizagem merece destaque: segundo o autor, a personalização, enquanto adaptação automatizada, tende a facilitar, mas não necessariamente a motivar a aprendizagem. Como alternativa, ele propõe a aprendizagem pessoal, orientada pela autonomia e pelas conexões ativas do aprendiz. A pesquisa aqui apresentada identifica essa tensão como uma lacuna importante: não se sabe ao certo se os processos observados configuram uma mera adaptação tecnológica ou se caminham em direção a uma aprendizagem realmente pessoal, conectada com os interesses, trajetórias e redes dos estudantes. Nesse sentido, abre-se um campo fértil para investigações futuras que se dediquem a explorar o processo de personalização e adaptação dentro do viés conectivista, a partir do critério de autonomia.

Outro ponto relevante diz respeito à formação tecnológica continuada dos professores. A análise dos questionários revela a percepção generalizada da importância dessa formação para que os docentes possam utilizar a IA de forma crítica, ética e pedagógica. A ausência de políticas formativas estruturadas por parte da instituição, somada à atuação muitas vezes isolada de cada profissional, compromete o uso mais efetivo e alinhado à perspectiva conectivista.

A própria delimitação da amostra, composta por professores de diferentes áreas, apresentou uma limitação importante: não foi possível captar as singularidades do uso da IA em disciplinas específicas, o que indica a necessidade de novas pesquisas com abordagem segmentada por áreas do conhecimento, permitindo uma compreensão mais refinada das dinâmicas disciplinares em relação às tecnologias emergentes. Outro gargalo relevante foi a não inclusão dos estudantes como sujeitos da pesquisa. Isso impediu compreender se e como eles se relacionam de forma conectivista com as IA disponíveis. A escuta dos estudantes é

fundamental para entender as redes que constroem, os caminhos que percorrem e os sentidos que atribuem à aprendizagem na era da hiperconexão.

Além disso, observou-se uma limitação no engajamento da coordenação pedagógica com as ferramentas de IA. Isso levanta questões que excedem o escopo desta pesquisa, mas que poderiam ser exploradas em estudos futuros, por meio de entrevistas ou grupos focais, para entender se essa limitação decorre de fatores como sobrecarga de funções, faixa etária, experiências negativas com tecnologia ou desconhecimento dos potenciais da IA.

Diante desse conjunto de dados, é possível afirmar que, para que a IA se alinhe mais plenamente ao modelo conectivista, não basta sua mera presença em sala de aula. É essencial que sua utilização seja orientada por princípios pedagógicos que respeitem e ampliem a autonomia, a personalização significativa, o engajamento ativo e a aprendizagem em rede. Caso contrário, corre-se o risco de reforçar práticas tecnicistas, centradas no controle e na padronização, que destoam dos fundamentos do conectivismo.

Por fim, a pesquisa bibliográfica reafirma o potencial da IA na educação como instrumento para promover a aprendizagem conectivista dinâmica, orientada ao caos, fluída, colaborativa e alinhada com os desafios da era digital. No entanto, a realidade empírica demonstrou que persistem obstáculos culturais, estruturais e pedagógicos que dificultam a efetivação desse modelo nas práticas docentes. A superação desses obstáculos exige investimento institucional em formação continuada, escuta ativa dos sujeitos da educação e compromisso com uma abordagem crítica e ética no uso da tecnologia.

Assim, a dissertação evidencia que o uso da IA na educação ainda enfrenta desafios formativos, conceituais e culturais para ser efetivamente integrado a um modelo conectivista de ensino. Ao mesmo tempo, reforça que a aproximação entre IA e Conectivismo é desejável, possível e, sobretudo, necessária para repensar o papel do professor e do estudante na era digital, desde que pautada por uma intencionalidade crítica, ética e transformadora.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Roberta Gomes; JUNIOR, Edmilso Pereira e Silva; OLIVEIRA, Cristiane Ayla de; OLIVEIRA, Fábio Freire de. A concepção behaviorista de Pavlov e Watson: implicações na educação profissional. **Revista Seminário de Visu**, Petrolina, v.7, n. 2, p. 206 – 221, 2019.

ARTEAGA, Norma Inés Moreno; MERA, Silvia Magdalena García; ROSADO, Inger Solange Maitta; MACÍAS, Elena Paola Pico; LEDESMA, Néstor Vicente Mendoza. *Aplicaciones de la Inteligencia Artificial en la Universidad Técnica de Manabí*. **Tesla Revista Científica**, v. 3, n. 2, p. 1 – 9, 2023.

ARUDA, Eucidio Pimenta. Inteligência Artificial Generativa no contexto da transformação do trabalho docente. **Educação em Revista**, [S. l.], v. 40, n. 40, p. 1 - 6, 2024.

ARÚZ, Rosalinda Isabel González; PINCAY, Ronny César Alvarado; SOLORZANO, Cecilia Moncerrate Chavez; MENDONZA, Nancy Rosario Hurtado; ESTACIO, Francisco José Diaz. *Impacto de las Tecnologías de la Información en la Educación. Una Revisión de la Literatura*. **Ciência Latina Revista Científica Multidisciplinar**, v. 8, n. 3, p. 11426-11439, 2024.

AUSUBEL, David Paul; NOVAK, Joseph Donald; HANESIAN, Helen. **Psicologia educacional**. Tradução: Eva Nick *et al.* 2a ed. Editora Interamericana. Rio de Janeiro, 1980. 625p.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo, SP: Edições 70, 2016.

BARROS, Daniela Melaré Vieira; GUERREIRO, Anibal Martins. Novos desafios da educação a distância: programação e uso de Chatbots. **Revista Espaço Pedagógico**, Passo Fundo, v. 26, n. 2, p. 410-431, maio/ago. 2019

BASTOS, Athena. Análise de dados: uma ferramenta para criar melhores estratégias de negócio. **Alura**. 2023. Disponível em: <https://www.alura.com.br/empresas/artigos/analise-de-dados>. Acesso em: 27 mar. 2024.

BAUMAN, Zygmunt. **Modernidade Líquida**. Rio de Janeiro. Ed. Zahar, 2001.

BERMEO-PAUCAR, Javier; PÉREZ-MARTÍNEZ, Lisbeth; VILLALOBOS-ANTÚNEZ, José V. *Inteligencia Artificial Educativa. “Quinta ola”, Conectivismo e Innovación Digital Pedagógica. European Public & Social Innovation Review*, España, v. 9, n. 9, p. 1–17, 2024.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [2023]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 23 nov. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 1 mai. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP nº 1, de 5 de janeiro de 2021**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Profissional e Tecnológica. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 6 jan. 2021. Seção 1, p. 19. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-cne/cp-n-1-de-5-de-janeiro-de-2021-297767578>. Acesso em: 1 mai. 2025.

BOULAY, Benedict du. *Inteligência Artificial na Educação e Ética. RE@D - Revista de Educação a Distância e Elearning*. Brighton, Reino Unido, v. 6, n. 1, p. 1 – 17, 2023.

BRUNER, Jerome. **Uma nova teoria de aprendizagem**. Rio de Janeiro. Ed. Bloch, 2. ed. 1976.

CABRAL, Denise; DARVEL, Marcia; PEREIRA, Marinete dos Santos; CAMPANHARO, Paulo Sérgio Quaresma; ANGELO, Raquel Nogueira Fernandes da Silva; MARINHO, Silvania Micênio de Oliveira; DALVI, Zilda Maria de Vargas. *Inteligência Artificial No Desenvolvimento Curricular: Impactos E Desafios Para A Educação Do Futuro. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, [S. l.], v. 10, n. 10, p. 4063–4081, 2024.

CALDERÓN, Oscar Andrés Rosero. *Fundamentos Teóricos del uso de la Robótica Educativa. Ciência Latina Revista Científica Multidisciplinar*, v. 8, n.1, 2024.

CARVALHO, Luís Felipe. **Mediação de cursos online abertos e massivos (MOOC) e seus efeitos na participação e desempenho dos estudantes**. 2018. 191f. Tese (Doutorado em Educação) - Programa de Pós-graduação em Educação. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2018.

CHAVES, Themys Yslene Simões. **O Ensino De Língua Portuguesa Mediado Por Tecnologias Digitais: Desafios Da Prática Docente No Século XXI**. 2022. 189f. Dissertação (Mestre em Letras) - Programa de Pós-graduação em Letras. Universidade Federal do Amazonas, Manaus. 2022.

CIRILO, Reinaldo de Sá. **Hiperconectados: Perfil e comportamento dos nativos digitais**. 2019. 116f. Dissertação (Mestrado em Comunicação Social) – Programa de Pós Graduação em Comunicação Social. Universidade Metodista de São Paulo, São Bernardo do Campo, 2019.

COELHO, Marco Antônio; DUTRA, Lenise Ribeiro. Behaviorismo, cognitivismo e construtivismo: confronto entre teorias remotas com a teoria conectivista. **Caderno de Educação**, v.1, n. 49, p. 51 – 76, 2018.

DARWIN, Charles. **A origem das espécies: no meio da seleção natural ou a luta pela existência na natureza**. Tradução: Mesquita Paul. Vol 1. Ed. Lello & Irmão. Porto, 2003. p. 1 - 572.

DE PAULA, Natália. Como usar a realidade aumentada na educação e agregar benefícios ao processo de ensino-aprendizagem. **Plataforma Rubeus**, 2023. Disponível em: <https://rubeus.com.br/blog/realidade-aumentada-na-educacao/>. Acesso em: 27 mar. 2024.

DOWNES, Stephen. **Connectivism and Artificial Intelligence in Education**. *Half an Hour Blogspot*. 2025. Disponível em: <https://halfanhour.blogspot.com/2025/05/connectivism-and-artificial.html>. Acesso em: 29 mai. 2025.

DOWNES, Stephen. **What Connectivism Is**. *Half an Hour Blogspot*. 2007. Disponível em: <https://halfanhour.blogspot.com/2007/02/what-connectivism-is.html>. Acesso em: 29 mai. 2025.

FERNANDES, Mercedes Bragança Pinheiro. **Aprendizagem mediada pela inteligência artificial: uma abordagem construtivista**. 2004. 163f. Dissertação (Mestrado em Engenharia

de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

FILATRO, Andrea. **Data Science na educação presencial, a distância e corporativa**. 1ª ed. - São Paulo: Saraiva educação. 2020.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro. Paz e Terra, 1987.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**. 74. ed. Rio de Janeiro. Paz e Terra, 2022.

GAVÍDIA, Jorge Juan Zavaleta; ANDRADE, Leila Cristina Vasconcelos. **Sistemas Tutores Inteligentes**. 2003. Disponível em:

<https://cos.ufrj.br/~ines/courses/cos740/leila/cos740/STImono.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2024.

GILLY, Lara. 'Erro dizer que homem descende do macaco', diz biólogo sobre Teoria da Evolução no 'Dia de Darwin'. Portal G1. 2019. Disponível em: <https://g1.globo.com/rj/sul-do-rio-costa-verde/noticia/2019/02/12/erro-dizer-que-homem-descende-do-macaco-diz-biologo-sobre-teoria-da-evolucao-no-dia-de-darwin.ghtml>. Acesso em: 4 jan. 2024.

GROSSI, Márcia Gorett Ribeir.; CRUZ, Thiago Fiuza de Sousa; MINODA, Dalva de Souza; SOUZA, Natália Trindade de. Aplicação dos pilares da indústria 4.0 na educação. **Cadernos UniFOA**, Volta Redonda, v. 16, n. 47, p. 63 -74, 2021.

GROSSI, Márcia Gorett Ribeiro; FERNANDES, Letícia Carvalho Belchior Emerick.

Educação e tecnologia: o telefone celular como recurso de aprendizagem. **EccoS**, v. 16, n. 35, p. 47 – 65, 2014.

GROSSI, Márcia Gorett Ribeiro; GONÇALVES, Carla Fernanda, TUFY, Sandra Pedrosa.

Um panorama das tecnologias digitais da informação e comunicação na educação: desafios, habilidades e incentivos estatais. **Perspectiva**, v. 32, n. 2, p. 645-665, 2014.

GROSSI, Márcia Gorret Ribeiro; LOPES, Aline Moraes; JESUS, Patrick Medeiro de;

GALVÃO, Reinaldo Richardi Oliveira. A utilização das tecnologias digitais de informação e comunicação nas redes sociais pelos universitários brasileiros. **Texto Digital**, Florianópolis, v. 10, n. 1, p. 4 - 23, jan./jul. 2014.

GROSSI Márcia Gorett Ribeiro; ROSA, Rafael Vicente; AGUIAR, Camila de; RIOS, Débora Ferreira; BAIA, Flávia Janaina. Contribuições da inteligência artificial para a educação: uma entrevista com o chatgpt. **Synthesis**, v.12, n. 1, p. 01-20, 2023.

GUASCHI, Ingrid Caroline Boness Bispo. **Usabilidade de assistente de voz no contexto de atendimento ao cliente**. 2023. 87f. Dissertação (Mestrado em Tecnologias da Inteligência e Design Digital) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Tecnologias da Inteligência e Design Digital. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2023.

HERLO, Dorin. Connectivism, a new learning theory? *Education Facing Contemporary World Issues*. Pilesti, Romênia, v. 23, n. 23, p. 330 – 337, 2017.

KEM, Deepak. Personalised and Adaptive Learning: *Emerging Learning Platforms in the Era of Digital and Smart Learning*. **International Journal of Social Science And Human Research**, California, v. 5, n. 2, p. 385 – 391, 2022.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e Tecnologias**: o novo ritmo da informação. 8ª ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

KRIPKA, Rosana Maria Luvezute; VIALI, Lori; DICKEL, Adriana; LAHN, Regis Alexandre. Ensino, aprendizagem e novas tecnologias: relações entre abordagens teóricas clássicas e contemporâneas. **Revista de Educação em Ciências e Matemática**, v.16, n. 37, p. 39-53, 2020.

LEON, Casandra Genoveva Rosales Martins Ponce de; MANO, Leandro Yukio; FERNANDES, Danielle da Silva; PAULA, Rayanne Augusta Parente; BRASIL, Guilherme da Costa, RIBEIRO, Laiane Medeiros. Inteligência artificial na análise das emoções dos estudantes de enfermagem submetidos à simulação clínica. **Rev. Bras. Enferm**, n. 76, v. 4, p. 1 -9, 2023.

LÉVY, Pierre. **As Tecnologias da Inteligência**: o futuro do pensamento na era da informática. Tradução: Carlos Irineu da Costa. 1. ed. São Paulo: Editora 34, 2010. 208p.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. Tradução: Carlos Irineu da Costa. 1. ed. São Paulo: Editora 34, 1999. 264p.

LOCKE, John. **Ensaio acerca do entendimento humano**. Tradução: Anoar Aiex. Editora Nova Cultura, São Paulo, 1999. 319 p.

LOPES, Aline Moraes; GROSSI, Márcia Gorett Ribeiro; SILVA, Marco Polo Oliveira da; GALVÃO, Reinaldo Richardi Oliveira. Geração Internet: quem são e para que vieram. Um estudo de caso. **Rev. Iberoamericana. cienc. tecnol. soc.**, v. 9, n. 26, p. 39 – 54, 2014.

MACHADO, Lucília Regina de Souza. Diferenciais inovadores na formação de professores para a educação profissional. **Revista Brasileira de Educação Profissional e Tecnológica**, v. 1, n. 1, p. 8 – 22, 2015.

MAGGI, Noeli Reck; AMÉRICO, Rebeca Martínez. Linguagem, aprendizagem e tecnologias da informação: uma leitura do âmago do sociointeracionismo segundo Vygotsky. **Nonada: Letras em Revista**, v. 2, n. 21, [s. p.] , 2013.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia do Trabalho Científico**. 9. ed. Rio de Janeiro: Editora Atlas, 2021. 236p.

MICROSOFT. **Guia do Microsoft Dynamics 365**. [S. l.]: Microsoft, [s.d.]. Disponível em: <https://docs.microsoft.com/pt-br/dynamics365/>. Acesso em: 21 mai. 2025.

MONARD, Maria Carolina; BARANAUSKAS, José Augusto. Conceitos sobre aprendizado de máquina. In: Rezende, Oliveira. (Org.). **Sistemas Inteligentes: Fundamentos e Aplicações**, v. 1, n. 1. Barueri, SP, Brasil, 2003, p. 39–56.

MORAN, José. **O uso da inteligência artificial na educação: desafios e possibilidades**. 2024. Disponível em: https://moran.eca.usp.br/wp-content/uploads/2024/06/uso_IA_edu.pdf. Acesso em: 15 fev. 2025.

MOREIRA, Marcos Antônio. **Teorias de Aprendizagem**. 3 ed. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2023. 230p.

MOURA, Dante Henrique. **Trabalho e formação docente na educação profissional**. Curitiba: Instituto Federal do Paraná, Coleção Formação Pedagógica; v. 3, 2014. Disponível em: <https://proedu.rnp.br/bitstream/handle/123456789/1990/Trabalho%20e%20Formacao%20Docente%20-%20livro%20IFPR.pdf?sequence=1>. Acesso em: 1 mai. 2025.

OLIVEIRA, João Batista Araújo. **Tecnologia educacional**: teorias de instrução. 2a ed. Editora Vozes. Petrópolis, 1973. 158p.

PAREDES, Santiago Avelino Rodríguez; PÉREZ, Fernando Eli Ledesma. *Explorando la actitud docente en el e-learning: Un enfoque cualitativo desde la perspectiva de docentes y estudiantes*. **EDUTEC - Revista Electrónica de Tecnología Educativa**, [S. l.] n. 84, p. 70 – 88, 2023.

PATRÍCIO, Thiago Seti; MAGNONI, Maria da Graça Melo. Mineração de dados e Big Data na educação. **Revista Geminis**. São Carlos, UFSCar, v. 9, n. 1, p. 57-75, jan. / abr. 2018.

PESCADOR, Cristina M. Tecnologias Digitais e ações de aprendizagem de nativos digitais. *in: Congresso Internacional de Filosofia e Educação*, n. 5, 2010, Caxias do Sul. Disponível em:

https://www.ucs.br/ucs/tplcinfo/eventos/cinfo/artigos/artigos/arquivos/eixo_tematico7/TECNOLOGIAS%20DIGITAIS%20E%20ACOES%20DE%20APRENDIZAGEM%20DOS%20NATIVOS%20DIGITAIS.pdf. Acesso em: 4 jan. 2024.

PIAGET, Jean. **Psicologia da Inteligência**. Tradução: Guilherme João de Freitas Teixeira. Editora Vozes, Petrópolis, 2013. 259p

PICÃO, Fabio Fornazieri; GOMES, Lucas Ferreira; ALVES, Luciane; BARPI, Odinei; LUCCHETTI, Tatiane Alves. Inteligência artificial e educação: como a IA está mudando a maneira como aprendemos e ensinamos. **Revista Amor Mundi**, Santo Ângelo, v. 4, n. 5, p. 197-201, 2023.

PINO, Adriana Soeiro; RESENDE, Luciano Nobre. Teorias de aprendizagem na era digital: como e onde aprendemos? *In: GOMES, Margarita Victoria. Emancipación digital: Políticas, prácticas educativas e investigación* - 1. ed. - Montevideo: Universidad de la República; Flor de Ceibo, 2015. p. 135 -150.

PORCHER, Louis. Internet, telefone celular... e agora? *In: FREIRE, Paulo; MENDES, Sérgio. Educar com a mídia*: novos diálogos sobre a educação. - 1. ed. Rio de Janeiro. Paz e Terra, 2013. P. 130 – 149.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas de pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

REIS, Ingrid W; FISCHER, Carlos Eduardo; PEREIRA, Ricardo; JULIANI, Douglas; ULBRICHT, Vania. R. A Pedagogia Digital a partir do Conectivismo e o uso da Inteligência Artificial na Educação: uma revisão integrativa. **XIII Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2024) – XXXV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2024)**, 2024.

ROGERS, Carl R. **Liberdade para aprender**. 2. ed. Editora InterLivros. Belo Horizonte. 1972. 360p.

ROGERS, Carl. R. **Torna-se pessoa**. Editora Martins Fontes, São Paulo. 2001. 481p.

RUSSEL, Stuart; NORVIG, Peter. **Inteligência Artificial**. 3a ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

SANTOS, Lorena C. B. **Aprendizagem semiótica e via inteligência artificial**. Campinas: Unicamp, 2023. Disponível em: <https://www.dca.fee.unicamp.br/~gudwin/courses/IA889/2006/IA889-02.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2025.

SAVIANI, Demerval. **Educação: do senso comum à consciência filosófica**. 11. ed. São Paulo: Autores Associados, 1996.

SEPÚLVEDA-IRRIBARRA, Cristian; DIANTA, Adrian Villegas. *Aprendizaje Basado en la Composición Musical Mediado por IA (ABC-IA): Una propuesta transversal de método activo*. **European Publicity Social Innovation Review**, n. 9, p. 1 – 21, 2024.

SILVA, Amanda Amorim Costa. **Teorias de aprendizagem no design em tecnologia educacional dos cursos de pedagogia a distância**. 2016. 225f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) - Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2016.

SILVA, Dáfne Paulino Da. **Subsídios para Design Instrucional e-learning no contexto da produsagem e da convergência: um estudo de caso de um cMOOC**. 2018. 318f. Tese

(Doutorado em Linguística Aplicada) – Programa de Pós Graduação em Linguística Aplicada, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2018.

SILVEIRA, Claudia Regina. **Metodologia da pesquisa**. 2. ed. Florianópolis: Publicações do IF-SC, 2011. 120p.

SILVEIRA, José Atilio Pires da. **Inteligência Artificial: um perguntar pelo homem?**. 2017. 219f. Tese (Doutorado em filosofia) – Programa de Pós Graduação em Filosofia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2017.

SICHMAN, Jaime Simão. Inteligência Artificial e sociedade: avanços e riscos. **Estudos avançados**, v. 35, n. 101, p. 37- 49, 2021.

SIEMENS, George. *Connectivism: a learning theory for a digital age*. **Editorial**, v. 2, n. 1, jan. 2005.

SIEMENS, George. **Knowing the Knowledge**. *George Siemens, 2006*. Disponível em: www.knowingknowledge.com. Acesso em: 30 mai. 2025.

SKINNER, Burrhus Frederic. **Tecnologia de ensino**. Tradução: Rodolpho Azzi. Editora da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1968. 260p.

SOLÍS, María Elena Chávez; MARTÍNEZ, Esther Labrada; DEGANTE, Eric Carbajal; GODOY, Erika Pineda; MARTINEZ, Yadira Alatrastre. *Inteligencia artificial generativa para fortalecer la educación superior*. **Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades**, v. 4, n. 3, p. 767–784, 2023.

SORDO, José Manuel Sánchez. *Desarrollo de un entorno digital de aprendizaje desde el Conectivismo y su posterior análisis utilizando algoritmos de machine learning*. **EDUTEC - Revista Electrónica de Tecnología Educativa**, n. 69, p. 1 -22, 2019.

SOTO, Gilda Mabel Delgado; SOLANO, Hernán Darío López; GARZÓN, Katherine Johana Montejo. *Aprendizaje innovador: El encuentro entre construccionismo, conectivismo y tecnologías disruptivas*. **Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades**, v. 5, n. 1, 2024.

SOUZA, Cíntia Máximo. A Interface educacional na era digital: educação 4.0 e revolução 5.0 nas práticas docentes diante dos avanços tecnológicos. **Rev. Educação Contemporânea**, v. 2, n. 1, p. 378 – 387, 2025.

SPADINI, Allan Segovia. O que é IA Generativa? A importância e o uso das Inteligências Artificiais como ChatGPT, MidJourney e outras. **Alura**. 2023. Disponível em: <https://www.alura.com.br/artigos/inteligencia-artificial-ia-generativa-chatgpt-gpt-midjourney>. Acesso em: 27 mar. 2024.

TELES, Lúcio; NAGUMO, Estevón. Uma inteligência artificial na educação para além do modelo behaviorista. **Revista Ponto de Vista**, Viçosa, v. 12, n. 3, p. 1-15, 2023.

TORRES, Patrícia Lupion; TRINDADE, Rui; CARNEIRO, Virgínia Bastos. autonomia discente na universidade: metodologias ativas e a cibercultura. **Revista Teias**, v. 20, n. 56, p. 171 – 187, 2019.

TURING, Alan. *Computing Machinery and Intelligence*. **Oxford University Press**, v. 59, n. 236, p. 433-460, 1950

VICARI, Rosa Maria. Influências das tecnologias da inteligência artificial no ensino. **Estudos avançados**, v. 35, n. 101, p. 73 - 84, 2021.

VYGOTSKY, Lev Semionovitch. **A formação social da mente**. 4. ed. Editora Livraria Martins Fontes, São Paulo, 1991. 90p.

ZEA, Miriam Patricia Cárdenas; SOTO, Marcos Vinicio Gutiérrez; ESPINOZA, John Alexander Oñate. *Metodologías activas en la era digital. Aproximación epistémica al hecho educativo*. **Revista Latino americana de Ciencias Sociales y Humanidades**, v. 4, n. 1, 2023.

APENDICE A – TCLE PROFESSOR(A)
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Projeto CAAE: _____, aprovado pelo Sistema CEP/CONEP, em ____ de _____ de 2024.

Prezado e Prezada participante, você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa intitulada: Explorando a sinergia entre o Conectivismo, a Inteligência Artificial e a educação: oportunidades e desafios. Este convite se deve ao fato de você ser professor em uma instituição de ensino que utiliza as ferramentas da inteligência artificial aplicada ao ensino, o que seria muito útil para o andamento da pesquisa. O pesquisador responsável pela pesquisa é Guilherme Krul Guimarães, RG MG 17.428.039, condição de mestrando em Educação Tecnológica do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG).

A pesquisa objetiva analisar como o conectivismo, uma teoria de aprendizado que enfatiza a importância das redes de conexão de informações, pode ser ampliado e aprimorado com o uso da IA na educação, identificando desafios e oportunidades associados. A pesquisa justifica-se pela expressiva relevância do projeto de pesquisa aqui apresentado como possibilidade de aprofundar os estudos sobre os recursos tecnológicos digitais e métodos utilizados no processo de ensino-aprendizagem, em especial a inteligência artificial como ferramenta da era digital. Por fim, a pesquisa descritiva possui a etapa de investigação que será realizada por meio de um questionário online, cujo objetivo será coletar as informações para verificar como os professores compreendem o uso das ferramentas e artifícios da Inteligência Artificial na educação. Ao participar deste questionário, você irá auxiliar para uma melhor compreensão sobre o uso de Inteligência Artificial na educação, contribuindo no entendimento dos desafios em sua utilização e explorando também as suas possibilidades.

O presente projeto de pesquisa segue as orientações do Programa de Pós-graduação em Educação Tecnológica (PPGET) e a Norma Operacional nº 001/2003 do Conselho Nacional de Saúde nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Salienta-se que serão utilizados códigos para registrar os dados sem a identificação do participante, em respeito aos direitos garantidos pela legislação brasileira e prevista nas Resoluções CNS nº 466 de 2012 e 510 de 2016. A escolha da ferramenta para a pesquisa em ambiente virtual foi selecionada pensando na garantia de

maior segurança dos dados, mesmo reconhecendo que existam limitações para assegurar total confidencialidade e potencial risco de sua violação no sistema escolhido.

A etapa da pesquisa, que envolve a participação de seres humanos, terá início somente após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do CEFET-MG. Nesta etapa os participantes serão convidados de maneira individualizada, apresentar-se-á o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para a sua aprovação. Sendo assim, o participante terá acesso ao TCLE antes de responder o questionário. Ainda nessa etapa, o participante terá a possibilidade de tirar dúvidas com direto com o pesquisador, a respeito do TCLE, sendo o seu acesso de forma livre e esclarecida. O TCLE será entregue impresso e o participante terá acesso a uma cópia do TCLE.

Ao participante, será apresentado a possibilidade de não responder o questionário sem a necessidade de explicação, como também a possibilidade de retirar seu consentimento a qualquer momento. Os benefícios esperados na realização dessa pesquisa favorecem a área educacional, a fim de torná-la mais eficaz, além de prover conhecimento técnico sobre o uso de inteligência artificial como ferramenta para auxiliar alunos, professores e gestores escolares.

De forma geral, o grau de risco apresentado na resposta da pesquisa é baixo. A pesquisa fornecerá para você o benefício direto de repensar o seu processo formativo e aperfeiçoar sua prática pedagógica em busca de uma aprendizagem voltada a modelos educacionais do século XXI de forma mais efetiva, ativa e autônoma. Como participante de uma pesquisa e de acordo com a legislação brasileira, você é portador de diversos direitos, 27 além do anonimato, da confidencialidade, do sigilo e da privacidade, mesmo após o término ou interrupção da pesquisa. Assim, lhe é garantido:

- A observância das práticas determinadas pela legislação aplicável, incluindo as Resoluções 466 (e, em especial, seu item IV.3) e 510 do Conselho Nacional de Saúde, que disciplinam a ética em pesquisa e este Termo;
- A plena liberdade para decidir sobre sua participação sem prejuízo ou represália alguma, de qualquer natureza;
- A plena liberdade de retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem prejuízo ou represália alguma, de qualquer natureza. Nesse caso, os dados colhidos de

sua participação até o momento da retirada do consentimento serão descartados a menos que você autorize explicitamente o contrário;

- O acompanhamento e a assistência, mesmo que posteriores ao encerramento ou interrupção da pesquisa, de forma gratuita, integral e imediata, pelo tempo necessário, sempre que requerido e relacionado a sua participação na pesquisa, mediante solicitação ao pesquisador responsável;
- O acesso aos resultados da pesquisa;
- O ressarcimento de qualquer despesa relativa à participação na pesquisa, mediante solicitação ao pesquisador responsável;
- A indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa;
- O acesso a este Termo. Este documento é aceito por você antes de iniciar a resposta do questionário, sendo que ao final, você receberá uma cópia deste TCLE juntamente com o resumo das respostas. Faz-se importante armazenar o e-mail que receberá e se perdê-lo, poderá ainda solicitar uma cópia ao pesquisador responsável.

Há uma pequena possibilidade de perda do anonimato. Essa possibilidade tem um componente que foge ao controle direto do pesquisador responsável: a pesquisa recorre ao ambiente virtual para a coleta de dados ao usar a plataforma GOOGLE FORMS, da empresa Google, cuja política de confidencialidade você pode encontrar em: <https://policies.google.com/privacy?hl=pt-BR>. Se você não estiver ou ficar satisfeito com a forma com que o Google lida com dados de quando se usa seus sistemas, é recomendável que não aceite participar da pesquisa. Destaca-se que, caso concorde em participar, será considerado anuência se você enviar o questionário da pesquisa. Por qualquer motivo, uma vez que se perca o anonimato, qualquer que seja o motivo, você poderá sofrer algum constrangimento frente aos seus pares e/ou perda de reputação.

Há uma pequena possibilidade que uma ou mais questão atue como gatilho, trazendo-lhe a memória alguma situação desconfortável, embaraçosa ou constrangedora. Supõe-se que, em consequência, o dano mais provável seria um desconforto momentâneo de pequena magnitude.

Há uma possibilidade que pesquisa online possa servir de veículo de vírus ou outras ameaças, com terceiros invadindo a sua privacidade. Como medida preventiva, escolheu-se uma Plataforma da empresa Google, de boa reputação de segurança. Avalia-se que, em decorrência da opção pela Google, essa possibilidade é pequena. Mas se seu computador for invadido, há

possibilidade de consideráveis perdas financeiras, de dados e de privacidade. Se você tiver alguma suspeita de invasão ou outra situação adversa, recomenda-se "passar" um antivírus. Esse eventual custo de passar o antivírus é motivo para ressarcimento, bem como qualquer indenização decorrente do evento. Como prevenção complementar para eventual perda do anonimato, afianço-lhe que apenas o pesquisador responsável terá acesso autorizado a seu questionário (a menos da empresa Google). Assevero também que, encerrada a fase de coleta de dados, os dados da sua participação serão removidos do GOOGLE FORMS, criptografados por senha e guardados em meio eletrônico próprio do pesquisador responsável em um armário de acesso restrito, por um período legal mínimo de cinco anos. Nesse meio, a sua identificação será substituída por um código. Depois de cinco anos, o arquivo será deletado; com o objetivo de preservar a sua privacidade, você evite usar computador de acesso coletivo, que evite deixar o computador aberto enquanto preenche o formulário e que use uma rede protegida. Se isso não lhe for possível, peço que desista da participação

Qualquer dúvida ou necessidade – nesse momento, no decorrer da sua participação ou após o encerramento ou eventual interrupção da pesquisa – pode ser dirigida ao pesquisador, por Email: guikrul@gmail.com, Telefone: +55 (33) 99127-2630, pessoalmente na Rua. Ascendino Diniz, 225, ap 101A, Bairro Fonte Grande, Contagem-MG.

Se preferir, ou em caso de reclamação ou denúncia de descumprimento de qualquer aspecto ético relacionado à pesquisa, você poderá recorrer ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG), vinculado à CONEP (Comissão Nacional de Ética em Pesquisa), comissões colegiadas, que têm a atribuição legal de defender os direitos e interesses dos participantes de pesquisa em sua integridade e dignidade, e para contribuir com o desenvolvimento das pesquisas dentro dos padrões éticos.

Você poderá acessar a página do CEP, disponível em: ou contatá-lo pelo endereço: Av. Amazonas, nº 5855 - Campus Gameleira; E-mail: cep@cefetmg.br; Telefone: +55 (31) 3379-3004 ou presencialmente, no horário de atendimento ao público: às terças-feiras das 12h às 16h e às quintas - feiras das 12h às 16h. Se optar por participar da pesquisa, você concorda com o consentimento apresentado neste Termo de forma livre e esclarecida e, neste caso, será considerada anuência quando responder o questionário.

APENDICE B – TCLE COORDENAÇÃO PEDAGÓGICA
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Projeto CAAE: _____, aprovado pelo Sistema CEP/CONEP, em ____ de _____ de 2024.

Prezado e Prezada participante, você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa intitulada: Explorando a sinergia entre o Conectivismo, a Inteligência Artificial e a educação: oportunidades e desafios. Este convite se deve ao fato de você ser Coordenador Pedagógico em uma instituição de ensino que utiliza as ferramentas da inteligência artificial aplicada ao ensino, o que seria muito útil para o andamento da pesquisa. O pesquisador responsável pela pesquisa é Guilherme Krul Guimarães, RG MG 17.428.039, condição de mestrando em Educação Tecnológica do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG).

A pesquisa objetiva analisar como o conectivismo, uma teoria de aprendizado que enfatiza a importância das redes de conexão de informações, pode ser ampliado e aprimorado com o uso da IA na educação, identificando desafios e oportunidades associados. A pesquisa justifica-se pela expressiva relevância do projeto de pesquisa aqui apresentado como possibilidade de aprofundar os estudos sobre os recursos tecnológicos digitais e métodos utilizados no processo de ensino-aprendizagem, em especial a inteligência artificial como ferramenta da era digital. Por fim, a pesquisa descritiva possui a etapa de investigação que será realizada por meio de um questionário online, cujo objetivo será coletar as informações para verificar como os professores compreendem o uso das ferramentas e artifícios da Inteligência Artificial na educação. Ao participar deste questionário, você irá auxiliar para uma melhor compreensão sobre o uso de Inteligência Artificial na educação, contribuindo no entendimento dos desafios em sua utilização e explorando também as suas possibilidades.

O presente projeto de pesquisa segue as orientações do Programa de Pós-graduação em Educação Tecnológica (PPGET) e a Norma Operacional nº 001/2003 do Conselho Nacional de Saúde nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Salienta-se que serão utilizados códigos para registrar os dados sem a identificação do participante, em respeito aos direitos garantidos pela legislação brasileira e prevista nas Resoluções CNS nº 466 de 2012 e 510 de 2016. A escolha da ferramenta para a pesquisa em ambiente virtual foi selecionada pensando na garantia de

maior segurança dos dados, mesmo reconhecendo que existam limitações para assegurar total confidencialidade e potencial risco de sua violação no sistema escolhido.

A etapa da pesquisa, que envolve a participação de seres humanos, terá início somente após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do CEFET-MG. Nesta etapa os participantes serão convidados de maneira individualizada, apresentar-se-á o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para a sua aprovação. Sendo assim, o participante terá acesso ao TCLE antes de responder o questionário. Ainda nessa etapa, o participante terá a possibilidade de tirar dúvidas com direto com o pesquisador, a respeito do TCLE, sendo o seu acesso de forma livre e esclarecida. O TCLE será entregue impresso e o participante terá acesso a uma cópia do TCLE.

Ao participante, será apresentado a possibilidade de não responder o questionário sem a necessidade de explicação, como também a possibilidade de retirar seu consentimento a qualquer momento. Os benefícios esperados na realização dessa pesquisa favorecem a área educacional, a fim de torná-la mais eficaz, além de prover conhecimento técnico sobre o uso de inteligência artificial como ferramenta para auxiliar alunos, professores e gestores escolares.

De forma geral, o grau de risco apresentado na resposta da pesquisa é baixo. A pesquisa fornecerá para você o benefício direto de repensar o seu processo formativo e aperfeiçoar sua prática pedagógica em busca de uma aprendizagem voltada a modelos educacionais do século XXI de forma mais efetiva, ativa e autônoma. Como participante de uma pesquisa e de acordo com a legislação brasileira, você é portador de diversos direitos, 27 além do anonimato, da confidencialidade, do sigilo e da privacidade, mesmo após o término ou interrupção da pesquisa. Assim, lhe é garantido:

- A observância das práticas determinadas pela legislação aplicável, incluindo as Resoluções 466 (e, em especial, seu item IV.3) e 510 do Conselho Nacional de Saúde, que disciplinam a ética em pesquisa e este Termo;
- A plena liberdade para decidir sobre sua participação sem prejuízo ou represália alguma, de qualquer natureza;
- A plena liberdade de retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem prejuízo ou represália alguma, de qualquer natureza. Nesse caso, os dados colhidos de

sua participação até o momento da retirada do consentimento serão descartados a menos que você autorize explicitamente o contrário;

- O acompanhamento e a assistência, mesmo que posteriores ao encerramento ou interrupção da pesquisa, de forma gratuita, integral e imediata, pelo tempo necessário, sempre que requerido e relacionado a sua participação na pesquisa, mediante solicitação ao pesquisador responsável;
- O acesso aos resultados da pesquisa;
- O ressarcimento de qualquer despesa relativa à participação na pesquisa, mediante solicitação ao pesquisador responsável;
- A indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa;
- O acesso a este Termo. Este documento é aceito por você antes de iniciar a resposta do questionário, sendo que ao final, você receberá uma cópia deste TCLE juntamente com o resumo das respostas. Faz-se importante armazenar o e-mail que receberá e se perdê-lo, poderá ainda solicitar uma cópia ao pesquisador responsável.

Há uma pequena possibilidade de perda do anonimato. Essa possibilidade tem um componente que foge ao controle direto do pesquisador responsável: a pesquisa recorre ao ambiente virtual para a coleta de dados ao usar a plataforma GOOGLE FORMS, da empresa Google, cuja política de confidencialidade você pode encontrar em: <https://policies.google.com/privacy?hl=pt-BR>. Se você não estiver ou ficar satisfeito com a forma com que o Google lida com dados de quando se usa seus sistemas, é recomendável que não aceite participar da pesquisa. Destaca-se que, caso concorde em participar, será considerado anuência se você enviar o questionário da pesquisa. Por qualquer motivo, uma vez que se perca o anonimato, qualquer que seja o motivo, você poderá sofrer algum constrangimento frente aos seus pares e/ou perda de reputação.

Há uma pequena possibilidade que uma ou mais questão atue como gatilho, trazendo-lhe a memória alguma situação desconfortável, embaraçosa ou constrangedora. Supõe-se que, em consequência, o dano mais provável seria um desconforto momentâneo de pequena magnitude.

Há uma possibilidade que pesquisa online possa servir de veículo de vírus ou outras ameaças, com terceiros invadindo a sua privacidade. Como medida preventiva, escolheu-se uma Plataforma da empresa Google, de boa reputação de segurança. Avalia-se que, em decorrência da opção pela Google, essa possibilidade é pequena. Mas se seu computador for invadido, há

possibilidade de consideráveis perdas financeiras, de dados e de privacidade. Se você tiver alguma suspeita de invasão ou outra situação adversa, recomenda-se "passar" um antivírus. Esse eventual custo de passar o antivírus é motivo para ressarcimento, bem como qualquer indenização decorrente do evento. Como prevenção complementar para eventual perda do anonimato, afianço-lhe que apenas o pesquisador responsável terá acesso autorizado a seu questionário (a menos da empresa Google). Assevero também que, encerrada a fase de coleta de dados, os dados da sua participação serão removidos do GOOGLE FORMS, criptografados por senha e guardados em meio eletrônico próprio do pesquisador responsável em um armário de acesso restrito, por um período legal mínimo de cinco anos. Nesse meio, a sua identificação será substituída por um código. Depois de cinco anos, o arquivo será deletado; com o objetivo de preservar a sua privacidade, você evite usar computador de acesso coletivo, que evite deixar o computador aberto enquanto preenche o formulário e que use uma rede protegida. Se isso não lhe for possível, peço que desista da participação

Qualquer dúvida ou necessidade – nesse momento, no decorrer da sua participação ou após o encerramento ou eventual interrupção da pesquisa – pode ser dirigida ao pesquisador, por Email: guikrul@gmail.com, Telefone: +55 (33) 99127-2630, pessoalmente na Rua. Ascendino Diniz, 225, ap 101A, Bairro Fonte Grande, Contagem-MG.

Se preferir, ou em caso de reclamação ou denúncia de descumprimento de qualquer aspecto ético relacionado à pesquisa, você poderá recorrer ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG), vinculado à CONEP (Comissão Nacional de Ética em Pesquisa), comissões colegiadas, que têm a atribuição legal de defender os direitos e interesses dos participantes de pesquisa em sua integridade e dignidade, e para contribuir com o desenvolvimento das pesquisas dentro dos padrões éticos.

Você poderá acessar a página do CEP, disponível em: ou contatá-lo pelo endereço: Av. Amazonas, nº 5855 - Campus Gameleira; E-mail: cep@cefetmg.br; Telefone: +55 (31) 3379-3004 ou presencialmente, no horário de atendimento ao público: às terças-feiras das 12h às 16h e às quintas - feiras das 12h às 16h. Se optar por participar da pesquisa, você concorda com o consentimento apresentado neste Termo de forma livre e esclarecida e, neste caso, será considerada anuência quando responder o questionário.

APENDICE C – TCLE SUPORTE TÉCNICO
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Projeto CAAE: _____, aprovado pelo Sistema CEP/CONEP, em ____ de _____ de 2024.

Prezado e Prezada participante, você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa intitulada: Explorando a sinergia entre o Conectivismo, a Inteligência Artificial e a educação: oportunidades e desafios. Este convite se deve ao fato de você ser do suporte técnico em uma instituição de ensino que utiliza as ferramentas da inteligência artificial aplicada ao ensino, o que seria muito útil para o andamento da pesquisa. O pesquisador responsável pela pesquisa é Guilherme Krul Guimarães, RG MG 17.428.039, condição de mestrando em Educação Tecnológica do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG).

A pesquisa objetiva analisar como o conectivismo, uma teoria de aprendizado que enfatiza a importância das redes de conexão de informações, pode ser ampliado e aprimorado com o uso da IA na educação, identificando desafios e oportunidades associados. A pesquisa justifica-se pela expressiva relevância do projeto de pesquisa aqui apresentado como possibilidade de aprofundar os estudos sobre os recursos tecnológicos digitais e métodos utilizados no processo de ensino-aprendizagem, em especial a inteligência artificial como ferramenta da era digital. Por fim, a pesquisa descritiva possui a etapa de investigação que será realizada por meio de um questionário online, cujo objetivo será coletar as informações para verificar como os professores compreendem o uso das ferramentas e artifícios da Inteligência Artificial na educação. Ao participar deste questionário, você irá auxiliar para uma melhor compreensão sobre o uso de Inteligência Artificial na educação, contribuindo no entendimento dos desafios em sua utilização e explorando também as suas possibilidades.

O presente projeto de pesquisa segue as orientações do Programa de Pós-graduação em Educação Tecnológica (PPGET) e a Norma Operacional nº 001/2003 do Conselho Nacional de Saúde nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Salienta-se que serão utilizados códigos para registrar os dados sem a identificação do participante, em respeito aos direitos garantidos pela legislação brasileira e prevista nas Resoluções CNS nº 466 de 2012 e 510 de 2016. A escolha da ferramenta para a pesquisa em ambiente virtual foi selecionada pensando na garantia de

maior segurança dos dados, mesmo reconhecendo que existam limitações para assegurar total confidencialidade e potencial risco de sua violação no sistema escolhido.

A etapa da pesquisa, que envolve a participação de seres humanos, terá início somente após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do CEFET-MG. Nesta etapa os participantes serão convidados de maneira individualizada, apresentar-se-á o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para a sua aprovação. Sendo assim, o participante terá acesso ao TCLE antes de responder o questionário. Ainda nessa etapa, o participante terá a possibilidade de tirar dúvidas com direto com o pesquisador, a respeito do TCLE, sendo o seu acesso de forma livre e esclarecida. O TCLE será entregue impresso e o participante terá acesso a uma cópia do TCLE.

Ao participante, será apresentado a possibilidade de não responder o questionário sem a necessidade de explicação, como também a possibilidade de retirar seu consentimento a qualquer momento. Os benefícios esperados na realização dessa pesquisa favorecem a área educacional, a fim de torná-la mais eficaz, além de prover conhecimento técnico sobre o uso de inteligência artificial como ferramenta para auxiliar alunos, professores e gestores escolares.

De forma geral, o grau de risco apresentado na resposta da pesquisa é baixo. A pesquisa fornecerá para você o benefício direto de repensar o seu processo formativo e aperfeiçoar sua prática pedagógica em busca de uma aprendizagem voltada a modelos educacionais do século XXI de forma mais efetiva, ativa e autônoma. Como participante de uma pesquisa e de acordo com a legislação brasileira, você é portador de diversos direitos, 27 além do anonimato, da confidencialidade, do sigilo e da privacidade, mesmo após o término ou interrupção da pesquisa. Assim, lhe é garantido:

- A observância das práticas determinadas pela legislação aplicável, incluindo as Resoluções 466 (e, em especial, seu item IV.3) e 510 do Conselho Nacional de Saúde, que disciplinam a ética em pesquisa e este Termo;
- A plena liberdade para decidir sobre sua participação sem prejuízo ou represália alguma, de qualquer natureza;
- A plena liberdade de retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem prejuízo ou represália alguma, de qualquer natureza. Nesse caso, os dados colhidos de

sua participação até o momento da retirada do consentimento serão descartados a menos que você autorize explicitamente o contrário;

- O acompanhamento e a assistência, mesmo que posteriores ao encerramento ou interrupção da pesquisa, de forma gratuita, integral e imediata, pelo tempo necessário, sempre que requerido e relacionado a sua participação na pesquisa, mediante solicitação ao pesquisador responsável;
- O acesso aos resultados da pesquisa;
- O ressarcimento de qualquer despesa relativa à participação na pesquisa, mediante solicitação ao pesquisador responsável;
- A indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa;
- O acesso a este Termo. Este documento é aceito por você antes de iniciar a resposta do questionário, sendo que ao final, você receberá uma cópia deste TCLE juntamente com o resumo das respostas. Faz-se importante armazenar o e-mail que receberá e se perdê-lo, poderá ainda solicitar uma cópia ao pesquisador responsável.

Há uma pequena possibilidade de perda do anonimato. Essa possibilidade tem um componente que foge ao controle direto do pesquisador responsável: a pesquisa recorre ao ambiente virtual para a coleta de dados ao usar a plataforma GOOGLE FORMS, da empresa Google, cuja política de confidencialidade você pode encontrar em: <https://policies.google.com/privacy?hl=pt-BR>. Se você não estiver ou ficar satisfeito com a forma com que o Google lida com dados de quando se usa seus sistemas, é recomendável que não aceite participar da pesquisa. Destaca-se que, caso concorde em participar, será considerado anuência se você enviar o questionário da pesquisa. Por qualquer motivo, uma vez que se perca o anonimato, qualquer que seja o motivo, você poderá sofrer algum constrangimento frente aos seus pares e/ou perda de reputação.

Há uma pequena possibilidade que uma ou mais questão atue como gatilho, trazendo-lhe a memória alguma situação desconfortável, embaraçosa ou constrangedora. Supõe-se que, em consequência, o dano mais provável seria um desconforto momentâneo de pequena magnitude.

Há uma possibilidade que pesquisa online possa servir de veículo de vírus ou outras ameaças, com terceiros invadindo a sua privacidade. Como medida preventiva, escolheu-se uma Plataforma da empresa Google, de boa reputação de segurança. Avalia-se que, em decorrência da opção pela Google, essa possibilidade é pequena. Mas se seu computador for invadido, há

possibilidade de consideráveis perdas financeiras, de dados e de privacidade. Se você tiver alguma suspeita de invasão ou outra situação adversa, recomenda-se "passar" um antivírus. Esse eventual custo de passar o antivírus é motivo para ressarcimento, bem como qualquer indenização decorrente do evento. Como prevenção complementar para eventual perda do anonimato, afianço-lhe que apenas o pesquisador responsável terá acesso autorizado a seu questionário (a menos da empresa Google). Assevero também que, encerrada a fase de coleta de dados, os dados da sua participação serão removidos do GOOGLE FORMS, criptografados por senha e guardados em meio eletrônico próprio do pesquisador responsável em um armário de acesso restrito, por um período legal mínimo de cinco anos. Nesse meio, a sua identificação será substituída por um código. Depois de cinco anos, o arquivo será deletado; com o objetivo de preservar a sua privacidade, você evite usar computador de acesso coletivo, que evite deixar o computador aberto enquanto preenche o formulário e que use uma rede protegida. Se isso não lhe for possível, peço que desista da participação

Qualquer dúvida ou necessidade – nesse momento, no decorrer da sua participação ou após o encerramento ou eventual interrupção da pesquisa – pode ser dirigida ao pesquisador, por Email: guikrul@gmail.com, Telefone: +55 (33) 99127-2630, pessoalmente na Rua. Ascendino Diniz, 225, ap 101A, Bairro Fonte Grande, Contagem-MG.

Se preferir, ou em caso de reclamação ou denúncia de descumprimento de qualquer aspecto ético relacionado à pesquisa, você poderá recorrer ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG), vinculado à CONEP (Comissão Nacional de Ética em Pesquisa), comissões colegiadas, que têm a atribuição legal de defender os direitos e interesses dos participantes de pesquisa em sua integridade e dignidade, e para contribuir com o desenvolvimento das pesquisas dentro dos padrões éticos.

Você poderá acessar a página do CEP, disponível em: ou contatá-lo pelo endereço: Av. Amazonas, nº 5855 - Campus Gameleira; E-mail: cep@cefetmg.br; Telefone: +55 (31) 3379-3004 ou presencialmente, no horário de atendimento ao público: às terças-feiras das 12h às 16h e às quintas - feiras das 12h às 16h. Se optar por participar da pesquisa, você concorda com o consentimento apresentado neste Termo de forma livre e esclarecida e, neste caso, será considerada anuência quando responder o questionário.

APÊNDICE D – MODELO DE QUESTIONÁRIO VOLTADO AO PROFESSOR

Apresentação do TCLE

Você realizou a leitura e concorda em participar desta pesquisa de forma livre e esclarecida? () Sim. () Não.

Questionário

1. Você recorre a alguma ferramenta de IA no processo educacional disponibilizada pela sua escola?

- () Sim
- () Não

2. Se sim, quais ferramentas são utilizadas?

- () Tradutores online
- () Ferramentas de correção automática de atividades
- () Ferramentas de criação de conteúdo
- () Chatbots
- () Ferramenta de análise de dados
- () Ferramenta de recomendação
- () Ferramenta de busca de informação
- () Outras ferramentas
- () Não sei especifica/responder
- () Não utilizo nenhuma ferramenta

3. Qual a frequência de uso de ferramentas de IA na escola?

- () Nunca
- () Raramente
- () Ocasionalmente
- () Frequentemente
- () Sempre

4. Como classifica o uso da IA na educação?

- ☐ Muito positivo
- ☐ Positivo
- ☐ Neutro
- ☐ Negativo
- ☐ Muito negativo

5. Teve primeiro contato com a IA através das ferramentas utilizadas na escola?

- ☐ Sim
- ☐ Não

6. Quais os principais benefícios que você percebeu no uso da IA em suas aulas?

- ☐ Maior engajamento dos alunos
- ☐ Maior produtividade dos alunos
- ☐ Maior autonomia dos alunos
- ☐ Melhor acompanhamento do desempenho dos alunos
- ☐ Melhoria na qualidade do aprendizado
- ☐ Melhor personalização do aprendizado
- ☐ Maior volume de transmissão de conteúdo
- ☐ Outros

7. Quais as principais dificuldades que você enfrentou no uso da IA em suas aulas?

- ☐ Dificuldade de acesso às ferramentas
- ☐ Falta de conhecimento técnico
- ☐ Falta de suporte técnico
- ☐ Dificuldade de integração com a metodologia de ensino
- ☐ Dificuldade de adaptação dos alunos
- ☐ Preocupações éticas
- ☐ Outros

8. De que forma a IA poderia ser mais útil para a educação?

- ☐ Oferecer mais recursos para a aprendizagem
- ☐ Personalizar ainda mais o aprendizado

- ☐ Diminuir a carga de trabalho do professor
- ☐ Melhorar a comunicação entre professor e aluno
- ☐ Servir como fonte segura de conhecimento
- ☐ Outros

9. Você acredita que a IA pode substituir o professor no futuro?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Talvez

10. Quais habilidades você acredita que os professores do futuro precisarão ter para lidar com a IA?

- ☐ Conhecimento técnico informático
- ☐ Habilidade de usar ferramentas de IA
- ☐ Criatividade
- ☐ Capacidade de adaptação
- ☐ Habilidade de trabalhar em equipe
- ☐ Saber onde buscar novas informações/conhecimento

11. Você precisou recorrer à equipe de suporte técnico, à coordenação pedagógica ou a algum vídeo explicativo ou passar por algum curso ofertado pela escola/plataforma para compreender o uso das ferramentas e recursos da IA?

- ☐ Sim
- ☐ Não

12. Você utiliza alguma outra ferramenta ou plataforma de IA para auxiliar no processo de ensino aprendizagem, como por exemplo ChatGPT, Gemini?

- ☐ Sim
- ☐ Não

13. Se sim, para qual das funções abaixo utiliza:

- ☐ Criação de atividade/ plano de aula

- ☐ Adaptação de um atividade/ plano de aula
- ☐ Compreender algum conteúdo/ esclarecimento de dúvidas
- ☐ Buscar alguma informação
- ☐ Não utilizo nenhuma outra plataforma de IA.

14. Traçando um panorama entre as práticas de ensino que utilizam IA e as que não utilizam, você acredita que as pratica intermediadas por ferramentas próprias de IA gera maior engajamento dos alunos?

- ☐ Sim
- ☐ Não

15. Enquanto professor(a), você tem percebido que os alunos, em caso de dúvidas, têm buscado orientação direto com o professor em sala de aula ou eles têm preferido recorrer às ferramentas digitais da Inteligência Artificial (ChatGPT/ Gemini)

- ☐ Os alunos preferem tirar as dúvidas com os professores
- ☐ Os alunos preferem recorrer às plataformas digitais de busca como google
- ☐ Os alunos preferem recorrer às ferramentas digitais de I.A.
- ☐ Os alunos usam todas as opções disponíveis, a depender da dúvida/momento

16. Com que frequência precisou assistir aos alunos no uso das plataformas que utilizam da IA?

- ☐ Nunca
- ☐ Raramente
- ☐ Ocasionalmente
- ☐ Frequentemente
- ☐ Sempre

17. Você recomendaria o uso da IA para outros professores?

- ☐ Sim

- Não

18. Caso resposta seja NÃO, poderia explicar o porque:

(caso tenha respondido sim, favor saltar esta pergunta)

19. O que você gostaria de ver desenvolvido ou melhorado em relação ao uso de IA na educação?

(caso não queira acrescentar nada, favor escrever: NADA A ACRESCENTAR).

APÊNDICE E – MODELO DE QUESTIONÁRIO VOLTADO À CORDENAÇÃO PEDAGÓGICA

Apresentação do TCLE

Você realizou a leitura e concorda em participar desta pesquisa de forma livre e esclarecida? () Sim. () Não.

Questionário

1. Você recorre a alguma ferramenta de IA no processo educacional disponibilizada pela sua escola?

- () Sim
- () Não

2. Se sim, quais ferramentas são utilizadas?

- () Tradutores online
- () Ferramentas de correção automática de atividades
- () Ferramentas de criação de conteúdo
- () Chatbots
- () Ferramenta de análise de dados
- () Ferramenta de recomendação
- () Ferramenta de busca de informação
- () Outras ferramentas
- () Não sei especifica/responder
- () Não utilizo nenhuma ferramenta

3. Qual a frequência de uso de ferramentas de IA na escola?

- () Nunca
- () Raramente
- () Ocasionalmente
- () Frequentemente
- () Sempre

4. Como classifica o uso da IA na educação?

- ☐ Muito positivo
- ☐ Positivo
- ☐ Neutro
- ☐ Negativo
- ☐ Muito negativo

5. Teve primeiro contato com a IA através das ferramentas utilizadas na escola?

- ☐ Sim
- ☐ Não

6. Você precisou recorrer algum vídeo explicativo ou passar por algum curso para compreender o uso das ferramentas e recursos da Inteligência Artificial?

- ☐ Sim
- ☐ Não

7. Você utiliza alguma outra ferramenta ou plataforma de Inteligência Artificial, não ofertada pela instituição, para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, como por exemplo ChatGPT ou Gemini (*google*)?

- ☐ Sim
- ☐ Não

8. Se sim, para qual das funções abaixo utiliza:

(podem ser selecionadas mais que uma opção)

- ☐ Criação de atividade/ plano de aula
- ☐ Adaptação de um atividade/ plano de aula
- ☐ Compreender algum conteúdo/ esclarecimento de dúvidas
- ☐ Buscar alguma informação
- ☐ Não utilizo nenhuma outra plataforma de IA.

9. Com que frequência precisou assistir aos alunos no uso das plataformas que utilizam da Inteligência Artificial?

- ☐ Nunca
- ☐ Raramente
- ☐ Ocasionalmente
- ☐ Frequentemente
- ☐ Sempre

10. Com que frequência precisou assistir aos professores no uso das plataformas que utilizam da Inteligência Artificial?

- ☐ Nunca
- ☐ Raramente
- ☐ Ocasionalmente
- ☐ Frequentemente
- ☐ Sempre

11. Já notou algum receio ou resistência por parte dos professores, dos pais ou dos alunos quanto a utilização da IA no processo de ensino e aprendizagem ?

- ☐ Sim, dos professores
- ☐ Sim, dos pais dos alunos
- ☐ Sim, dos alunos
- ☐ Não

12. Têm diagnosticado alguma diferença de desempenho entre os professores que mais utilizam ferramentas da IA com os que menos utiliza?

- ☐ Sim, uma autonomia MAIOR para os que mais utilizam IA.
- ☐ Sim, uma autonomia MENOR para os que mais utilizam IA.
- ☐ Não foi observado diferença

APÊNDICE F – MODELO DE QUESTIONÁRIO VOLTADO AOS PROFISSIONAIS DE SUPORTE TÉCNICO

Apresentação do TCLE

Você realizou a leitura e concorda em participar desta pesquisa de forma livre e esclarecida? () Sim. () Não.

Questionário

1. Você recorre a alguma ferramenta de IA no processo educacional disponibilizada pela sua escola?

- () Sim
- () Não

2. Se sim, quais ferramentas são utilizadas?

- () Tradutores online
- () Ferramentas de correção automática de atividades
- () Ferramentas de criação de conteúdo
- () Chatbots
- () Ferramenta de análise de dados
- () Ferramenta de recomendação
- () Ferramenta de busca de informação
- () Outras ferramentas
- () Não sei especifica/responder
- () Não utilizo nenhuma ferramenta

3. Qual a frequência de uso de ferramentas de IA na escola?

- () Nunca
- () Raramente
- () Ocasionalmente
- () Frequentemente
- () Sempre

4. Como classifica o uso da IA na educação?

- () Muito positivo
- () Positivo
- () Neutro
- () Negativo
- () Muito negativo

5. Teve primeiro contato com a IA através das ferramentas utilizadas na escola?

- () Sim
- () Não

6. Você precisou recorrer algum vídeo explicativo ou passar por algum curso para compreender o uso das ferramentas e recursos da Inteligência Artificial?

- ☐ Sim
- ☐ Não

7. Você utiliza alguma outra ferramenta ou plataforma de Inteligência Artificial, não ofertada pela instituição, para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, como por exemplo ChatGPT ou Gemini (*google*)?

- ☐ Sim
- ☐ Não

8. Se sim, para qual das funções abaixo utiliza:

(podem ser selecionadas mais que uma opção)

- ☐ Criação de atividade/ plano de aula
- ☐ Adaptação de um atividade/ plano de aula
- ☐ Compreender algum conteúdo/ esclarecimento de dúvidas
- ☐ Buscar alguma informação
- ☐ Não utilizo nenhuma outra plataforma de IA.

9. Com que frequência precisou assistir aos alunos no uso das plataformas que utilizam da Inteligência Artificial?

- ☐ Nunca
- ☐ Raramente
- ☐ Ocasionalmente
- ☐ Frequentemente
- ☐ Sempre

10. Com que frequência precisou assistir aos professores no uso das plataformas que utilizam da Inteligência Artificial?

- ☐ Nunca
- ☐ Raramente
- ☐ Ocasionalmente
- ☐ Frequentemente
- ☐ Sempre

11. Com que frequência precisou assistir à coordenação no uso das plataformas que utilizam da Inteligência Artificial?

- ☐ Nunca
- ☐ Raramente
- ☐ Ocasionalmente
- ☐ Frequentemente
- ☐ Sempre