

Eixo temático: 3. Materiais didáticos, Conteúdos e/ou Mediação no contexto das TDIC

## EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

*DISTANCE EDUCATION AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE: A LITERATURE REVIEW*

- **Lívia Carolina Vieira** (IFSULDEMINAS – livia.vieira@ifsuldeminas.edu.br)
- **Danielle Soares e Silva Bicudo Ferraro** (PUCSP – dany.ferraro@gmail.com)
- **Evelyn Christina Peres Barrelin** (UNISO – evelynbarrelin@gmail.com)

### Resumo:

*A educação foi impactada pela introdução de aplicações de Inteligência Artificial (IA), coincidindo com o aumento significativo da oferta de cursos na modalidade a distância no Brasil, especialmente no ensino superior. Diante desse cenário, torna-se essencial mapear, identificar e descrever como a IA vem sendo estudada no contexto da educação a distância, visando compreender as características dessas pesquisas. Para isso, foi realizada uma pesquisa bibliográfica exploratória no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes, com o objetivo de identificar todos os estudos que abordam relacionalmente a IA e Educação a Distância (EaD). Os principais resultados revelaram que muitos estudos foram conduzidos em áreas do conhecimento diferentes da Educação, concentrando-se principalmente na Computação e áreas afins, sendo a maioria deles produzida no âmbito de trabalhos de mestrado, ou seja, de menor complexidade que o doutorado. Além disso, há lacunas para compreensão dos impactos pedagógicos da implementação de sistemas inteligentes na prática docente, além da escassez de estudos voltados para a questão da acessibilidade ou que abordem o uso responsável e ético da IA no contexto educacional.*

**Palavras-chave:** Tecnologia Educacional; Aprendizagem mediada; Ensino.

### Abstract:

*Education has been impacted by the introduction of Artificial Intelligence (AI) applications, coinciding with a significant increase in the offering of distance learning courses in Brazil, especially in higher education. Given this scenario, it becomes essential to map, identify, and describe how AI has been studied in the context of distance education, aiming to understand the characteristics of these research studies. For this purpose, an exploratory bibliographic search was conducted in the Catalog of Theses and Dissertations of Capes, aiming to identify all studies that address the relationship between AI and Distance Education (DE). The main results revealed that many studies were conducted in different areas of knowledge than Education, focusing mainly on Computing and related fields, with the majority of them being produced as part of master's degree work, which is less complex than doctoral work. Furthermore, there are gaps in understanding the pedagogical impacts of implementing intelligent systems in teaching practice, as well as a scarcity of studies focused on accessibility issues or addressing the responsible and ethical use of AI in the educational context.*

**Keywords:** Educational Technology; Mediated Learning; Teaching.

### 1. Introdução

A modalidade de Educação a Distância cresceu exponencialmente nos últimos anos no Brasil. O Censo da Educação Superior no Brasil, de 2021, mostrou que esta oferta cresceu 474% em uma década “os ingressos por meio de EaD correspondiam a 18,4% do total, em 2021, esse percentual chegou a 62,8%. Os dados, que refletem a expansão do ensino a distância no Brasil” (INEP, 2021). Junto da expansão da oferta de cursos acompanhou-se também um aumento do uso

de Tecnologias da Informação e Comunicação aplicadas à Educação, em especial relacionadas aos ambientes virtuais de aprendizagem.

Segundo Pereira (2007, p. 4), os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) são mídias que se valem do ciberespaço para veicular conteúdos e permitir interação entre os atores do processo educativo. O autor faz a ressalva de que apenas a implementação desses recursos tecnológicos não garante, por si só, o sucesso da aprendizagem, e enfatiza que a qualidade do processo educativo está intrinsecamente ligada ao envolvimento do aprendiz, à proposta pedagógica, aos materiais veiculados, à estrutura e à qualidade dos professores, tutores, monitores e equipe técnica, assim como às ferramentas e recursos tecnológicos utilizados no ambiente.

Observa-se que há um impacto significativo e desafios emergentes ao analisar as ofertas de cursos a distância. Isso ocorre devido, entre outros fatores, à falta de tempo para reflexão e consolidação de estudos sobre as aplicações das tecnologias nessa modalidade educacional.

A educação - assim como a saúde, as relações sociais, a economia, o consumo de mídia e informação - foi invadida por aplicações de Inteligência Artificial (IA). Vivemos o que Santaella (2023a) chama de onipresença da IA: conectados por smartphones e plataformas, utilizamos as mais diversas soluções tecnológicas para os mais diversos assuntos e questões cotidianas.

O desenvolvimento da IA não é recente. As investigações tiveram início há mais de 70 anos mas, num intervalo curto de tempo, presenciamos os maiores e crescentes avanços na área. Conforme Boucher (2020) afirma, a IA é provavelmente a tecnologia que define a última década, e talvez a próxima, com grandes impactos em todas as esferas da sociedade: social, política, econômica, cultural, na saúde e educação.

Um sistema de IA pode ser um sistema simples que contém regras (a partir do *input* de dados), capaz de tomar decisões autônomas, executar tarefas básicas e específicas, como detectar o uso indevido de determinadas palavras num email e classificá-lo como *spam*, mas também pode conter sistemas gigantescos, como os modelos atuais, capazes de realizar milhões de cálculos por segundo, a partir de um grande número de dados coletados e armazenados, de acordo com Webb (2020).

Enquanto a primeira geração de modelos de IA – os sistemas especialistas – teve seu desenvolvimento limitado pelo poder de processamento das máquinas, a segunda geração de IA foi impulsionada pelas redes sociais, pelo big data e as gigantes de tecnologia, com sua extrema capacidade de armazenar e processar informações, a partir da década de 2010.

Baseadas em aprendizado de máquina (*machine learning*) e aprendizado profundo (*deep learning*), as aplicações atuais de IA se tornaram possíveis graças ao desenvolvimento das redes neurais artificiais (RNAs), que são compostas por camadas de neurônios e se inspiram no funcionamento do cérebro humano. As RNAs são definidas como “uma estrutura complexa interligada por elementos de processamento simples (neurônios), que possuem a capacidade de realizar diversas operações, como cálculos em paralelo, para processamento de dados e representação do conhecimento” (GRÜBLER *apud* SANTAELLA, 2023b).

A partir das RNAs, novos modelos puderam ser treinados em bilhões de páginas de texto, resultando em respostas mais profundas e potencializando o aperfeiçoamento do algoritmo com

treinos sem supervisão humana, o que possibilitou o surgimento de uma variedade de aplicações, como carros autônomos, sistemas de reconhecimento facial e, em particular, os modelos de IA generativa (IAG).

Os modelos de IAG, por sua vez, são capazes de realizar várias tarefas ao mesmo tempo e podem ser adaptados para casos específicos, com poucos dados de exemplo, pois usam modelos de aprendizado de máquina para aprender os padrões e criar generalizações, sem necessidade de rotular ou supervisionar dados. E, entre os modelos de IAG, destacam-se os *transformers*, um tipo de rede neural que permite treinar modelos de dados cada vez maiores e com mais camadas.

Enquanto uma rede recorrente analisa uma frase palavra por palavra, o Transformer analisa todas ao mesmo tempo, podendo analisar grandes volumes de texto simultaneamente, isso porque são redes neurais que contam com um grande número de parâmetros, pode-se dizer, de conexões entre as palavras, e o sistema melhora ao aprimorar essas conexões à medida que processa rapidamente o texto durante o treinamento. Quanto mais parâmetros, mais conexões precisas e mais capacidade para imitar a linguagem humana (SANTAELLA, 2023b).

Dentre as aplicações que utilizam transformers, o ChatGPT é, sem dúvida, a mais conhecida. Um ano após seu lançamento, a plataforma já contabilizava 100 milhões<sup>1</sup> de usuários por semana, demonstrando sua rápida integração a tarefas como responder a perguntas (chatbots), escrever e revisar textos, tradução, pesquisa, entre outras. O ChatGPT é baseado na arquitetura GPT-3.5 e utiliza os Large Language Models (LLMs), um modelo de aprendizado de máquina treinado em enormes bases de dados.

Entre as atividades que podem ser beneficiadas pelos LLMs, destaca-se a educação. O ChatGPT, embora tenha despertado inúmeras preocupações no campo da educação, já se mostrou útil em tarefas de apoio à pesquisa e revisão de texto, por exemplo.

E segundo Miao et al (2021), já existem diversos exemplos promissores do uso de IA no campo da educação. Alguns exemplos citados pelos autores se referem a:

- *chatbots educativos que facilitam processos administrativos entre universidades e estudantes ou que possam apoiar diretamente a aprendizagem respondendo a questões dos alunos. Podem ser usados 24 horas por dia, sete dias por semana;*
- *sistemas de tutoria inteligentes que, a partir da análise de dados coletados das interações dos alunos, ajudam a criar planos de aprendizado personalizados, adaptados às preferências ou necessidades dos alunos;*
- *sistemas ABCD, baseados em comunicação e diálogo, que utilizam o processamento de linguagem natural (PLN) e outras técnicas de IA para tutoria online. Ao invés de fornecer instruções e respostas prontas, os sistemas ABCD guiam os alunos a descobrirem por si mesmos as soluções para os problemas;*
- *ambientes de aprendizagem exploratória (ELEs) que, numa abordagem construtivista, incentivam os alunos a construir ativamente seu próprio conhecimento, explorando o ambiente de aprendizagem e fazendo conexões com seu esquema de conhecimento prévio;*

<sup>1</sup> <https://techcrunch.com/2023/11/06/openais-chatgpt-now-has-100-million-weekly-active-users/>

- *ferramentas de aprendizagem e leitura de idiomas que fornecem feedback automático para ajudar o aluno a melhorar sua pronúncia ou detectam e analisam automaticamente as habilidades de leitura para fornecer feedback personalizado aos alunos;*
- *supervisão de fóruns de debate em AVAs, com o objetivo de otimizar o tempo do professor, de forma que ele possa categorizar e responder de diversos alunos;*
- *sistemas de avaliação de redação de alunos.*

Desta forma, a IA tem potencial para enfrentar importantes desafios na Educação, visando desenvolver práticas inovadoras de ensino e aprendizagem, com o objetivo melhorar o aprendizado de todos os alunos, capacitar os professores e fortalecer os sistemas de gerenciamento de aprendizado. Conforme Virgílio et. al (2023) apontam, a IA tem potencial para revolucionar as metodologias de ensino em todas as áreas, se adequadamente planejada e executada.

O uso de Inteligência artificial na educação é muito recente e se dá num momento em que muitas das metodologias que estão sendo testadas iniciam o processo de inclusão do aluno enquanto protagonista na construção do conhecimento. Ainda temos o modelo de escola implantada no século XIX com o professor detendo o poder de fala e transmissão do conhecimento. A educação a distância, pelas características inerentes a metodologia é um espaço propício à implementação de novas metodologias e ferramentas, que sejam capazes de intermediar os processos de ensino e aprendizagem, entretanto sua utilização necessita de reflexão crítica e sólida para que não se torne uma reprodutora de desigualdades da sociedade, por sua vez tão presentes nos espaços educacionais.

Diante do exposto, apresenta-se a necessidade de investigar as aplicações das ferramentas de Inteligência Artificial na Educação a Distância. Isso não se resume apenas a identificar o acesso a essas ferramentas, mas também compreender as discussões que têm sido propostas até o momento sobre o tema.

O presente trabalho tem como objetivo geral mapear, identificar e descrever como a inteligência artificial vem sendo estudada no âmbito da educação a distância. Especificamente, objetiva-se compreender a relação entre essas duas áreas de conhecimento, inteligência artificial e educação a distância pela criação de uma “rede” de autores, instituições de ensino e temas de pesquisa.

Quais as especificidades dos estudos envolvendo Educação a Distância (EaD) e Inteligência Artificial (IA)? Apresentam preocupações com a discussão da utilização responsável da IA? Há estudos relacionados aos impactos na prática dos professores?

Para responder a tais questões, descreveremos a seguir os procedimentos metodológicos escolhidos.

## 2. Metodologia



Trata-se de uma pesquisa exploratória, de caráter qualitativo, do tipo levantamento bibliográfico, que objetivou identificar como os temas IA e EaD se relacionam no campo da Educação e em outras áreas do conhecimento.

Compreende-se por uma pesquisa do tipo levantamento bibliográfico àquela “...desenvolvida com base em material já elaborado constituído principalmente de livros e artigos científicos” (GIL, 2002, p. 44), ou ainda, teses e dissertações. Segundo nos orienta Gil (2002, p. 44) “a principal vantagem da pesquisa bibliográfica reside no fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente”.

Para a realização desse estudo, consultou-se Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES (<https://catalogodeteses.capes.gov.br/>), plataforma que abriga teses e dissertações nacionais, com o objetivo de viabilizar à comunidade acadêmica e ao público em geral o acesso às informações produzidas pelos programas de pós-graduação stricto sensu do país (CAPES, 2024). As palavras-chave “inteligência artificial” e “educação” foram aplicadas de forma conjunta, mediadas pelo operador booleano AND, sem o uso de filtro de “Área de Conhecimento: Educação” que resultou em 484 trabalhos, um número muito grande, que levava a muitos trabalhos relacionados ao ensino presencial. Nessa mesma data, combinou-se os termos “inteligência artificial” AND “EaD”, com filtro Educação, o que resultou em um único trabalho. Com o baixíssimo número de pesquisas, descartou-se essa opção de busca. Em 24 de fevereiro de 2024, a expressão “inteligência artificial” AND “EaD” foi utilizada, com a aplicação de filtros (ver Quadro 1).

Quadro 1. Datas, palavras-chave, filtro de busca e total de trabalhos encontrados no catálogo de teses e dissertações da CAPES

Data	Palavras-chave	Filtro	Total
11 fev. 2024	“inteligência artificial” AND “educação”	não se aplica	484
11 fev. 2024	“inteligência artificial” AND “EaD”	Educação	1
24 fev. 2024	“inteligência artificial” AND “EaD”	não se aplica	33

Fonte: Elaborado pelas Autoras (2024)

### 3. Resultados

Uma consulta ao Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, no dia 11 de fevereiro de 2024, com a aplicação conjunta das palavras-chave “inteligência artificial” AND “EaD” e sem a utilização de filtro de pesquisa por Área de Conhecimento encontrou-se um total de 33 pesquisas, publicadas entre os anos de 2002 e 2023. A seleção de estudos para uma avaliação posterior ocorreu a partir da leitura do título e resumo. Especificamente, foram selecionadas aquelas teses e dissertações que exibiam no título e/ou resumo qualquer aspecto relacionado à aplicação da IA em um curso ofertado na modalidade EaD. Como consequência, excluíram-se aqueles trabalhos que, mesmo apresentando atividades mediadas pela tecnologia, não poderiam ser caracterizados como um curso EaD. Desse montante, 23 trabalhos foram escolhidos para análise por relacionarem IA em cursos EaD, descartando-se outros temas. Por conseguinte, 3 teses e 21 dissertações foram analisadas de forma qualitativa.

A escolha das categorias para realização deste estudo de revisão bibliográfica buscou questões norteadoras que permitiam abranger e analisar alguns dos principais aspectos relacionados à temática IA e EaD. Podemos listar primeiramente o período e a caracterização das regiões de realização das pesquisas, pois são interessantes para compreender a evolução temporal

e a distribuição geográfica dos estudos, indicando tendências e peculiaridades regionais na abordagem do tema. Outra categoria é a identificação do nível de realização das pesquisas, se mestrado ou doutorado, pois permite avaliar se os estudos são de maior ou menor duração, contribuindo para compreensão da complexidade. Ainda observou-se as áreas do conhecimento com a finalidade de situar o tema dentro de um contexto disciplinar mais amplo, evidenciando as diversas perspectivas e abordagens adotadas pelos pesquisadores. Dentro desta perspectiva, também identificar a presença da temática dos sistemas inteligentes e seus desdobramentos para a EaD, uma vez que tem sido recorrente a aplicação em ambientes virtuais de aprendizagem. Por último, analisar a relação dos estudos com a prática docente e relacionados a recursos de acessibilidade. Essas categorias foram selecionadas para fornecer uma visão geral que permita uma análise crítica e reflexiva sobre o tema. Os estudos identificados e selecionados foram organizados no Quadro 2.

Quadro 2. Identificação das pesquisas no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes

Autor	Título do Trabalho	Ano	Universidade
Melo, Leonimer Flávio de	Uma Introdução à Engenharia de Tráfego Através de Programas de Ensino pela Internet	2002	Universidade Estadual de Campinas
Castro, Andrea Pereira de	Uma Ferramenta para Auxiliar o Professor no Ensino à Distância.	2002	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Júnior, José Claudio Vahl	Uso de Agentes de Interface para Adequação de Bate-papos ao Contexto de Educação a Distância	2003	Universidade Estadual de Campinas
Primo, Lanevalda Pereira Correia Araujo	Metodologia para Acompanhamento de Cursos de EAD e Avaliação de Competências - A2COMP	2004	Universidade de Fortaleza
Santos, Cássia Trojahn dos	Um Ambiente Virtual Inteligente e Adaptativo Baseado em Modelos de Usuário e Conteúdo	2004	Universidade do Vale do Rio dos Sinos
Benzi, Dayse de Mello	Espaços Virtuais de Ensino e Aprendizagem: Análise de Requisitos e Desenvolvimento de um Sistema de Gerenciamento de Ensino via Web	2004	Universidade De Brasília
Junior, Fretz Sievers	ACED AMBIENTE COMPUTACIONAL DE ENSINO A DISTÂNCIA	2005	Instituto Tecnológico de Aeronáutica
Sanches, Diego Rodrigues	AVAUFES - Um Ambiente Virtual de Aprendizagem com Arquitetura Multiagente	2006	Universidade Federal Do Espírito Santo
Verdin, Regina	Análise Exploratória sobre Relação do Feedback e Auto-eficácia do Aprendiz em um Ambiente Virtual de Aprendizagem	2007	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Ribeiro, Luciano Maciel	Avaliação de Competências e Construção de Mapa Estratégico na Gestão de Curso na Modalidade EAD	2007	Universidade do Vale do Rio dos Sinos
Freitas, Everton Hipólito de	TÉCNICAS DE WORKFLOW E PLANEJAMENTO APOIADO EM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL APLICADAS AO ENSINO A DISTÂNCIA	2008	Universidade Federal de Uberlândia
Oliveira, Eduardo Araujo	"i-collaboration: Um Modelo de Colaboração Inteligente Personalizada para Ambientes de EAD"	2008	Universidade Federal de Pernambuco

Mota, José dos Reis	Adaptive-Moodle: Adaptatividade e Interoperabilidade em Ambientes de e-learning utilizando Tecnologias da Web Semântica	2010	Universidade Federal de Uberlândia
Brito, Josilene Almeida	Engajamento em atividades assíncronas na modalidade de ensino a distância: requisitos de interfaces colaborativas	2010	Universidade Federal de Pernambuco
Lazzarotto, Lissandra Luvizão	Sistemas Multiagentes na Avaliação Pedagógica e na Detecção do Perfil Cognitivo dos Alunos: Proposta de Modelo para Uso em Ambientes de Ensino a Distância	2010	Universidade Federal De Viçosa
Farias, Félix Rodrigo Lima de	Requisitos para Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem para Acesso de Adultos com Pouca Escolaridade	2011	Universidade Federal de Pernambuco
Almeida, Alexandre de	Estratégias para o Monitoramento de Ações de Tutoria na Educação a Distância Santo André 2013	2013	Universidade Federal do ABC
Ferreira, Rallyson dos Santos	Um Esquema de Sincronismo para Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem	2013	Universidade Federal do Amazonas
Xavier, Neila Batista	Um Sistema Multiagente de Apoio à Gestão de Cursos EaD em um Ambiente Virtual de Aprendizagem	2015	Universidade Federal do Amazonas
Moro, Luana	Treinamento Linguístico de Software na Pós-Edição de Transcrição e Tradução Automática em Cursos de Educação a Distância	2019	Universidade Estadual De Campinas
Costa, Roberto Douglas da	Classificação dos Estilos de Aprendizagem Baseado em Sistemas Inteligentes: Um Estudo de Caso na Educação Mediada por Tecnologia	2020	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Moraes, Jessica Braun de	Metáforas da Emoção no Contexto EaD: Descrevendo Padrões de Figuras de Linguagem com Vistas ao Desenvolvimento de um Software de Detecção Automática de Sentimentos	2020	Universidade do Vale do Rio dos Sinos
Freitas, Romulo Ponciano da Silva	Dropict: Uma Ferramenta para Mediar a Interação	2020	Universidade Federal Fluminense
Riedo, Cassio Ricardo Fares	Avaliação Qualitativa Imediata de Produções Escritas em EAD	2020	Universidade Estadual De Campinas

Fonte: Elaborado pelas Autoras (2024).

### 3.1 Período e caracterização das regiões de realização das pesquisas

De maneira geral, pode-se afirmar que a defesa de teses e dissertações sobre o tema “IA e EaD”, quando ampliadas para qualquer área do conhecimento, estão espalhadas no período cronológico, tendo um crescimento no ano de 2020, marcado pela publicação de 4 novos trabalhos no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES. Após 2020 não identificou-se trabalhos neste filtro o que pode resultar na utilização de outra nomenclatura, como por exemplo tecnologias

educacionais ou devido ao fato de ainda não estarem disponíveis no catálogo. Esta periodização deve levar em conta a ampliação mais recente da utilização das tecnologias da informação e comunicação no cenário educacional somada a ampliação de cursos ofertados na modalidade EaD, principalmente no ensino superior, como podemos observar na introdução deste artigo.

### 3.2 Identificação do nível de realização das pesquisas

Realizou-se a identificação e separação das pesquisas de mestrado e doutorado, buscando identificar o quantitativo de cada uma delas. Dos 24 trabalhos, 21 são dissertações de mestrado e apenas 3 são teses de doutorado.

Sobre a predominância de dissertações sobre teses quando relaciona-se IA e EAD, acredita-se que esta disparidade pode indicar um estágio inicial de desenvolvimento do tema, já que os estudos sobre IA tem se intensificado e ampliado para a área educacional mais recentemente. Além disso, a predominância de dissertações pode sugerir a opção por projetos menos complexos de aplicações de ferramentas de apoio mais pontuais.

Por outro lado, a predominância de dissertações em relação às teses pode também indicar um interesse acadêmico mais voltado para abordagens práticas e aplicadas do tema, uma vez que a maioria não foi desenvolvido em Programas de Pós-Graduação em Educação. Como vemos nos trabalhos de Freitas (2008), Mota (2010), Oliveira (2008), Júnior (2003), Ribeiro (2007), Freitas (2020), Lazzarotto (2010), Moro (2019) e Benzi (2004). Isso pode refletir uma preferência por pesquisas com impacto mais imediato e tangível, em detrimento de estudos mais teóricos e de pesquisa fundamental, que devem e precisam ser realizados, no mínimo, em diálogo com a área da educação.

### 3.3 Áreas do Conhecimento

Um dado muito interessante deste levantamento é o fato de que apenas um dos estudos relacionando IA e EAD estava ligado a um Programa de Pós-Graduação em Educação. Muitas das dissertações e teses estão ligadas a programas de outras áreas conforme a distribuição a seguir:

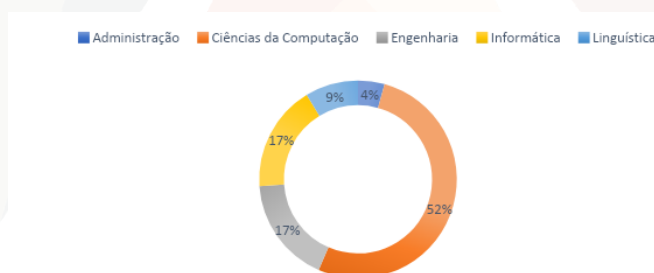


Figura 3. Porcentagem de teses e dissertações publicadas entre os anos de 2002 a 2020 e pertencentes aos outros PPG

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024)

Na tentativa de identificar as principais áreas de conhecimento responsáveis por esses estudos, realizou-se um agrupamento de teses e dissertações entre Programas de Pós-Graduação. Por exemplo, atribui-se o rótulo de “Engenharia” aos PPG de “Engenharia da Computação”,



“Engenharia Elétrica”, “Engenharia Eletrônica e da Computação”. Esse procedimento nos permitiu identificar que diferentes PPGs se dedicam ao tema IA e EaD, a saber, “Ciências da Computação”, “Engenharia”, “Informática”, “Administração” e “Linguística”. Tal disposição mostra alguns desafios para o aprofundamento do debate do ponto de vista pedagógico e a partir do diálogo com educadores e pesquisadores da área da educação.

Além disso, a nuance muito técnica é um desafio pois pode resultar em consequências prejudiciais. As soluções automatizadas podem suscitar preocupações éticas, como privacidade e possíveis vieses algorítmicos, necessitando serem cuidadosamente consideradas e observadas por pesquisadores da área da educação, a fim de garantir abordagens éticas, eficazes e inclusivas.

A grande maioria das dissertações e teses encontradas desenvolvem algum sistema, programa ou ferramenta de apoio para a EaD, e assim, obrigatoriamente precisam apresentar alguma discussão sobre aspectos pedagógicos. Somada a utilização da IA tem-se que ter cuidado com a aproximação de soluções do setor empresarial, que massificam a educação comprometendo sua qualidade e sua missão de levar os cursos EaD para os alunos que não podem frequentar o ensino presencial. Cabe destaque ao fato de que “Dos cinco maiores grupos educacionais brasileiros, que juntos possuem 800 mil alunos, quatro deles são comandados por empresas do setor financeiro. Entre as 15 maiores empresas educacionais do país, nove possuem um fundo ou banco de investimentos na sua estrutura de gestão e governança, ou 60% do total.” (SGUISSARDI, 2015, p. 871). E são justamente este grupos que abarcam a maior oferta de cursos superiores na modalidade EaD, e que conseqüentemente, buscam por sistemas mais automatizados.

### 3.4 A temática dos sistemas inteligentes

Analisando os resumos dos trabalhos, uma parte significativa concentra-se no uso de sistemas inteligentes. Esses trabalhos buscam não apenas incorporar a tecnologia nas práticas educacionais, mas também avaliar seu impacto e eficácia.

O estudo de Freitas (2008) sobre técnicas de workflow e planejamento apoiado em inteligência artificial aplicadas ao EaD, se relaciona com o trabalho de Costa (2020) que trata da classificação dos estilos de aprendizagem baseado em sistemas inteligentes na Educação Mediada por Tecnologia. Ambos os estudos buscam utilizar a tecnologia para melhorar a eficiência e eficácia do ensino mediado por tecnologias.

Da mesma forma, o estudo de Lazzarotto (2010) sobre sistemas multiagentes na avaliação pedagógica e na detecção do perfil cognitivo dos alunos em ambientes de EaD, explora o uso de sistemas inteligentes para personalizar a experiência de aprendizagem dos alunos, oferecendo um ensino mais adaptativo e eficiente.

Observamos que este termo “sistema inteligente” atrelado a “eficiência” aparece em muitos trabalhos, e é muito delicada a análise de sua abordagem quando aplicado à educação. Termos comuns da área da Informática se relacionam a sistemas sofisticados, alimentados por tecnologias avançadas, com aprendizagem automática e processamento de linguagem e precisam ser debatido amplamente no campo da Educação, que deve,

[...] envidar cada vez mais esforços para o acompanhamento e avaliação dos efeitos da IA no processo de ensino-aprendizagem nas mais diferentes esferas do processo educacional. A transformação tecnológica tem apresentado um ritmo cada vez mais acelerado e a área precisa manter um perfil mais proativo (e menos reativo) no relacionamento entre as

tecnologias e a Educação. Como ressaltado anteriormente, outras áreas do saber, como a Ciência da Computação e Engenharia, têm dominado a discussão sobre o assunto, apresentando e avaliando soluções tecnológicas educacionais para o contexto das salas de aula. Apesar da indiscutível capacidade técnica desses profissionais para o assunto, cabe aos pesquisadores da Educação a análise profunda dos efeitos das novas tecnologias para o funcionamento e (re)organização do processo educativo. (Neto, Bonacelli, Pacheco, 2020, p.30)

O termo “inteligente” e “inteligência” deve ser cuidadosamente observado e acompanhado uma vez que a IA não faz nada para o qual não foi programada e alimentada por seres humanos, ou seja, é urgente a discussão ética das tomadas de decisões dos sistemas desenvolvidos e a sistemática revisão dos mesmos. Segundo KAUFMAN para o site da revista Época,

“A IA hoje não é inteligência, não é artificial, nem objetiva e neutra. Como pondera Kate Crawford, os sistemas de IA estão embutidos nos mundos social, político, cultural e econômico, moldados por humanos, instituições e imperativos que determinam o que eles fazem e como o fazem”. A IA também não possui agenciamento moral, é meramente um modelo estatístico de probabilidade”. (Kaufman, 2021)

Observa-se que a IA, que é moldada pelos contextos sociais, políticos, culturais e econômicos nos quais está inserida. Ao citar Kate Crawford, a autora ressalta que os sistemas de IA refletem as influências humanas, institucionais e os imperativos que orientam suas ações e funcionamento. Além disso, ao mencionar a ausência de agenciamento moral na IA, o trecho destaca a limitação da IA em tomar decisões éticas, pois sua base é meramente estatística, dependente de modelos de probabilidade, um fator complicador quando olhamos para o cenário educacional.

### 3.5 A relação dos estudos com a prática docente e a acessibilidade

Dos 24 trabalhos identificados, apenas Castro (2002) discutiu uma aplicação explícita para ajudar os professores. Em seu trabalho, "Uma Ferramenta para Auxiliar o Professor no Ensino à Distância", a proposta é desenvolver uma ferramenta para "auxiliar o professor na distribuição de seus conhecimentos na Internet, armazenando as informações inseridas pelo professor e fornecendo orientações sobre determinadas operações que o sistema realiza" (Castro, 2020, p.52).

Este levantamento mostra que, apesar de o trabalho encontrado apresentar a proposta de auxiliar o professor, o faz voltado para uma característica comum em outros estudos sobre IA e EaD, que é a utilização de conceitos da Inteligência Artificial Distribuída, mais relacionada ao desenvolvimento de sistemas multiagentes, com a finalidade de aprimorar e monitorar o ensino. A Inteligência Artificial Distribuída é construída sobre os princípios da autonomia, cooperação e coordenação entre múltiplos agentes de IA. Esses agentes interagem para alcançar objetivos coletivos. Dentre os muitos aspectos a se considerar é relevante observar que é preciso garantir decisões consistentes e éticas entre todos os agentes e que para além do comportamento do sistema ou ferramenta é necessário avaliar e monitorar os impactos nas relações do trabalho dos professores.

Uma característica que Castro (2002) chama atenção em seu estudo é o fato de que uma boa aplicação da IA na EaD é o desenvolvimento de ferramentas que permitam ao professor organizar seus conteúdos e materiais sem necessitar aprender ou dominar qualquer linguagem de programação no desenvolvimento de suas tarefas. De fato, esta é uma característica que auxilia o

docente e o permite desenvolver seu trabalho na EaD com mais autonomia. No entanto, a utilização destas ferramentas acendem um alerta, pois, uma vez tendo configurado este ambiente virtual, sem a discussão ética sua utilização pode precarizar a profissão docente, pois acontece o reaproveitamento de materiais elaborados.

São muitos os conhecimentos despendidos pelo professor na elaboração de uma disciplina, não sendo ele somente conteudista, mas contendo em seu planejamento e execução uma série de conhecimentos pedagógicos advindos da sua formação e da sua prática. Observe abaixo a quantidade de características do professor que estarão contidas na ferramenta de Castro,

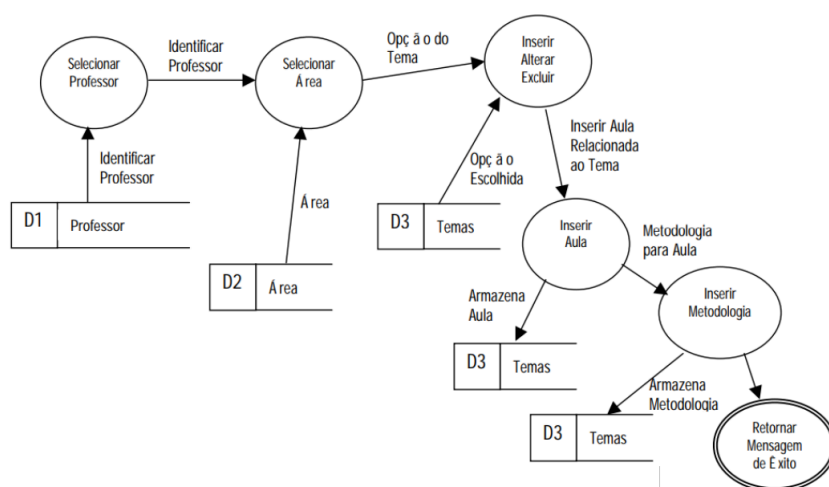


Figura 4. Informações alimentadas pelo professor na ferramenta desenvolvida  
Fonte: Castro, 2002, p. 57.

Encontra-se, para além do conteúdo, a metodologia, as estratégias para trabalhar a temática e a organização pedagógica, inter-relacionada aos aspectos que envolvem a prática do docente. Cabe ao mesmo separar todos os materiais que serão utilizados em sua prática pedagógica e dizer como devem ser metodologicamente utilizados, daí a preocupação em debater o movimento de massificação e precarização do trabalho docente e as implicações da IA nesta questão. Na verdade,

esse movimento de incorporação das tecnologias digitais na educação vem se dando, [...] mais do que como portador de soluções para os desafios postos pela contemporaneidade, como verdadeiros elementos dificultadores dos processos educacionais, pois demandam pensar a educação – e aqui não nos referimos apenas à educação a distância – muito além de um campo fechado em si mesmo. As TIC trazem na verdade, como temos explicitado em vários momentos, elementos perturbadores da “normalidade” educacional. Obviamente, mais do que pensar em uma conclusão fechada ou determinista para o tema, propomos um conjunto de questões e reflexões que, no fundo, alimentam essa e tantas outras discussões acadêmicas e políticas. (Lapa; Pretto, 2010, p. 94)

Assim a urgência da discussão ética sobre a utilização da IA nos programas de Pós-Graduação em Educação.

Para finalizar, quanto a utilização de recursos tecnológicos para a promoção de acessibilidade em ambientes virtuais de aprendizagem o destaque neste levantamento é que a

busca pela relação direta entre IA e EaD não revelou nenhuma pesquisa com a temática, o que leva a hipótese de que os termos utilizados devam ser outro, como por exemplo tecnologias educacionais acessíveis, demandando aplicação nos termos de busca no catálogo.

#### 4. Considerações Finais

A presente revisão de literatura destacou a relevância crescente da integração da IA e a EaD. Uma análise dos resumos dos trabalhos revelou que muitos deles estão relacionados a outras áreas do conhecimento indicando a possibilidade de uma abordagem mais técnica e menos pedagógica. A predominância de dissertações em relação às teses sugeriram um interesse acadêmico mais voltado para abordagens práticas e aplicadas do tema.

No entanto, é importante ressaltar que o levantamento mostrou que há desafios para a promoção de decisões consistentes e éticas entre os agentes envolvidos para garantir que essas tecnologias sejam utilizadas de forma eficaz e inclusiva.

Futuros estudos deverão testar a aplicação de novos termos de busca (ex.: “IA” AND “tecnologias da educação”, por exemplo) com e sem filtros; e acrescentar outras bases de dados (ex.: o Portal de Periódicos da CAPES) ou tipos de materiais (artigos de periódicos, artigos em anais de eventos, Currículo Lattes etc). Hipotetiza-se que pesquisas sobre a utilização da IA em cursos EaD, dentro e fora do campo da Educação, tenham sido publicadas em outros formatos e, possivelmente, antes, durante e depois do período de busca identificado por esse trabalho.

#### Referências Bibliográficas

ALMEIDA, Virgilio (coord.). **Recomendações para o avanço da inteligência artificial no Brasil**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2023. Disponível em: <https://www.abc.org.br/wp-content/uploads/2023/11/recomendacoes-para-o-avanco-da-inteligencia-artificial-no-brasil-abc-novembro-2023-GT-IA.pdf>. Acesso em 23 fev. de 2024.

BOUCHER, Philip. **Artificial intelligence: How does it work, why does it matter, and what can we do about it?** Panel for the Future of Science and Technology (STOA). Disponível em: [https://www.europarl.europa.eu/stoa/en/document/EPRS\\_STU\(2020\)641547](https://www.europarl.europa.eu/stoa/en/document/EPRS_STU(2020)641547). Acesso em: 22 fev. 2024.

CAPES. **Catálogo de Teses e Dissertações**. Disponível em: <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/>. Acesso em: 02 fev. 2024.

CRUZ, Joseany Rodrigues; RODRIGUES, Mariana Campos Nori; DEUS, Karen Brina Borges de. Levantamento bibliográfico: qualidade, regulamentação e expansão no contexto da educação superior aberta, flexível ou a distância no BDTD. In: LIMA, Daniela da Costa Britto Pereira; FURLAN, Maria Luisa Costa; MEDEIROS, Lilian Giotto Zaros de (org.). **Educação com o uso de tecnologias: conceitos e perspectivas**. Goiânia: Cegraf UFG, 2023, p. 107-124. *E-book*. Disponível em: <https://www.fe.unicamp.br/noticias/lancamento-do-e-book-educacao-com-uso-de-tecnologias-co>



[nceitos-e-perspectivas#:~:text=O%20e%2Dbook%20%22Educa%C3%A7%C3%A3o%20com,um%20r eferencial%20de%20qualidade%20numa](#). Acesso em: 15 fev. 2024.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Editora Atlas, 4ª edição. 2002, 176 p.

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Censo da Educação Superior 2021**: Sinopse Estatística. Brasília: INEP, 2022. Disponível em: <[https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas\\_e\\_indicadores/notas\\_estatisticas\\_censo\\_da\\_educacao\\_superior\\_2021.pdf](https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/notas_estatisticas_censo_da_educacao_superior_2021.pdf)>. Acesso em: 06 fev. 2024.

KAUFMAN, Dora. **Inteligência artificial não é inteligente nem artificial**. Revista Época Negócios Online, São Bento do Sapucaí, SP, 14 maio 2021. Disponível em: <https://epocanegocios.globo.com/colunas/IAgora/noticia/2021/05/inteligencia-artificial-nao-e-inteligente-nem-artificial.html> . Acesso em: 24 fev. 2024.

LAPA, A., & PRETTO, N. D. (2010). **Educação a distância e precarização do trabalho docente**. Em Aberto, 23(84), 79-97. Disponível em <<https://repositoriohml.ufba.br/bitstream/ri/5569/1/1792-7441-1-PB.pdf>> Acesso: 20 de fev. de 2024.

MIAO Fengchun, HOLMES Wayne, HUANG Ronghuai & ZHANG Hui. **AI and education, Guidance for policy-makers**. UNESCO, 2021. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379376>. Acesso em: Acesso: 23 de fev. 2024.

NETO, V. J. da S., BONACELLI, M. B. M., & PACHECO, C. A. **O Sistema Tecnológico Digital: inteligência artificial, computação em nuvem e Big Data**. Revista Brasileira de Inovação, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbi/a/bySdpVGyHNkGvYBr5qVgpmh/#> Acesso: 23 de fev. 2024.

PEREIRA, A. T. C. **Ambientes virtuais de aprendizagem em diferentes contextos**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2007.

SANTAELLA, Lucia. Suspeita e cuidados nos usos humanos das Inteligências Artificiais Generativas. **Dossiê Cult: O Dilema da Inteligência Artificial**, São Paulo, Edição 297, p.4-7, setembro de 2023.

SANTAELLA, Lucia. **Há como deter a invasão do ChatGPT?** [livro eletrônico]. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2023.

SGUISSARDI, Valdemar. **Educação Superior no Brasil**. Democratização ou massificação mercantil? Educ. Soc., v. 36, n. 133, out.-dez. p. 867-889 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/mXnvfHV7q5gHBRkDSLrGXr/#> Acesso: 23 fev. 24.

WEBB, Amy. **Os Nove Titãs da IA: como as gigantes da tecnologia e suas máquinas pensantes podem subverter a humanidade**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2020.