

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS - UEG PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PRP- PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM GESTÃO, EDUCAÇÃO E TECNOLOGIAS (PPGGET) – LUZIÂNIA - GO

Luana Moreira Pereira

Linha de pesquisa: Organização e Rede de Cooperação

Caminhos e desafios para a implementação dos Sistemas de Tutores Inteligentes (STIs) no Centro de Ensino e Aprendizagem em Rede – CEAR na Universidade Estadual de Goiás - UEG

LUZIÂNIA
2025

Luana Moreira Pereira

Linha de pesquisa: Organização e Rede de Cooperação

**Caminhos e desafios para a implementação dos Sistemas de Tutores
Inteligentes (STIs) no Centro de Ensino e Aprendizagem em Rede – CEAR
na Universidade Estadual de Goiás - UEG**

Dissertação apresentada ao Programa Mestrado: Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Gestão, Educação e Tecnologias (PPGET) da Universidade Estadual de Goiás – UEG- UNU Luziânia, como requisito para obtenção de título de Mestra em Gestão, Educação e Tecnologias.

Orientador: Prof.º Dr. Francisco Ramos de Melo
Coorientação da Prof.ª Dra. Juliana Vasconcelos Braga.

LUZIÂNIA
2025

P436c Pereira, Luana Moreira

Caminhos e desafios para a implementação dos Sistemas de Tutores Inteligentes (STIs) no Centro de Ensino e Aprendizagem em Rede – CEAR na Universidade Estadual de Goiás – UEG / Luana Moreira Pereira. – Luziânia, 2025.

168 f.

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Goiás (UEG) - Unidade Universitária de Luziânia como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Gestão, Educação e Tecnologias.

Orientador: Francisco Ramos de Melo

1. Educação a distância. 2. Inteligência artificial. 3. Sistemas de Tutores Inteligentes. 4. Formação docente. 5. Inovação Educacional. I. Melo, Francisco Ramos de. II. Título.

CDU 37.018.43:004.8

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE PUBLICAÇÃO DE TESES E DISSERTAÇÕES NA BIBLIOTECA DIGITAL (BDTD/UEG)

Na qualidade de titular dos direitos de autor/autora, autoriza a Universidade Estadual de Goiás a disponibilizar gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UEG), regulamentada pela Resolução CsA nº 1087/2019, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, para fins de leitura, impressão e/ou *download* a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data. Estando ciente que o conteúdo disponibilizado é de inteira responsabilidade do autor/autora.

Dados do (a) autor (a)

Luana Moreira Pereira

Dados do trabalho

Caminhos e desafios para a implementação dos Sistemas de Tutores Inteligentes (STIs) no Centro de Ensino e Aprendizagem em Rede – CEAR na Universidade Estadual de Goiás - UEG

Tipo

() Tese (x) Dissertação () Dissertação e Produto Técnico Tecnológico (PTT) () Tese e Produto Técnico Tecnológico (PTT)

Curso/Programa: Programa de Pós Graduação Stricto Sensu em Gestão Educação e Tecnologia (PPGET) – Interdisciplinar, nível mestrado acadêmico.

Concorda com a liberação do documento

Sim

Não

Assinalar justificativa para o caso de impedimento e não liberação do documento:

- solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da Dissertação/Tese em livro.

Período de embargo é de **um ano** a partir da data de defesa, prorrogável por mais um ano.

Em caso de não autorização, o período de embargo será de até **um ano** a partir da data de defesa, caso não haja necessidade de exceder o prazo, deverá ser apresentado formulário de solicitação para extensão de prazo para publicação devidamente justificado, junto à coordenação de curso.

Documento assinado digitalmente
gov.br LUANA MOREIRA PEREIRA
Data: 13/08/2025 19:46:49-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura do autor (a)

Assinatura, 13 de agosto de 2025. **gov.br** FRANCISCO RAMOS DE MELO
Data: 15/08/2025 11:47:19-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura do orientador (a)

TERMO DE APROVAÇÃO

LUANA MOREIRA PEREIRA

**Caminhos e desafios para a implementação dos Sistemas de Tutores
Inteligentes (STIs) no Centro de Ensino e Aprendizagem em Rede – CEAR
na Universidade Estadual de Goiás - UEG**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação
Stricto Sensu em gestão, Educação e Tecnologias (PPGET) da unidade
Universitária de Luziânia para obtenção de título de Mestre

Aprovada em 01 de agosto de 2025 pela Banca Examinadora constituída pelo professor e professoras:

Prof^o. Dr^o. Francisco Ramos de Melo

Orientador-PPGET/UEG

Prof.^a. Dra^a. Juliana Vasconcelos Braga

Coorientadora-UEG- Itaberaí

Prof.^a. Dra^a Gislene Lisboa de Oliveira

Membro Interno- PPGET/UEG

Prof^o. Dra^a Valéria Soares de Lima

Membro externo – CEAR

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me sustentado nos momentos de cansaço, incerteza e silêncio, e por ter me mostrado, com leveza e firmeza, que os sonhos colocados no coração florescem quando regados com fé, coragem e trabalho.

À minha esposa Luciana, meu amor, minha companheira de vida, obrigada por estar ao meu lado em cada etapa dessa jornada. Seu apoio, paciência e presença foram fundamentais para que eu não desistisse.

Ao meu pai Orlando, pelo exemplo de integridade e força. À minha mãe Maria de Lourdes, que mesmo não estando mais fisicamente comigo, esteve presente em cada oração, em cada pensamento e em cada conquista. Sinto que ela vibrou comigo, do céu, em todos os momentos em que pensei em desistir e segui em frente.

Expresso minha sincera gratidão aos professores que contribuíram diretamente para a realização deste trabalho. Ao meu orientador, professor Francisco, por acreditar no meu potencial e me conduzir com sabedoria, escuta e respeito. À professora Juliana, minha coorientadora, por sua generosidade, olhar sensível e apoio constante. Às professoras Gislene e Valéria, pelo olhar crítico, sugestões preciosas e pelo acolhimento durante a qualificação e os diálogos que me ajudaram a crescer como pesquisadora e como pessoa.

De modo muito especial, agradeço ao Saulo e ao Marcelo, que me acolheram em sua casa com tanto carinho, cuidado e generosidade durante momentos decisivos dessa caminhada. Vocês se tornaram minha família, meu abrigo e meu porto seguro quando mais precisei. Minha eterna gratidão por cada gesto, cada palavra e cada demonstração de afeto. São profundamente amados por mim.

Aos amigos que caminharam comigo ao longo do mestrado, em especial Saulo, Janaina e Sérgio, obrigada por compartilharem comigo reflexões, angústias, risos e descobertas que tornaram esse percurso mais leve e significativo.

Agradeço também à minha família, mesmo diante da minha ausência durante este percurso, compreenderam o momento e me apoiaram com amor, torcida e respeito. Cada palavra de incentivo fez diferença. Por muitos anos após a graduação, precisei adiar meus sonhos acadêmicos devido a questões de saúde que enfrentei e, sobretudo, ao cuidado com minha mãe, cuja luta e delicada condição exigiram minha presença e atenção integral. Nesse tempo de espera e superação, Elza e Emival estiveram ao meu lado como verdadeiros pais, oferecendo apoio incondicional, cuidado e acolhimento.

De modo muito especial, expresso minha gratidão à Elza, amiga que caminha comigo desde a graduação, sendo como uma mãe em minha vida, firme, generosa e afetuosa. Sua força e amor foram fundamentais para que eu não desistisse, mesmo nos dias mais difíceis. Também deixo meu agradecimento e minha admiração e carinho às minhas tias Ângela e Solange que são respeitadas e referências de força em minha trajetória. O apoio e o exemplo de cada uma delas foram essenciais para que eu seguisse em frente com coragem e fé.

Saber que muitos na minha família se espelham em mim, como meus afilhados Isabela e Arthur, e minha prima Elisa, fortalece ainda mais meu propósito e me emociona profundamente. Que este sonho conquistado possa ser farol e motivação para que eles também nunca desistam dos seus.

Também deixo registrada minha gratidão aos amigos de longa data que, com carinho e palavras de incentivo, ajudaram a tornar essa trajetória um pouco mais leve. Noeli, Patrícia, Letícia e Pedro Henrique são presenças queridas que sempre torceram por mim, mesmo nos momentos em que a caminhada parecia difícil demais. A amizade sincera, os gestos de apoio e a confiança silenciosa de cada um fizeram diferença e me acompanharam como faróis ao longo desse percurso. Ter pessoas assim ao redor é um privilégio raro e sou profundamente grata por isso.

Este trabalho é fruto de muitos esforços individuais, mas só se tornou possível graças à presença de cada um de vocês. Obrigada por fazerem parte dessa conquista.

Ninguém vence sozinho, nem no campo, nem na vida!

(Papa Francisco)

RESUMO

A presente dissertação teve como objetivo analisar os desafios relacionados à implementação de Sistemas de Tutores Inteligentes (STIs) no contexto do Centro de Ensino e Aprendizagem em Rede (CEAR) na Universidade Estadual de Goiás (UEG), considerando aspectos como a infraestrutura humana e tecnológica, a capacitação da equipe e os impactos potenciais dessas tecnologias no processo formativo. A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, fundamentada em estudo de caso, utilizando análise de conteúdo a partir de questionários e entrevistas com técnicos, professores formadores, coordenadores setoriais e coordenadores acadêmico, ensino e de tecnologia, documentos institucionais e normativos. As análises foram organizadas em três dimensões: técnica, pedagógica e institucional, possibilitando uma compreensão abrangente do processo de inserção dos STIs na Educação a Distância (EaD). Os resultados apontam que, apesar dos avanços em infraestrutura e das políticas de inovação vigentes, ainda persistem desafios significativos relacionados à formação docente, à integração pedagógica das tecnologias baseadas em Inteligência Artificial (IA) e ao suporte técnico institucional. Evidenciou-se que a implementação efetiva dos STIs exige ações intersetoriais que articulem planejamento estratégico, cultura organizacional e políticas de capacitação contínua. A pesquisa contribui para a reflexão crítica sobre a integração de tecnologias inteligentes no ensino superior público, oferecendo subsídios para a formulação de políticas mais coerentes com as necessidades locais.

Palavras-chave: Educação a Distância; Inteligência Artificial; Sistemas de Tutores Inteligentes; Formação Docente; Inovação Educacional.

ABSTRACT

This dissertation aimed to analyze the challenges related to the implementation of Intelligent Tutoring Systems (ITS) within the context of the Center for Distance Teaching and Learning (CEAR) at the State University of Goiás (UEG), taking into account aspects such as human and technological infrastructure, staff training, and the potential impacts of these technologies on the educational process. The research adopted a qualitative approach based on a case study, employing content analysis of questionnaires and interviews conducted with technical staff, faculty members, sectoral coordinators, and coordinators in the areas of academics, pedagogy, and technology, along with institutional and regulatory documents. The analyses were structured into three dimensions, technical, pedagogical, and institutional, allowing a comprehensive understanding of the integration process of ITS in-Distance Education (DE). The results reveal that despite advancements in infrastructure and current innovation policies, significant challenges remain concerning teacher training, pedagogical integration of AI-based technologies, and institutional technical support. The findings highlight that the effective implementation of ITS requires intersectoral actions that align strategic planning, organizational culture, and continuous training policies. This study contributes to critical reflection on the integration of intelligent technologies in public higher education and offers insights to support the formulation of policies more aligned with local needs.

Keywords: Distance Education; Artificial Intelligence; Intelligent Tutoring Systems; Teacher Training; Educational Innovation.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|------------|
| Figura 1 - Estrutura organizacional do CEAR..... | 40 |
| Figura 2 - Arquitetura simples de um Sistema de Tutor Inteligente (STI)..... | 58 |
| Figura 3 - Sistema Tutor Conexcionista..... | 69 |
| Figura 4 - Sistema Tutor Inteligente híbrido | 72 |
| Figura 5 - Interface gráfica do STI PAT2Math durante a resolução de uma questão | 76 |
| Figura 6 - Etapas da análise de conteúdo de Bardin (2016) | 88 |
| Figura 7- Categorias encontradas | 89 |
| Figura 8 - A conclusão da análise da dimensão técnica | 100 |
| Figura 9 - Percepções dos docentes sobre a dimensão pedagógica e os desafios na implementação dos STIs no CEAR..... | 105 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|------------|
| Quadro 1- Estado da Arte: marcos históricos da EaD no Brasil | 29 |
| Quadro 2 - A trajetória histórica da EaD na UEG..... | 47 |
| Quadro 3 - Resumo dos STIs utilizados na pesquisa..... | 79 |
| Quadro 4 - Teorias de aprendizagem utilizadas na fundamentação dos STIs..... | 82 |
| Quadro 5 - Autores por categoria analítica, subcategoria reformulada e suas contribuições | 92 |
| Quadro 6 -Dimensões analíticas para a implementação dos STIs no CEAR..... | 93 |
| Quadro 7 - Questionário aplicado na pesquisa - Técnicos..... | 94 |
| Quadro 8 - Categorias da análise pedagógica e principais descobertas..... | 102 |
| Quadro 9 - Questionário aplicado aos professores formadores do CEAR..... | 104 |
| Quadro 10 - Questionário aplicado aos coordenadores de Curso do CEAR | 108 |
| Quadro 11 - Categorias, subcategorias e interpretação analítica | 114 |
| Quadro 12 - Categorias da dimensão institucional do CEAR..... | 120 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|--|------------|
| Gráfico 1- Comparativo da dimensão pedagógica no CEAR | 118 |
|--|------------|

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABP – Aprendizagem Baseada em Projetos

AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem

AVAs – Ambientes Virtuais de Aprendizagem

AVEA – Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CEAD – Centro de Educação Aberta, Continuada e a Distância

CEAR – Centro de Ensino e Aprendizagem em Rede

CIAR – Centro Integrado de Aprendizagem em Redes

CsU – Conselho Superior Universitário

Duolingo – Plataforma adaptativa de ensino de idiomas

EaD – Educação a Distância

ESEFFEGO – Escola Superior de Educação Física de Goiás

EUA – Estados Unidos da América

FACEA – Faculdade de Ciências Econômicas de Anápolis

GAECIM - Grupo de Apoio ao Ensino de Ciências e Matemática do 1º Grau

IA – Inteligência Artificial

IAC – Instrução Assistida por Computador

IADLearning – *Intelligent Adaptive Learning* (Aprendizagem Adaptativa Inteligente)

IFG – Instituto Federal de Goiás

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

IUB – Instituto Universal Brasileiro

Knewton – *Software* proprietário de ensino adaptativo baseado em IA

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

LEAD – Laboratório de Estudos em Educação a Distância

LGPD – Lei Geral de Proteção de Dados

MCOE – *Multi-agent Co-operative Environment* (Ambiente Cooperativo Multiagente)

MEB – Movimento de Educação de Base

MLP (Multilayer Perceptron)

MRC – *Machine Reading Comprehension* (Compreensão de Leitura por Máquina)

NEES – Núcleo de Excelência em Tecnologias Sociais

PBL – *Project-Based Learning* (Aprendizagem Baseada em Projetos)

PDI – Plano de Desenvolvimento Institucional

PEAR – Programa de Ensino e Aprendizagem em Rede
PGIE – Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação
PLN – Processamento de Linguagem Natural
PNE – Plano Nacional de Educação
PPA - Padrão Proximal de Aprendizagem
PPC – Projeto Pedagógico de Curso
RNA – Rede Neural Artificial
RNAs – Redes Neurais Artificiais
STI – Sistema Tutor Inteligente
STIs – Sistemas Tutores Inteligentes
TCC – Trabalho de Conclusão de Curso
TDICs – Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
TICs – Tecnologias da Informação e Comunicação
UAB – Universidade Aberta do Brasil
UECE – Universidade Estadual do Ceará
UEG – Universidade Estadual de Goiás
UEG em Rede – Programa de interiorização da EaD da UEG
UEG Virtual – Programa institucional de EaD da UEG
UFG – Universidade Federal de Goiás
UFAL – Universidade Federal de Alagoas
UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas
UNIANA – Universidade Estadual de Anápolis
UniRede - Rede de Educação Superior à Distância
UNISINOS – Universidade do Vale do Rio dos Sinos
UnUEAD – Unidade Universitária de Educação a Distância
ZDP – Zona de Desenvolvimento Proximal

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| INTRODUÇÃO..... | 18 |
| 1. REFERENCIAL TEÓRICO | 23 |
| 1.1 A Educação a Distância (EaD) no Brasil: Evolução histórica e o papel das tecnologias no processo | 23 |
| 1.2 A trajetória histórica da Educação a Distância (EaD) na Universidade Estadual de Goiás (UEG)..... | 30 |
| 1.3 A Educação a Distância (EaD) como ferramenta de inclusão educacional em contextos goianos | 48 |
| 2. SISTEMAS DE TUTORES INTELIGENTES (STIs), ABORDAGENS, CONCEITOS E APLICAÇÕES NA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA (EaD) | 56 |
| 2.1 Conceito, estrutura e funcionamento de Sistemas de Tutores Inteligentes (STIs) | 56 |
| 2.2 Funcionalidades, abordagens e impactos dos Sistemas de Tutores Inteligentes (STIs) no contexto educacional..... | 60 |
| 2.3 Principais iniciativas e pesquisas sobre Sistemas de Tutores Inteligentes (STIs) no cenário educacional brasileiro | 67 |
| 3. METODOLOGIA..... | 85 |
| 3.1 Tipo de Pesquisa | 85 |
| 3.2 Procedimentos Metodológicos..... | 86 |
| 3.3 Participantes da Pesquisa | 86 |
| 3.5 Técnicas de Coleta de Dados | 87 |
| 3.5 Critérios de Inclusão e Exclusão..... | 87 |
| 3.6 Técnicas de Análise de Dados | 88 |
| 4 - ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS | 91 |
| 4.1 Análise quanto a dimensão técnica..... | 94 |
| 4.2 Análise quanto a dimensão pedagógica | 102 |
| 4.2.1 Análise - Dimensão pedagógica – Professores formadores do CEAR | 105 |
| 4.2.2 Análise - Dimensão pedagógica - Coordenador de curso do CEAR | 108 |
| 4.2.3 Análise -Dimensão Pedagógica - Coordenadores acadêmico, ensino e de tecnologia do CEAR..... | 114 |

| | |
|---|------------|
| 4.3 Análise quanto a dimensão institucional..... | 120 |
| 4.4 Desafios encontrados durante a pesquisa..... | 125 |
| 4.5 Possibilidades de melhorias nas disciplinas do CEAR..... | 131 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS | 134 |
| REFERÊNCIAS..... | 137 |
| APÊNDICE A - PERGUNTAS DA ENTREVISTA COM A COORDENAÇÃO GERAL DO CEAR..... | 154 |
| APÊNDICE B - PERGUNTAS DA ENTREVISTA COM A COORDENAÇÃO DE ENSINO | 157 |
| APÊNDICE C - PERGUNTAS DA ENTREVISTA COM A COORDENAÇÃO ACADÊMICA | 160 |
| APÊNDICE D - PERGUNTAS DA ENTREVISTA COM A COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIA | 163 |
| APÊNDICE E - PERGUNTAS DA ENTREVISTA COM OS COORDENADORES SETORIAIS DOS CURSOS DE CIÊNCIA BIOLÓGICA, HISTÓRIA E PEDAGOGIA..... | 166 |

INTRODUÇÃO

A revolução tecnológica tem impactado de forma significativa a maneira como o conhecimento é produzido, disseminado e assimilado. No campo educacional, as inovações tecnológicas vêm impulsionando profundas transformações estruturais e metodológicas, especialmente no contexto da Educação a Distância (EaD). O crescimento dessa modalidade, potencializado pela digitalização do ensino e pela ascensão do modelo híbrido, evidencia a urgência de estratégias pedagógicas que promovam práticas mais personalizadas e acessíveis.

A EaD tem se consolidado como uma alternativa estratégica para democratizar o ensino superior, principalmente em países marcados por desigualdades sociais e geográficas. No Brasil, a expansão da EaD exige a adoção de metodologias e tecnologias capazes de ampliar a eficácia dos processos de ensino e aprendizagem.

Segundo o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), entre 2011 e 2021, o número de ingressantes em cursos de graduação na modalidade EaD aumentou 474%, enquanto os cursos presenciais registraram uma queda de 23,4% no mesmo período. Em 2021, 41,4% de todas as matrículas no ensino superior brasileiro eram na modalidade EaD, demonstrando sua consolidação não apenas como forma complementar, mas como opção prioritária para muitos estudantes.

Ainda de acordo com o Censo da Educação Superior de 2022, houve um aumento de 189,1% na oferta de cursos de graduação a distância entre 2018 e 2022, passando de 3.177 para 9.186. Esses indicadores reforçam a importância da EaD no cenário educacional contemporâneo e a necessidade de refletir sobre suas inovações, com foco na qualidade, equidade e efetividade.

Esse crescimento também evidencia a ampliação da diversidade de cursos e da abrangência territorial da EaD. Em 2022, foram registradas matrículas em 3.219 municípios brasileiros, um aumento de 87% em relação a 2014, o que revela sua capacidade de levar o ensino superior às regiões antes desassistidas. Entretanto, o avanço da modalidade não elimina os desafios relacionados à infraestrutura tecnológica, à formação docente, às políticas institucionais e à adequação pedagógica.

Neste contexto, os Sistemas de Tutores Inteligentes (STIs), baseados em Inteligência Artificial (IA), surgem como ferramentas promissoras para a promoção de uma educação mais adaptativa, dinâmica e centrada no aluno. Esses sistemas atuam como tutores virtuais, mediando a interação entre o estudante e o ambiente de aprendizagem. Sua principal contribuição reside

na capacidade de monitorar o desempenho do aluno em tempo real, oferecer feedbacks personalizados e ajustar os conteúdos conforme as necessidades identificadas. Por sua flexibilidade, escalabilidade e autonomia, os STIs são especialmente adequados ao modelo de EaD, com potencial de superar barreiras geográficas, temporais e estruturais.

Estudos sobre IA aplicada à Educação indicam que as tecnologias emergentes podem favorecer um processo de ensino-aprendizagem mais inclusivo, ao identificar padrões de comportamento dos alunos e fornecer instruções pedagógicas automatizadas. Os STIs representam, portanto, um avanço significativo para os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs), promovendo maior autonomia dos estudantes e facilitando o trabalho de professores e tutores no acompanhamento do progresso acadêmico. Ainda assim, apesar de seu potencial transformador, a implementação dos STIs no ensino superior brasileiro enfrenta desafios de ordem estrutural, pedagógica e institucional, como dificuldades relacionadas à infraestrutura tecnológica, à capacitação de profissionais, à usabilidade das inovações e às limitações orçamentárias.

No contexto das instituições públicas, como o Centro de Ensino e Aprendizagem em Rede (CEAR) da Universidade Estadual de Goiás (UEG), tais desafios tornam-se ainda mais complexos. A adoção de tecnologias inovadoras requer planejamento estratégico, investimentos em infraestrutura e políticas de formação continuada para professores, tutores e demais profissionais envolvidos.

Diante desse panorama, esta pesquisa teve como objetivo geral analisar os desafios e as possibilidades de implementação dos STIs no CEAR da UEG, considerando aspectos como infraestrutura humana e tecnológica, capacitação da equipe e os impactos pedagógicos do uso dessas tecnologias na EaD. Para alcançar esse propósito, os objetivos específicos foram: (1) examinar o histórico e o estado atual da infraestrutura do CEAR, com ênfase nos recursos relacionados aos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) e sua capacidade de suporte aos STIs; (2) identificar as necessidades de formação continuada e capacitação dos professores, tutores e demais profissionais envolvidos, visando uma implementação eficiente e sustentável dessas tecnologias; e (3) analisar as percepções dos gestores e profissionais quanto às potencialidades e limitações do uso dos STIs no contexto institucional.

Este estudo também se justifica sob diversas perspectivas. No campo acadêmico, contribui para a produção de conhecimento sobre o uso da IA na EaD, com ênfase nos STIs como ferramentas de personalização da aprendizagem. Ao analisar criticamente os desafios e possibilidades de sua implementação, amplia-se o debate sobre práticas pedagógicas inovadoras e adaptações curriculares mediadas por tecnologias inteligentes. Além disso, o trabalho oferece

subsídios para futuros estudos que desejem aprofundar a relação entre aprendizagem adaptativa, infraestrutura institucional e formação docente em AVAs.

Sob a perspectiva profissional, a investigação responde à crescente demanda por qualificação das práticas pedagógicas de professores e tutores, propondo a integração de tecnologias que automatizam tarefas operacionais e rotineiras. Assim, os profissionais podem redirecionar seu foco para ações mais estratégicas no processo educativo, como a mediação pedagógica qualificada, o acompanhamento individualizado e a construção de percursos formativos mais coerentes com as necessidades dos estudantes.

No campo social, a pesquisa reforça a relevância da EaD como ferramenta de democratização do ensino superior, especialmente em contextos como o do CEAR, em que muitos alunos enfrentam dificuldades relacionadas ao acesso, ao tempo disponível e às condições de estudo. A EaD, como aponta Belloni (2015), desempenha papel essencial na redução das desigualdades educacionais, e o uso de STIs pode ampliar ainda mais esse alcance, ao oferecer recursos adaptativos e acessíveis.

Do ponto de vista pedagógico, destaca-se a capacidade dos STIs de ajustar conteúdos, atividades e estratégias de ensino conforme o perfil e o desempenho de cada estudante, promovendo uma aprendizagem mais significativa, inclusiva e equitativa (Giraffa; Vicari, 1999). Em nível pessoal, a escolha do tema reflete o compromisso da pesquisadora com uma Educação inovadora, ética e humanizadora, alinhada à sua experiência docente na EaD e à busca contínua por práticas mais responsivas às necessidades reais dos estudantes (Vicari, 2021).

Pois, a articulação entre tecnologia e Educação é um imperativo da contemporaneidade. Para Vicari (2021), a aplicação da IA pode permitir que o ensino se adapte aos ritmos e características individuais de aprendizagem, superando a lógica tradicional e padronizada. Os STIs, nesse cenário, configuram-se como estratégias promissoras para enfrentar desigualdades educacionais, oferecendo suporte pedagógico adaptativo, mesmo em ambientes com limitações estruturais. Como ressalta Belloni (2015), a consolidação da EaD depende da integração consciente e intencional de tecnologias avançadas.

Essa compreensão também se fundamenta na visão de que a tecnologia, quando planejada com responsabilidade pedagógica, pode favorecer uma Educação mais justa, crítica e transformadora. Vygotsky (1998) já defendia que o ensino deve ser mediado por interações significativas. Sob essa ótica, a IA pode atuar como uma ferramenta potente, auxiliando e ampliando o papel docente. Assim, esta pesquisa visa contribuir com a construção de soluções educacionais inovadoras e contextualizadas, sobretudo para estudantes que encontram na EaD a única via possível para realizar o sonho da formação superior.

Embora o uso da IA na Educação esteja em expansão no cenário internacional, os estudos brasileiros sobre os STIs ainda são limitados e pouco consolidados. Pesquisas recentes apontam escassez de investigações que analisem seu funcionamento prático, os entraves à sua implementação e sua articulação com os fundamentos pedagógicos da EaD (Silva et al., 2023; Pernoglio et al., 2023). Em instituições públicas, como a UEG, essas lacunas são ainda mais visíveis, especialmente quanto à infraestrutura, formação docente e adaptação curricular (Carraro; Valeriano; Pozzebon, 2019).

O avanço de tecnologias como Redes Neurais Artificiais (RNA) e algoritmos adaptativos, base dos STIs, demanda uma abordagem crítica, interdisciplinar e sensível às realidades institucionais. É nesse espaço de lacuna científica que esta pesquisa se insere, propondo uma análise situada sobre a viabilidade e os impactos dos STIs na EaD pública brasileira, com foco no CEAR.

Ao articular teoria e prática, este estudo pretende oferecer uma base sólida para decisões mais fundamentadas no campo da Educação mediada por tecnologia. No contexto do CEAR, onde a IA tem gerado mudanças nos processos educacionais, torna-se fundamental que gestores e docentes revisitem suas práticas à luz dos novos paradigmas. Como afirma Belloni (2015), essa articulação deve ser orientada por planejamento estratégico, formação contínua e compromisso com a qualidade do ensino.

Dessa forma, a investigação dos STIs na EaD pública poderá contribuir com a tomada de decisões assertivas pela gestão do CEAR, em um cenário que exige respostas inovadoras, eficazes e responsáveis às demandas contemporâneas da Educação superior. Como aponta Santos (2022), a inovação educacional deve ser guiada por objetivos claros e alinhados às necessidades reais dos contextos nos quais se insere.

A implementação dos STIs poderá fortalecer a missão social do CEAR, que tem levado a Educação superior a diferentes localidades do Estado de Goiás. Conforme defende Moran (2004), a tecnologia deve estar a serviço da inclusão e do desenvolvimento humano. Selwyn (2016) acrescenta que o uso educacional da tecnologia só se justifica quando melhora as condições de vida e aprendizagem, sobretudo dos sujeitos historicamente marginalizados. Por isso, esta pesquisa assume um compromisso ético com o direito à Educação de qualidade e com a redução das desigualdades.

Diante desse cenário, compreender de forma crítica e contextualizada as reais possibilidades e limitações para a adoção dos STIs na EaD pública brasileira é uma urgência. A relevância da pesquisa justifica-se tanto pela escassez de estudos aplicados ao contexto

institucional de centros estaduais quanto pelo potencial transformador dessas tecnologias para promover equidade, personalização e qualidade no ensino superior à distância.

Para atender a esses propósitos, a dissertação está organizada em cinco capítulos: o primeiro apresenta o referencial teórico com base na trajetória da BaD no Brasil e na UEG; o segundo discute os fundamentos e aplicações dos STIs na Educação; o terceiro descreve os aspectos metodológicos da pesquisa; o quarto traz a análise e discussão dos resultados com base nas três dimensões investigadas (técnica, pedagógica e institucional); e o quinto reúne as considerações finais, destacando os principais achados e proposições da pesquisa.

1. REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 A Educação a Distância (EaD) no Brasil: Evolução histórica e o papel das tecnologias no processo

No Brasil, o surgimento da Educação a Distância (EaD) foi marcado por diversos desafios e transformações, que refletiram em mudanças econômicas, sociais e tecnológicas no país. Oficialmente, em meados do século XX, a EaD teve início com o propósito de melhorar a comunicação e ampliar os espaços educacionais, utilizando as tecnologias e seus recursos como ferramentas para expandir o alcance do ensino. Esse movimento possibilitou a criação de um sistema didático e pedagógico capaz de superar barreiras territoriais, proporcionando oportunidades de aprendizagem para diversos brasileiros (Libâneo; Oliveira; Toschi, 2003).

A criação do Instituto Universal Brasileiro (IUB), em 1941, representou um marco importante para essa modalidade de ensino, ao disponibilizar cursos técnicos e profissionalizantes por meio da Educação via correspondência. Esses cursos tinham como pressuposto atender às necessidades da população, qualificando-a de forma remota, especialmente em casos nos quais não havia acesso à Educação presencial formal.

Ao longo dos anos, a EaD no Brasil passou por diferentes momentos de transformação, o que impulsionou ainda mais a utilização das tecnologias como base nesse processo. Para Correia (2016), o primeiro marco histórico e significativo ocorreu com a disseminação do conhecimento por meio de textos enviados por correspondência, após a criação do IUB. Os cursos eram oferecidos por meio de materiais impressos enviados pelos Correios, incluindo instruções tutoriais, materiais didáticos e até avaliações. Essa modalidade permitiu que muitas pessoas, em áreas remotas, tivessem acesso a conteúdos educacionais, independentemente da presença física em uma unidade escolar.

A metodologia de ensino utilizada por correspondência no Brasil seguiu as tendências internacionais já aplicadas anteriormente na Europa e nos Estados Unidos da América (EUA), no final do século XIX, sendo posteriormente adaptada à realidade e ao contexto do ensino brasileiro (Moore; Kearsley, 2013).

O rádio e a televisão foram outras tecnologias que desempenharam papéis fundamentais na disseminação de conteúdos educacionais nesse mesmo período. Alinhadas aos materiais didáticos enviados por correspondência, essas mídias possibilitaram a transmissão de conteúdos educativos em formato audiovisual para inúmeras pessoas, principalmente em regiões com oferta limitada de escolas presenciais, ultrapassando as barreiras físicas (Correia, 2016).

O rádio, inicialmente, foi uma das tecnologias pioneiras utilizadas com fins educacionais no Brasil. Seu baixo custo de aquisição possibilitou sua disseminação em massa, permitindo que a comunicação e a informação alcançassem grande parte da sociedade. Segundo Passos (2018), na década de 1960 foi criado o Movimento de Educação de Base (MEB), o qual utilizava o rádio para transmitir conteúdos educacionais articulados com práticas de conscientização social e política, com o objetivo de alfabetizar adultos em áreas rurais.

O MEB contribuiu significativamente para a redução da exclusão educacional de grande parcela da população brasileira, favorecendo a democratização do acesso à Educação naquele período (Passos, 2018). Além do rádio e da televisão, fitas de áudio e o telefone também foram utilizados como mídias para a transmissão de conteúdos educacionais (Rodrigues; Andriola, 2021). Nesse mesmo período, foram criados cursos de Educação básica para adultos e programas de alfabetização, o que proporcionou novas alternativas de estudo, contribuindo para a inclusão social e educacional no país (Belloni, 2002).

Em meados da década de 1970, a televisão consolidou-se como uma ferramenta de mediação para o ensino a distância. A Fundação Roberto Marinho, em 1978, criou o programa “Telecurso”, marcado por sua inovação pedagógica e por seu amplo alcance social. Outro programa de destaque no mesmo período foi o “Salto para o Futuro”, que também contribuiu para o fortalecimento da EaD no Brasil. Esses programas ofereciam ensino básico e técnico de qualidade para milhões de brasileiros, colaborando com o avanço da modalidade no país (Passos, 2018).

A televisão, ao combinar recursos visuais e audiovisuais, trouxe mais dinamismo e interatividade ao processo de transmissão de conteúdo. Diversos programas educativos foram criados com o objetivo de difundir conteúdos pedagógicos, culturais e de capacitação profissional. Esses conteúdos eram gravados e transmitidos em horários acessíveis, com linguagem clara e objetiva, o que facilitava a compreensão por grande parte do público e proporcionava maior flexibilidade às aulas, uma característica que se tornaria, posteriormente, um dos pilares da EaD.

A junção dos conteúdos impressos enviados por correspondência com o rádio e a televisão possibilitou a difusão de informações dinâmicas e atualizadas por meio da comunicação de massa. A integração do impresso com som e Figura, no formato audiovisual, no âmbito educacional, propiciou a contextualização dos conteúdos com ilustrações sobre os mais diversos temas. Essa combinação, posteriormente, passou a ser denominada “ensino multimeios à distância” (Belloni, 1999, p. 50).

Para Moran (2000), a integração do rádio e da televisão possibilitou uma ampla expansão da EaD, promovendo contribuições significativas para o contexto educacional de forma geral, tornando esse período um marco no processo de democratização da Educação no Brasil.

Outro momento importante na história da EaD no país foi o início das transmissões via satélite, que se somaram às tecnologias do rádio, da televisão, das fitas de áudio e do telefone, propiciando a transmissão de informações de forma mais ágil e abrangente. Nesse mesmo período, surge o computador, que passou a integrar os ambientes educacionais e proporcionou uma verdadeira revolução na modalidade (Kenski, 2003).

A introdução dos computadores pessoais e, sobretudo, da internet redefiniu o modelo comunicacional da EaD. Antes centrada em modelos unidirecionais, como o de um para um, nas correspondências, ou de um para muitos, no rádio e na televisão, a comunicação passou a configurar-se em múltiplas direções, possibilitando interações síncronas e assíncronas entre professores, tutores e alunos (Oliveira, 2001).

O ensino a distância, mediado por tecnologias digitais, passou a adentrar as Universidades públicas brasileiras. A Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), por exemplo, criou, em 1991, o Grupo de Apoio ao Ensino de Ciências e Matemática do 1º Grau (GAECIM), oferecendo formação de professores via correspondência e, posteriormente, por correio eletrônico. Essa proposta foi pioneira ao utilizar meios digitais antes mesmo da popularização da internet no Brasil. Conforme destaca a própria Universidade, a experiência do GAECIM consolidou a UFMS como uma das primeiras instituições públicas a estruturar um núcleo permanente de EaD (UFMS, 2024).

O computador permitiu que a EaD promovesse uma maior interatividade entre os conteúdos, superando grande parte das limitações do ensino transmitido por correspondência, rádio e televisão. Com os avanços das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs), o computador tornou-se um equipamento essencial nesse cenário, possibilitando novas formas de interação, personalização da aprendizagem e acesso a diversos recursos educacionais (Kenski, 2007).

Entretanto, a transformação mais significativa da EaD no Brasil ocorreu com a chegada da internet, no final do século XX. Essa tecnologia permitiu o surgimento de novos paradigmas de ensino, marcados pela comunicação em tempo real e por uma interação mais dinâmica e flexível entre professores e estudantes, contribuindo para o surgimento de novas práticas pedagógicas. Para Moran (2002), a internet possibilitou a criação de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) mais interativos e acessíveis, ultrapassando as limitações das mídias

unidirecionais, como o rádio e a televisão. Em pouco tempo, viabilizou a expansão dos cursos à distância em todo o Brasil.

Para Maia e Mattar (2007), a inserção da internet no contexto educacional impulsionou um crescimento explosivo da EaD. Os AVAs passaram a dispor de ferramentas diversificadas, flexíveis e interativas para a realização de cursos à distância. Com os AVAs, os conteúdos passaram a ser transmitidos de forma mais interativa, com maior flexibilidade de tempo e espaço. Nesse período, diversos cursos à distância foram criados com o uso de recursos multimídia e tecnologias educacionais, o que contribuiu significativamente para o processo de ensino e aprendizagem.

Outro marco significativo na história da EaD no Brasil foi a criação da Lei nº 9.394, de 1996, conhecida como Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB). Essa legislação formalizou a modalidade de ensino a distância, reconhecendo-a, regulamentando-a e estabelecendo bases legais para sua expansão. Nesse contexto, surgiu a Universidade Aberta do Brasil (UAB), instituída pelo Decreto nº 5.800, de 8 de junho de 2006, com o objetivo de desenvolver a EaD, expandir e interiorizar a oferta de cursos e programas de educação superior no país, democratizando o acesso ao ensino superior, especialmente para populações em regiões distantes dos grandes centros urbanos (Brasil, 2006). A UAB, por meio de polos de apoio presencial e parcerias com universidades públicas, tem desempenhado um papel fundamental na formação de professores e na promoção da inclusão educacional em diversas regiões do Brasil (CAPES, 2016).

Em 2005, foi criada a UniRede (Rede de Educação Superior à Distância), que passou a agregar instituições públicas interessadas em ofertar cursos em rede e de forma colaborativa. Com o apoio da UAB, essas instituições puderam interiorizar a oferta de cursos gratuitos por meio de parcerias com prefeituras e Universidades federais e estaduais (Brasil, 2006). Todavia, embora a tecnologia tenha evoluído ao longo dos anos, a legislação que a regula nem sempre acompanhou esse ritmo. Diversos programas foram instituídos por meio de políticas públicas específicas, com o objetivo de fundamentar e consolidar essa nova modalidade de ensino.

A UAB, com o objetivo de ampliar e democratizar o acesso ao ensino superior no país, especialmente em localidades com limitações de oferta educacional presencial, passou a ofertar cursos de graduação e pós-graduação para diversos setores. Além disso, reforçou a importância do uso de recursos tecnológicos eficientes para a propagação da Educação em larga escala. Com isso, proporcionou maior interação e flexibilidade à EaD, atendendo às necessidades de democratização do ensino, inclusão social e, sobretudo, das regiões mais afastadas dos grandes centros.

Ao discurso do tempo, os avanços tecnológicos seguiram impulsionando o desenvolvimento da EaD no Brasil. A integração entre o computador e a internet estreitou ainda mais a relação entre professores e estudantes, por meio do uso de AVAs. Nesse contexto, os AVAs desempenharam papel crucial na modernização da EaD, possibilitando a expansão do ensino superior, técnico e profissionalizante em diversas regiões do país. A partir desse período, surgiram diversos ambientes virtuais, *softwares* educativos e plataformas interativas que consolidaram a comunicação síncrona e assíncrona, como videoconferências e fóruns de discussão, os quais contribuíram diretamente para a personalização do processo de ensino e aprendizagem.

Por meio dessas ferramentas, os professores passaram a oferecer feedbacks mais precisos aos estudantes, muitas vezes em tempo real, personalizando o atendimento e proporcionando um processo de ensino mais envolvente, estimulante e centrado nas necessidades individuais de cada aluno (Belloni, 2002).

De certa forma, pode-se ressaltar que a inserção das tecnologias no âmbito educacional ocorreu gradualmente ao longo dos anos, transformando e contribuindo significativamente para o processo de ensino e aprendizagem. Com a ascensão da internet, em meados do final do século XX, começaram a surgir tecnologias inteligentes aplicadas ao contexto educacional.

A partir desse avanço tecnológico, surgiram as primeiras ferramentas de Inteligência Artificial (IA), com o objetivo de simular determinadas funções humanas, especialmente aquelas relacionadas à mediação do conhecimento. Os chamados sistemas inteligentes passaram a ser aplicados em diversas áreas, e no campo educacional não foi diferente. Segundo Russell e Norvig (2013, p. 52), a internet constitui “um dos ambientes mais importantes para agentes inteligentes”, pois é justamente nesse espaço que essas tecnologias encontram as condições ideais para se desenvolver e aprender.

Foi nessa perspectiva que emergiram os Sistemas de Tutores Inteligentes (STIs), desenvolvidos com a intenção de criar programas capazes de se aproximar, cada vez mais, do papel desempenhado por um professor humano. De acordo com Giraffa e Vicari (1999), os STIs são tecnologias que aprendem por meio da interação com o aluno, da inserção contínua de informações e da atualização constante de seus próprios dados.

Na prática, essas ferramentas passaram a representar um suporte importante no processo de ensino e aprendizagem, ao oferecer maior flexibilidade, personalização e acompanhamento nos AVAs. Sua presença no contexto educacional tem possibilitado avanços significativos, sobretudo na EaD, que, no século XXI, consolidou-se como uma das principais modalidades de ensino no Brasil.

A relevância desse avanço estar diretamente vinculada à capacidade das tecnologias inteligentes de responder às distintas demandas dos estudantes, ampliando o acesso à Educação e favorecendo uma aprendizagem mais autônoma, interativa e personalizada. Sua inserção nos AVA tem potencializado práticas pedagógicas inovadoras, que estimulam o protagonismo discente, otimizam a gestão do tempo e fortalecem a mediação docente, mesmo em cenários marcados por grande escala ou dispersão geográfica.

Dados do censo da Educação superior de 2021, publicados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), revelam que, pela primeira vez na história do país, as matrículas em cursos de graduação a distância superaram aquelas em cursos presenciais, um marco que evidencia o amadurecimento e a viabilidade dessa modalidade no cenário educacional nacional.

Embora esse crescimento tenha sido impulsionado por diversos fatores, é inegável que a pandemia da COVID-19 exerceu um papel acelerador nesse processo, ao exigir a migração rápida e emergencial para o ensino remoto. Esse momento histórico também escancarou as desigualdades estruturais de acesso à tecnologia e evidenciou a urgência de políticas públicas que garantam não apenas o ingresso, mas também a permanência dos estudantes na Educação superior, com equidade e inclusão.

O período da pandemia, também foram reveladas fragilidades institucionais quanto à infraestrutura digital, à formação docente e à disponibilidade de suporte técnico, aspectos que se mostraram decisivos para a manutenção da qualidade do ensino. A crise sanitária, portanto, não apenas impulsionou o uso de tecnologias educacionais, como também reconfigurou o debate sobre a democratização da EaD, evidenciando a necessidade de uma abordagem sistêmica que contemple conectividade, formação continuada e estratégias pedagógicas inovadoras como dimensões indissociáveis da qualidade educacional no século XXI.

Como já apontava Belloni (1999, p. 54), “a Educação é e sempre foi um processo complexo que utiliza a mediação de algum tipo de meio de comunicação como complemento ou apoio à ação do professor em sua interação pessoal e direta com os estudantes”. Essa reflexão continua extremamente atual, especialmente quando pensamos no futuro da EaD. Cada vez mais, observamos que as políticas educacionais caminham no sentido de incorporar novas tecnologias emergentes, como a IA e a realidade virtual, como formas de potencializar o processo de ensino e aprendizagem mediado por tecnologias.

Belloni (2015) acrescenta que o sucesso da EaD está diretamente relacionado a investimentos consistentes em infraestrutura física e tecnológica, bem como à formação e à capacitação contínua de professores. Esses elementos são indispensáveis para garantir que o

uso da IA na Educação não apenas evolua, mas o faça com responsabilidade social e foco na qualidade da aprendizagem.

Compreender a trajetória da EaD no Brasil exige um olhar atento aos marcos históricos que moldaram seu desenvolvimento ao longo das décadas. Desde as primeiras experiências com cursos por correspondência até a inserção de tecnologias digitais e da IA nos ambientes educacionais, a EaD passou por transformações significativas que dialogam diretamente com os avanços tecnológicos e com as demandas sociais de cada época. A seguir, apresenta-se o Quadro 1, que sintetiza os principais acontecimentos históricos, destacando o papel de cada fase no fortalecimento da modalidade e na democratização do ensino superior no país.

Quadro 1- Estado da Arte: marcos históricos da EaD no Brasil

| Período/Ano | Marco Histórico | Descrição | Autores/Referências |
|-------------------------------|---|---|---|
| Década de 1960 | Movimento de Educação de Base (MEB) | Uso do rádio como meio educacional para alfabetizar adultos em áreas rurais, com foco em consciência política e social. | Passos (2018) |
| 1978 | Lançamento do Telecurso (Fundação Roberto Marinho) | Programa transmitido pela televisão com enfoque em ensino técnico e básico, de forma acessível e com grande alcance. | Passos (2018) |
| Década de 1980 | Transmissões via satélite | Ampliação do alcance da EaD com apoio do rádio e TV por satélite. | Kenski (2003) |
| Década de 1990 | Inserção dos computadores e das TDICs | Início da interatividade no ensino a distância, com recursos digitais e maior personalização do aprendizado. | Kenski (2007) |
| 1991 | UFMS cria o GAECIM, com formação de professores via correspondência | Início da atuação digital da UFMS na formação de professores da rede pública. | UFMS (2024) |
| 1996 | Criação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) | Reconhecimento legal da EaD como modalidade educacional válida no Brasil. | Correia (2016) |
| Fim dos anos 1990 e anos 2000 | Internet e Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) | Comunicação em tempo real, interatividade e maior alcance nacional da EaD. | Moran (2002); Maia e Mattar (2007) |
| 2000–2005 | Criação da UniRede e consolidação de políticas de EaD em rede | Criação de redes colaborativas entre Universidades públicas para a oferta de cursos EaD. | Brasil (2006); Correia (2016) |
| 2006 | Criação da Universidade Aberta do Brasil (UAB) | Democratização do ensino superior com oferta pública e gratuita de cursos de graduação e pós-graduação a distância. | Correia (2016) |
| Anos 2000 –2010 | Popularização de AVAs, videoconferências e fóruns | Consolidação da EaD com uso de plataformas síncronas e assíncronas e recursos multimídia. | Kenski (2003); Giraffa e Vicari (1999); Moran (2002); Belloni (2015); |

Continua

Continuação

| | | | |
|------------|--|--|----------------|
| 2020 | Pandemia da COVID-19 | Expansão emergencial da EaD e exposição das desigualdades de acesso, exigindo novas políticas de inclusão digital e educacional. | INEP (2021); |
| Atualidade | Inserção da Inteligência Artificial e STIs | Uso de agentes inteligentes para personalizar e mediar o processo de ensino e aprendizagem. | Vicari (2021); |

Fonte: Elaboração própria (2025).

A análise dos marcos históricos da EaD permite observar que, embora os meios e os recursos tenham evoluído, a essência dessa modalidade, o compromisso com a ampliação do acesso à Educação, permanece constante. Os dados revelam não apenas a progressiva integração tecnológica, mas também os desafios enfrentados para garantir equidade, inclusão e qualidade no ensino ofertado a distância. Ao contextualizar esses momentos, é possível compreender com mais clareza as potencialidades da EaD na atualidade e a importância de políticas públicas e práticas pedagógicas que acompanhem as transformações do tempo presente, como a inserção dos STIs no cenário educacional brasileiro.

1.2 A trajetória histórica da Educação a Distância (EaD) na Universidade Estadual de Goiás (UEG)

A Universidade Estadual de Goiás (UEG) foi oficialmente criada em 16 de abril de 1999, por meio da Lei Estadual nº 13.456, com um formato democrático que marcou sua trajetória desde o início. A instituição surgiu da necessidade de transformar a realidade educacional goiana, estando presente em todo o território do Estado e desempenhando um papel essencial na interiorização do ensino superior (UEG, 2024).

Ao longo dos anos, a UEG vem se consolidando como uma Universidade voltada para a formação acadêmica, científica e cultural, promovendo oportunidades educacionais para milhares de estudantes, especialmente aqueles que, anteriormente, tinham acesso limitado ao ensino superior (UEG, 2024). Com um compromisso voltado à inclusão e à inovação, a Universidade também busca acompanhar as transformações tecnológicas e pedagógicas, contribuindo para o desenvolvimento regional por meio do ensino, da pesquisa e da extensão. Desse modo, fortalece a formação de profissionais qualificados e preparados para os desafios do mercado de trabalho e da sociedade.

Durante o processo de criação da UEG, o governo do Estado de Goiás integrou à nova instituição a Universidade Estadual de Anápolis (UNIANA), criada em 1990, a qual teve

origem na Faculdade de Ciências Econômicas de Anápolis (FACEA), fundada em 1967. Além da UNIANA, a UEG também incorporou outras 14 instituições de ensino superior. Dentre elas, destaca-se a Escola Superior de Educação Física de Goiás (ESEFFEGO), inaugurada em 1963, na cidade de Goiânia (UEG, 2024; CORECON-GO, 2024).

A partir dessas incorporações, a UEG passou a contar com campi em todas as regiões do Estado de Goiás. Sua presença contribuiu significativamente para o crescimento de diversos municípios goianos, promovendo o desenvolvimento por meio da Educação. O objetivo principal da Universidade era atender à demanda existente no interior do Estado, especialmente no que se refere à formação de professores da Educação básica que já atuavam nas redes públicas de ensino, tanto estadual quanto municipal (Botelho, 2016).

Com uma estrutura multicampi, a UEG estabeleceu unidades universitárias em diversas regiões do Estado, promovendo a formação acadêmica em áreas estratégicas e contribuindo para o desenvolvimento regional. A sede administrativa da Universidade está localizada na cidade de Anápolis, que também abriga o campus central.

Em consonância com as transformações tecnológicas e educacionais, a UEG iniciou sua trajetória na Educação a Distância (EaD) no ano de 2000, com a criação da UEG Virtual, primeira iniciativa institucional voltada especificamente para o uso das tecnologias digitais no ensino superior. Essa proposta emergiu de um pequeno núcleo de professores que passou a investigar, de forma sistemática, as possibilidades pedagógicas oferecidas pela EaD, conforme documentado no Parecer CEE/CP nº 17/2024, do Conselho Estadual de Educação de Goiás (Goiás, 2024).

A UEG Virtual surgiu em um momento de expansão das políticas públicas voltadas à democratização do ensino, tendo como objetivo ampliar o acesso à Educação superior gratuita, especialmente para os habitantes de municípios distantes dos centros urbanos. Como aponta o portal institucional da Universidade, a proposta inicial envolvia a criação de uma infraestrutura técnica e pedagógica para a oferta de cursos à distância, incluindo a capacitação de docentes, a produção de materiais didáticos específicos para o formato online e a implantação de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) (UEG, 2024).

Em 2006, o avanço das ações inicialmente desenvolvidas pela UEG Virtual culminou na criação do Centro de Educação Aberta, Continuada e a Distância (CEAD), que incorporou os princípios e estruturas anteriores, dando início a uma organização mais formal da EaD dentro da Universidade. A iniciativa decorreu da necessidade de ampliar o alcance da instituição para regiões que não contavam com campi físicos, ultrapassando as barreiras geográficas do Estado e atendendo à crescente demanda educacional (Lima *et al.*, 2023).

Com o apoio de programas do governo federal, como a Universidade Aberta do Brasil (UAB), o CEAD tornou-se uma unidade da UEG e passou a ofertar cursos de graduação e formação continuada de professores na modalidade a distância. Ao longo de sua existência, o CEAD demonstrou sua relevância institucional e sua capacidade de ampliar, de forma significativa, a oferta de cursos, alcançando um número expressivo de pessoas. No entanto, com o crescimento da demanda educacional e o aumento de suas atribuições, tornou-se evidente a necessidade de um processo de institucionalização mais robusto para a EaD na UEG, o que revelou a urgência de uma estrutura ampliada, com maior autonomia pedagógica e administrativa (Lima *et al.*, 2024).

No ano de 2006, a UEG oficializou a transformação do CEAD em Unidade Universitária de Educação a Distância (UnUEAD), conforme registrado por Lima *et al.* (2024). Essa mudança integrou um movimento mais amplo de reestruturação organizacional da Universidade, que buscava fortalecer a modalidade EaD e garantir maior qualidade e eficiência na oferta de seus cursos. A criação da UnUEAD, com status de unidade universitária, conferiu-lhe autonomia para planejar, analisar e executar ações pedagógicas, administrativas e de pesquisa, consolidando seu papel estratégico dentro da instituição (Brasil, 2006).

Com essa transformação, foi possível ampliar significativamente a oferta de cursos, diversificando as áreas de formação, com novas graduações, especializações e programas de formação continuada voltados a professores e gestores educacionais. Além disso, conforme destaca Lima *et al.* (2024), as parcerias com programas federais, como a UAB, permitiram acesso ampliado a financiamento e suporte técnico, favorecendo o investimento em infraestrutura pedagógica e tecnológica, bem como na capacitação das equipes técnicas e docentes. Essas parcerias também possibilitaram a modernização dos AVAs, contribuindo para a consolidação da EaD como modalidade estratégica dentro da UEG.

A criação da UnUEAD representou um verdadeiro divisor de águas para a consolidação da modalidade EaD na Universidade Estadual de Goiás. A nova estrutura permitiu ampliar significativamente a capacidade operacional da Universidade, o que contribuiu para tornar a EaD uma estratégia institucional prioritária. Além disso, essa unidade garantiu maior reconhecimento e legitimidade junto aos órgãos reguladores e de fomento, como a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), fortalecendo não apenas a presença da EaD dentro da UEG, mas também sua posição no cenário nacional (Lima *et al.*, 2024).

Com a autonomia conquistada, a UnUEAD passou a implementar metodologias pedagógicas inovadoras, alinhadas às tecnologias emergentes, o que promoveu maior

engajamento dos estudantes e melhor desempenho nos processos de ensino e aprendizagem. Um aspecto de grande relevância foi a ampliação do acesso ao ensino superior em regiões remotas do Estado de Goiás, atendendo públicos historicamente excluídos do sistema educacional. A modalidade EaD, sob a coordenação da UnUEAD, contribuiu efetivamente para o cumprimento da função social da Universidade, ao democratizar oportunidades formativas e ampliar o alcance da Educação pública superior.

Entretanto, com o avanço das tecnologias digitais e a popularização dos AVAs, observou-se, ao longo dos anos, a necessidade de novas transformações na estrutura da UnUEAD, a fim de adequá-la às exigências contemporâneas da Educação a distância. A Resolução CsU nº 705/2014 sinalizou a importância de reavaliar e reestruturar essa unidade diante da emergência de metodologias híbridas, do crescimento da demanda por inovação pedagógica e das mudanças nas diretrizes legais da modalidade. Assim, consolidou-se a compreensão de que a UnUEAD precisava ser repensada e atualizada para manter-se coerente com os novos paradigmas educacionais e tecnológicos.

Visando uma maior integração entre a EaD e os demais departamentos acadêmicos e administrativos, UnUEAD passou por um processo de reestruturação. Em 2015, foi criada a Lei Ordinária nº 18.934, de 16 de julho de 2015, que transformou a UnUEAD no Centro de Ensino e Aprendizagem em Rede (CEAR). O CEAR configura-se como um órgão executivo e acadêmico vinculado à Reitoria da UEG, sendo responsável por desenvolver políticas de ensino e aprendizagem em rede, promovendo ações colaborativas que integrem ensino, pesquisa e extensão. Tais ações são pautadas nas inovações tecnológicas e nas melhores práticas educacionais contemporâneas, conforme apontado pela UEG (2015) e pela Lei nº 18.934/2015 (Brasil, 2015).

A criação do CEAR ampliou significativamente a atuação da UEG no cenário educacional goiano. Um de seus principais objetivos passou a ser a articulação entre o ensino presencial e o ensino a distância, por meio da oferta de disciplinas e conteúdos em formatos híbridos nos cursos presenciais, aproveitando os recursos virtuais e a expertise na gestão dos AVAs. Nesse contexto, houve uma ampliação da oferta de cursos de graduação, pós-graduação, extensão e formação continuada na modalidade EaD (Lima *et al.*, 2024).

Outro ponto de destaque na criação do CEAR foi a ampliação do acesso à Universidade, especialmente com o apoio do programa UAB. O centro passou a atender diferentes públicos, incluindo moradores das zonas rural e urbana, trabalhadores em busca de qualificação profissional e professores em processos de formação continuada. Essas ações contribuíram de

maneira significativa para a democratização do ensino superior, ampliando o acesso e promovendo a inclusão de estudantes em variados contextos sociais, econômicos e geográficos.

Para Lima *et al.* (2024), a busca constante por modernização tecnológica levou o CEAR a adotar soluções inovadoras para aprimorar o processo de ensino e aprendizagem, incorporando tecnologias virtuais avançadas em suas práticas pedagógicas. O centro passou a atuar como um núcleo articulador, não apenas para a promoção da EaD, mas também para o desenvolvimento de estratégias educacionais emergentes, que contribuam para qualificar a experiência de aprendizagem de seus usuários.

No que se refere à política institucional, a trajetória do CEAR revela um processo gradativo de consolidação da EaD na UEG. Ao analisar esse percurso histórico, observa-se que os primeiros indícios de institucionalização da modalidade se manifestaram ainda na época da antiga UnUEAD, cuja atuação foi decisiva na estruturação dos fundamentos pedagógicos, administrativos e tecnológicos que hoje sustentam as ações do CEAR.

Em 14 de junho de 2018, o programa institucional UEG em Rede foi oficialmente lançado como uma política pública educacional da Universidade, com o objetivo de ampliar o acesso ao ensino superior gratuito em todas as regiões do Estado de Goiás. Conforme informações institucionais, essa iniciativa surgiu como uma estratégia de interiorização da oferta de cursos de graduação e pós-graduação, por meio da modalidade de EaD mediada por Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs), em articulação com os municípios goianos (UEG, 2018).

A gestão pedagógica e administrativa do programa passou a ser conduzida pelo CEAR, unidade responsável pela coordenação da elaboração de materiais didáticos, do suporte tecnológico e da formação de docentes e tutores. Os cursos ofertados seguem um modelo híbrido, que combina o ensino remoto com encontros presenciais obrigatórios em polos de apoio, estrategicamente distribuídos pelas microrregiões do Estado. Essa estrutura, como destaca o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) da UEG, permite a integração entre teoria e prática, fortalecendo o vínculo entre Universidade e comunidade (UEG, 2023).

O programa UEG em Rede é direcionado aos municípios goianos. A adesão pode ocorrer de forma individual ou consorciada, o que garante maior flexibilidade na implementação dos polos, considerando as especificidades regionais. Em contrapartida, os municípios comprometem-se a garantir a infraestrutura necessária, como laboratórios de informática com internet banda larga, espaços físicos para os encontros presenciais e apoio logístico aos estudantes (Goiás, 2018). Essa parceria entre Estado e municípios tem sido

apontada como um dos diferenciais do modelo adotado pela UEG, pois favorece a regionalização da oferta formativa.

Desde sua implementação, o UEG em Rede tem buscado atender às demandas locais com cursos que respondem às necessidades das regiões mais afastadas dos grandes centros universitários. Na primeira fase, o programa ofertou mais de 11 mil vagas, com a previsão de atingir cerca de 45 mil até o final de 2022, segundo dados institucionais (UEG, 2018). Os cursos de graduação, como Administração, Gestão Pública e Pedagogia, além das especializações lato sensu, são planejados para formar profissionais capacitados a atuar na execução de políticas públicas locais e no fortalecimento das instituições municipais.

Essa proposta também está em consonância com os princípios estabelecidos no Plano Nacional de Educação (PNE), que recomenda a interiorização do ensino superior e a valorização das potencialidades regionais como estratégias para a redução das desigualdades educacionais (Brasil, 2014). Além disso, o PDI da UEG reforça o papel do programa UEG em Rede na promoção da equidade territorial, da inclusão digital e da sustentabilidade institucional (UEG, 2023).

A implantação do UEG em Rede contribuiu para consolidar o papel da EaD como modalidade legítima, integrada às diretrizes acadêmicas da UEG e orientada para o desenvolvimento sustentável dos territórios goianos. Sua permanência como política estruturante sinaliza o compromisso da Universidade com a inclusão, a democratização do conhecimento e a formação cidadã de sujeitos em diferentes contextos socioeconômicos.

Ainda durante o período de funcionamento da UnUEAD, a EaD na UEG era compreendida como uma modalidade complementar, sustentada por parcerias com o sistema UAB e marcada por ações formativas pontuais. Apesar das limitações de infraestrutura e da fragilidade administrativa características daquele momento, já se vislumbravam elementos estruturantes, como a produção de materiais didáticos, a capacitação de tutores e o início da mediação pedagógica por meio de tecnologias digitais.

É importante ressaltar que a UEG Virtual constituiu parte essencial do processo de institucionalização da EaD na UEG. Ela não apenas impulsionou as primeiras ações pedagógicas e tecnológicas voltadas ao ensino remoto, como também fundamentou a construção de uma cultura universitária comprometida com a acessibilidade, a equidade territorial e a qualidade acadêmica. Em 22 de novembro de 2023, por meio da Resolução CsU nº 1136, a UEG transformou a UEG Virtual no Programa UEG Digital, ampliando e consolidando suas ações na oferta de cursos de graduação a distância. O legado da UEG Virtual

permanece vivo nas práticas atuais do CEAR e em iniciativas como o programa UEG em Rede, que continuam a expandir os horizontes da formação superior no Estado.

A criação formal do CEAR representou um divisor de águas nesse processo. A institucionalização da EaD deixou de se configurar como uma estratégia isolada para se integrar de forma definitiva ao projeto acadêmico da Universidade. Com a nova estrutura, o CEAR passou, nos últimos anos, a atuar como unidade gestora, articuladora e propositiva, assumindo responsabilidades administrativas, pedagógicas e tecnológicas, ampliando sua inserção nos cursos regulares e fortalecendo seu alinhamento com as diretrizes do PDI da UEG (UEG, 2016).

O processo de institucionalização da EaD na UEG, conforme destaca a própria instituição (UEG, 2025), exige não apenas normatização e infraestrutura física, mas, sobretudo, o reconhecimento da EaD como um formato legítimo e de qualidade, capaz de promover formação cidadã e inclusão educacional. Neste contexto, o CEAR tem desempenhado papel fundamental ao garantir o acesso ao ensino superior para comunidades distantes dos centros urbanos, além de fomentar a inovação pedagógica por meio do uso de AVAs e de tecnologias interativas. A recente transformação da UEG Virtual no Programa UEG Digital, formalizada pela Resolução CsU nº 1136/2023, reflete o compromisso da universidade com a adaptação às novas diretrizes nacionais e com a ampliação da oferta de cursos no formato a distância, alinhando-se às políticas educacionais contemporâneas.

É necessário destacar que a consolidação da EaD na UEG também implicou transformações significativas na cultura institucional. Em estudo sobre a institucionalização da EaD em Universidades públicas, França *et al.* (2021) ressaltam que regulamentações internas constituem fator determinante para o reconhecimento da modalidade, uma vez que práticas educativas mediadas por tecnologias demandam reorganização dos fluxos de trabalho, investimentos contínuos na formação docente e revisão das concepções pedagógicas.

Nesse contexto, o CEAR tem buscado atender a esses desafios ao implementar políticas permanentes de formação para tutores, docentes e coordenadores de curso, além de fomentar pesquisas e o desenvolvimento de metodologias inovadoras.

Reconhecer essa trajetória é fundamental para compreender o papel ocupado pelo CEAR na estrutura acadêmica da UEG e, conseqüentemente, para justificar a relevância desta pesquisa. Ao analisar os caminhos e desafios para a implementação de STIs no contexto do CEAR, busca-se não apenas contribuir para a melhoria dos processos formativos, mas também fortalecer o compromisso institucional com uma EaD de qualidade, acessível e socialmente referenciada.

Partindo desse pressuposto, o CEAR, cuja criação foi formalizada pela Resolução CsU nº 72/2014 e reforçada pela Lei Estadual nº 18.934/2015, está diretamente vinculado à Reitoria da UEG, tendo sido estruturado com o objetivo de promover, articular e fortalecer o ensino em rede. Seu papel é apoiar cursos e programas voltados à formação superior e continuada na modalidade EaD, no processo contínuo de institucionalização dessa prática educativa (Stacheira *et al.*, 2015).

Neste processo, ao se analisar os marcos da institucionalização da EaD na UEG, o PDI também representa um elemento significativo na consolidação de políticas, estruturas e práticas que afirmam o papel da Universidade no contexto da Educação pública brasileira. Com base em um planejamento estratégico pautado por cenários prospectivos, o PDI foi concebido para orientar as ações institucionais da UEG no período de 2023 a 2028, considerando tanto seu histórico quanto os desafios contemporâneos da Educação superior pública no país (UEG, 2023).

A versão atual do PDI, aprovada em 2023, reafirma o compromisso institucional com a qualidade, a inclusão e a inovação científica e pedagógica. Um dos avanços mais expressivos do documento está na valorização da EaD como eixo estratégico da Universidade. Ao consolidar o CEAR como órgão executivo e acadêmico vinculado à estrutura central da instituição, o plano reconhece a importância da modalidade para o cumprimento da missão institucional. Posicionado ao lado das pró-reitorias e institutos acadêmicos, o CEAR adquire protagonismo na implementação das diretrizes para o ensino a distância, evidenciando a centralidade dessa política no projeto universitário delineado no PDI (UEG, 2023).

Além de seu reconhecimento estrutural, o CEAR também se destaca pela qualificação de seu corpo técnico e docente. Conforme informações contidas no próprio PDI, atualmente 23 docentes efetivos estão lotados diretamente no CEAR, atuando na mediação pedagógica e na produção de conteúdos para os cursos ofertados na modalidade EaD. Esse número é especialmente relevante se considerado o contexto de reorganização funcional enfrentado pela UEG após a extinção de vínculos temporários em 2019, que implicou em uma nova configuração do corpo docente e técnico-administrativo da instituição (UEG, 2023). Ainda assim, reconhece-se que essa equipe, embora qualificada, permanece numericamente limitada diante das demandas atuais.

A consolidação do CEAR também pode ser observada por meio do fortalecimento de sua infraestrutura física e digital, que articula 58 polos de apoio presencial distribuídos em todo o território goiano, alguns vinculados ao sistema UAB e outros ao programa UEG em Rede. Esses polos ampliam o acesso da população ao ensino superior e fortalecem a função social da

Universidade, ao contemplar regiões historicamente excluídas dos circuitos tradicionais da Educação universitária.

Autores como Lima e Santos (2020) afirmam que a institucionalização de estruturas de EaD dentro das Universidades públicas requer mais do que a simples oferta de cursos; exige o desenvolvimento de políticas articuladas, uma gestão qualificada e o reconhecimento da modalidade como parte integrante da missão institucional. Nesse sentido, PDI da UEG corrobora essa compreensão ao incluir a EaD entre as diretrizes estratégicas de ensino, pesquisa e extensão, em conformidade com os princípios da Educação superior pública defendidos por Cunha (2010), que ressalta a democratização e a interiorização como imperativos da Universidade do século XXI.

Comparando a outras instituições públicas estaduais, a UEG se destaca por integrar de forma mais sistemática e abrangente a EaD à sua estrutura organizacional. Em muitas Universidades, essa modalidade permanece como uma política periférica, sem inserção formal nos processos decisórios e sem a devida valorização dos profissionais envolvidos. Na UEG, ao contrário, o CEAR é formalmente inserido nos colegiados institucionais e na lógica de planejamento e avaliação acadêmica, o que indica maturidade na gestão da modalidade e alinhamento com os princípios de inclusão, qualidade e desenvolvimento regional (UEG, 2023). Apesar dos avanços, ainda existem desafios a serem superados para atingir o patamar ideal, no entanto, o CEAR segue em constante aprimoramento.

O PDI, nessa instituição, atua como catalisador de boas práticas de governança ao incorporar políticas de transparência e de planejamento baseadas em evidências, como se observa na criação do Painel de Dados da UEG. Essa iniciativa fortalece a capacidade analítica e decisória da Universidade, contribuindo para uma melhor gestão da EaD ao oferecer subsídios técnicos para a expansão qualificada da oferta e para a avaliação contínua dos resultados institucionais.

Atualmente, o CEAR configura-se como um dos pilares estratégicos da UEG para o desenvolvimento e a consolidação da EaD. Sua estrutura organizacional compreende uma coordenação geral e coordenações específicas, todas ocupadas por docentes efetivos da instituição, além de professores formadores, tutores e técnicos administrativos que atuam de maneira integrada no planejamento, execução e acompanhamento das atividades pedagógicas da modalidade.

A atuação do CEAR abrange desde a gestão acadêmica e metodológica dos cursos à distância até a articulação direta com os polos de apoio presencial, os institutos acadêmicos e os diversos setores administrativos da UEG. Reconhecido formalmente no organograma da

instituição como órgão executivo e acadêmico vinculado à gestão da EaD, o CEAR exerce papel central na expansão e qualificação do ensino superior em ambientes digitais (UEG, 2023).

Nos dias atuais, o CEAR coordena um total de 58 polos ativos de apoio presencial, distribuídos em diferentes regiões do Estado de Goiás. Desses, 17 integram o sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB), enquanto 41 funcionam por meio do programa institucional da própria Universidade, no âmbito da denominada “UEG Virtual” (Oliveira; Lima, 2024). Essa ampla rede territorial evidencia o compromisso da UEG com a interiorização do ensino, ao possibilitar o acesso à Educação superior a populações de municípios historicamente desassistidos. Como destaca Moraes (2021), descentralizar a oferta educacional por meio de polos EaD constitui uma estratégia essencial para o fortalecimento da cidadania e da inclusão educacional em territórios vulneráveis.

No que se refere à oferta de cursos, o CEAR coordena, atualmente, três cursos de licenciatura em funcionamento vinculados ao sistema UAB: Ciências Biológicas, História e Pedagogia, e com mais dois cursos a serem abertos no próximo semestre. Já no âmbito do programa UEG em Rede, estão em oferta o curso de bacharelado em Administração, a licenciatura em Pedagogia e o curso tecnólogo em Gestão Pública. Essas formações são organizadas conforme seus respectivos Projetos Pedagógicos de Curso (PPCs), em consonância com as Diretrizes Curriculares Nacionais e com as especificidades de cada área de conhecimento.

As disciplinas são disponibilizadas semestralmente, com uma organização acadêmica que integra o AVA, especificamente, a plataforma Baru, encontros presenciais nos polos e acompanhamento pedagógico mediado por professores formadores e tutores. Essa estrutura pedagógica assegura a mediação dialógica e o suporte constante aos alunos, o que é fundamental para o desenvolvimento de uma aprendizagem interativa e contínua. O acompanhamento dos professores formadores e tutores garante que os alunos tenham um ponto de contato regular para tirar dúvidas, receber feedbacks e ajustar suas trajetórias de aprendizagem de acordo com suas necessidades. Além disso, a combinação de atividades presenciais e a distância permite que os alunos aproveitem o melhor de ambos os formatos, promovendo uma educação mais flexível e acessível.

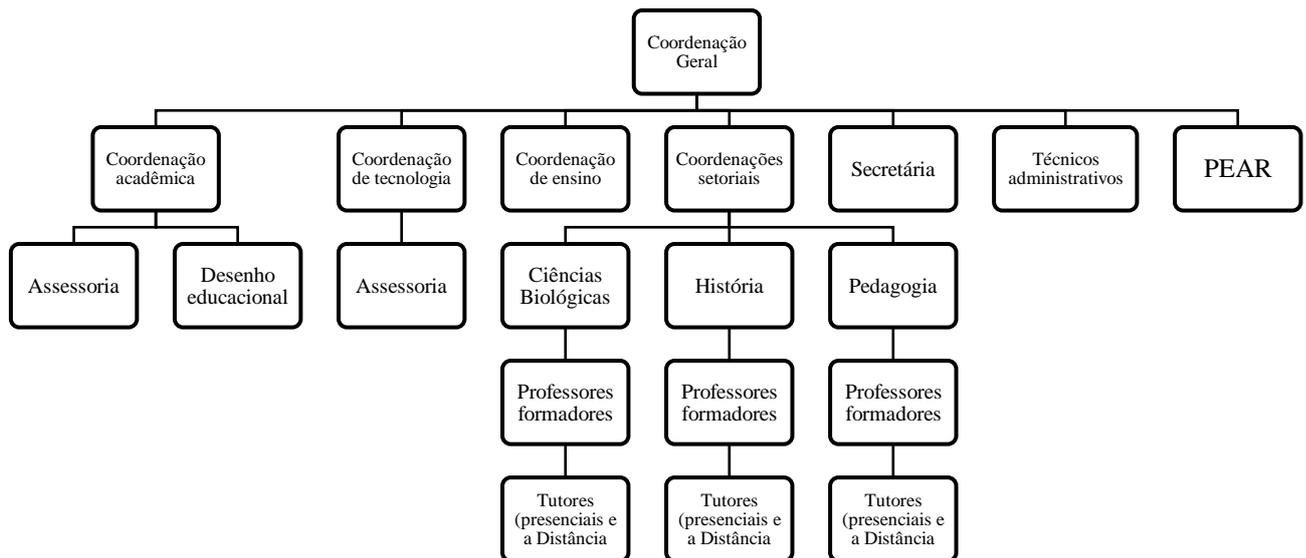
Essa configuração organizacional e metodológica posiciona o CEAR como referência dentro da UEG no que tange à inovação didático-pedagógica, ao uso de tecnologias educacionais e à promoção do acesso democrático ao ensino superior no Estado de Goiás. Ao integrar o AVA com a plataforma Baru, o CEAR não só facilita o acesso a conteúdos acadêmicos, mas também promove a interatividade e o engajamento dos alunos, algo essencial

para o sucesso de modelos de ensino a distância. Essa abordagem híbrida fortalece o vínculo entre alunos e professores, criando uma comunidade de aprendizagem onde o suporte e o acompanhamento contínuo são priorizados.

Além disso, o CEAR se destaca por sua capacidade de adaptação às necessidades dos estudantes, proporcionando um ambiente que respeita a diversidade e as diferentes formas de aprendizagem. A promoção do acesso democrático ao ensino superior é um dos maiores legados dessa estrutura, que busca não só atender as demandas locais, mas também contribuir para a formação de cidadãos críticos e qualificados para o mercado de trabalho e para a vida social. Essa inovação pedagógica e o uso de tecnologias educacionais são fundamentais para enfrentar os desafios da educação no século XXI, ampliando as oportunidades educacionais para uma população cada vez mais diversificada e em constante transformação.

A seguir, apresenta-se, na Figura 1, a estrutura organizacional atual do CEAR, que reflete esse modelo pedagógico inovador e sua busca contínua por melhorias na qualidade do ensino oferecido.

Figura 1 - Estrutura organizacional do CEAR



Fonte: Adaptado pela autora, 2025.

O CEAR é estruturado por uma coordenação geral, responsável pela gestão institucional da unidade, e por coordenações específicas que atuam de forma integrada no desenvolvimento dos programas e cursos ofertados. A coordenação acadêmica é encarregada da organização e do acompanhamento pedagógico dos cursos e programas, assegurando a coerência didático-

metodológica das ações formativas. Já a coordenação de ensino define as diretrizes pedagógicas, sendo responsável pela gestão dos processos didáticos e metodológicos que orientam o desenvolvimento curricular dos componentes oferecidos (Oliveira; Lima, 2024).

A coordenação de tecnologia, por sua vez, responde pela administração dos AVAs, como o *Moodle*, com a plataforma Baru, além da produção de recursos digitais e do suporte técnico e pedagógico aos docentes e estudantes. O CEAR também conta com professores formadores, tutores e técnicos administrativos, que atuam colaborativamente para garantir o bom funcionamento das atividades.

Outro setor de destaque é a equipe de desenhistas educacionais, composta por docentes e técnicos especializados que atuam na orientação metodológica e pedagógica dos componentes curriculares (Oliveira; Lima, 2024). Essa equipe desempenha papel fundamental no desenvolvimento das disciplinas, ao acompanhar e assessorar os professores formadores durante todas as etapas de elaboração didático e pedagógica. A atuação conjunta das coordenações e das equipes técnicas contribui para uma proposta educacional alinhada às diretrizes das políticas públicas e às demandas contemporâneas do ensino superior na modalidade a distância.

Entre os programas estratégicos do CEAR, destaca-se o Programa de Ensino e Aprendizagem em Rede (PEAR), instituído pela Resolução CsU nº 1185, de 27 de junho de 2024. O PEAR foi concebido como uma proposta inovadora da UEG para integrar os formatos presencial e a distância. Esse programa possibilita a oferta de componentes curriculares a distância nos cursos presenciais da universidade, promovendo maior flexibilização curricular e ampliando o acesso a conteúdos formativos. As disciplinas do PEAR são organizadas em três núcleos: o núcleo comum, voltado à formação básica; o núcleo de modalidade, específico de cada curso; e o núcleo livre, acessível a qualquer estudante da instituição. Todos os componentes curriculares são desenvolvidos com base em metodologias ativas e com o apoio de tecnologias digitais (UEG, 2024; Lima et al., 2023).

Cada disciplina ofertada pelo CEAR é planejada e conduzida por um professor formador, selecionado por meio de processo seletivo simplificado, conforme edital público, ou por docente efetivo da UEG oficialmente lotado no centro. Esses profissionais desempenham papel central na mediação pedagógica e na consolidação institucional da EaD, sendo responsáveis pelo planejamento, execução e acompanhamento das atividades acadêmicas e administrativas vinculadas às disciplinas. A forma de remuneração dos formadores varia de acordo com o vínculo: os selecionados por edital recebem bolsas financiadas pela CAPES, via

sistema UAB; já os docentes efetivos são remunerados diretamente pela UEG, segundo seu regime estatutário.

No CEAR, os professores formadores organizam-se, essencialmente, em dois grupos: docentes efetivos da UEG e professores selecionados por meio de editais específicos que também podem ser da própria instituição. Esses profissionais desenvolvem não apenas atividades de ensino, mas também de pesquisa, extensão e gestão, contribuindo ativamente para o fortalecimento e a consolidação da EaD na Universidade (GOIÁS, 2024). São eles os responsáveis diretos pela produção dos conteúdos das disciplinas oferecidas, tanto nos cursos EaD quanto no PEAR (Oliveira *et al.*, 2023). Suas atribuições abrangem a elaboração e execução de planos de ensino, desenvolvimento de materiais didáticos e videoaulas, bem como o acompanhamento dos estudantes e tutores nos Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem (AVEA) e nas atividades presenciais realizadas nos polos da UEG (UEG/CEAR/UAB, 2025).

A atuação dos docentes efetivos como professores formadores está em consonância com as diretrizes estabelecidas no PDI da UEG, o qual ressalta a valorização da carreira docente e a promoção de práticas pedagógicas inovadoras no âmbito da EaD (UEG, 2023). Essa integração entre as funções docentes e as políticas institucionais fortalece a qualidade e a efetividade dos cursos ofertados pelo CEAR. A experiência acadêmica desses professores, aliada à sua formação continuada e à dedicação exclusiva à Universidade, representa um diferencial significativo na consolidação da EaD como uma modalidade de ensino pautada pela excelência acadêmica.

Além do PDI, as atribuições desses profissionais também estão respaldadas pela Resolução CsU nº 1.031/2022, que regulamenta as atividades acadêmicas dos docentes do quadro permanente da UEG. Essa normativa delimita de forma clara as funções de ensino, pesquisa, extensão e gestão universitária, reconhecendo o papel estratégico dos docentes efetivos na implementação e sustentação das políticas institucionais, especialmente no campo da EaD. A resolução também define os regimes de trabalho e os critérios para alocação da carga horária docente, permitindo que os professores lotados no CEAR se dediquem integralmente às atividades relacionadas à formação docente e ao acompanhamento pedagógico dos cursos ofertados a distância (UEG, 2022).

Com base nesse marco regulatório, é possível compreender que a atuação dos docentes efetivos ultrapassa a dimensão meramente operacional, configurando-se como parte estruturante de um projeto educacional institucional comprometido com a inovação, a inclusão social e a qualidade acadêmica. Dessa forma, os professores formadores efetivos do CEAR exercem funções que, além de legitimadas legalmente, estão plenamente alinhadas aos

objetivos estratégicos da Universidade, conferindo-lhes um papel central na consolidação da EaD como política pública de Educação superior.

A presença de professores efetivos lotados diretamente no CEAR representa um avanço estratégico para a consolidação da EaD como política institucional da UEG. Diferentemente dos docentes vinculados exclusivamente por meio de bolsas temporárias do sistema UAB, os professores efetivos integram o quadro permanente da instituição, com dedicação contínua às atividades de docência, pesquisa, extensão e gestão acadêmica.

Entre as principais vantagens dessa lotação destaca-se a continuidade pedagógica e administrativa, elemento essencial para o fortalecimento do CEAR enquanto núcleo permanente de inovação e excelência na modalidade a distância (UEG, 2023). Os professores efetivos acumulam conhecimento institucional, constroem vínculos duradouros com as comunidades acadêmicas e desenvolvem projetos de médio e longo prazo, contribuindo de forma significativa para o aprimoramento das práticas pedagógicas, da produção científica e da articulação com os demais setores da Universidade.

Outro benefício relevante é a possibilidade de atuação em múltiplas frentes, como o planejamento curricular dos cursos, a orientação de trabalhos de conclusão de curso, a participação em colegiados, comissões e grupos de pesquisa, além da produção de materiais didáticos adaptados às especificidades do ensino online. A dedicação exclusiva, prevista para uma parcela significativa dos vínculos efetivos da Universidade, permite uma maior imersão nos desafios e demandas cotidianas da EaD, viabilizando um acompanhamento mais próximo e qualificado dos alunos, tutores e demais colaboradores (UEG, 2023).

Os docentes efetivos do CEAR contribuem diretamente para a institucionalização da EaD na UEG, conferindo-lhe legitimidade acadêmica e consolidando o centro como estrutura estratégica da Universidade. Com atuação reconhecida e respaldada jurídica e administrativamente, esses profissionais são protagonistas na formulação de políticas educacionais voltadas à ampliação do acesso, à qualificação do ensino e à promoção da equidade territorial no Estado de Goiás.

A lotação de professores efetivos no CEAR também evidencia o compromisso da UEG com a valorização da EaD como modalidade legítima de formação superior, ao reconhecer a importância de uma equipe estável, qualificada e integrada aos objetivos institucionais da Universidade.

Outro grupo de profissionais que compõem o corpo docente do CEAR são os professores formadores selecionados por meio de processo seletivo simplificado, realizado em duas etapas: análise documental e avaliação curricular. Os candidatos devem comprovar, no

mínimo, titulação em nível de especialização, experiência de pelo menos um ano no magistério superior e atuação prévia em EaD ou em áreas correlatas, como tutoria, orientação de Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) ou gestão pedagógica na modalidade (UEG/CEAR/UAB, 2025).

A formação acadêmica e a experiência em disciplinas ofertadas na modalidade a distância são critérios com peso significativo nos editais. Além disso, espera-se que o professor formador tenha domínio no desenvolvimento de atividades síncronas e assíncronas, elaboração de conteúdos acessíveis, aplicação de metodologias inovadoras e participação em formações pedagógicas promovidas pelo CEAR. Esses requisitos visam assegurar a qualidade da oferta dos cursos e a formação integral dos alunos.

Os tutores também são selecionados por meio de edital e processo seletivo simplificado. A seleção é regida por critérios rigorosos, com o objetivo de garantir a qualidade pedagógica e técnica da tutoria, tanto na modalidade presencial quanto à distância. O processo ocorre em duas etapas: homologação das inscrições e análise curricular, ambas realizadas de forma online, conforme diretrizes da Gerência do Núcleo de Seleção da UEG (UEG, 2024).

Para atuar como tutor presencial, o candidato deve residir no município onde se localiza o polo ou em localidade distante até 50 km, possuir graduação na área específica da vaga, como Ciências Biológicas, História ou Pedagogia, comprovar experiência mínima de um ano no magistério ou em tutoria em cursos vinculados à UAB, demonstrar domínio de tecnologias educacionais e disponibilidade para atuar presencialmente aos sábados e em outros dias letivos (UEG, 2024, p. 6-7).

No caso da função de tutor a distância, exige-se residência em Anápolis ou em municípios situados até 50 km da sede do CEAR, formação superior na área exigida pela vaga e experiência em EaD ou no magistério. Também é obrigatória a participação em reuniões mensais presenciais na sede do CEAR, bem como o cumprimento de 20 horas semanais em atividades no AVEA, demonstrando proficiência no uso de plataformas digitais (UEG, 2024).

As atribuições dos tutores, tanto presenciais quanto à distância, incluem orientar e motivar os estudantes, acompanhar o desempenho acadêmico, apoiar os professores formadores, elaborar relatórios e participar das atividades avaliativas. Os tutores desempenham papel fundamental na mediação pedagógica, atuando como elo entre os discentes, os docentes e a instituição. A remuneração desses profissionais é realizada por meio de bolsas mensais concedidas pela CAPES (UEG, 2024).

No ano de 2024, o CEAR, contabilizando os estudantes matriculados nos três cursos de licenciatura ofertados por meio do sistema UAB, Pedagogia, História e Ciências Biológicas, registrou um total de 1.110 matrículas (Lima *et al.*, 2024). Atualmente, o CEAR constitui-se

como um núcleo estratégico da UEG, voltado à expansão, qualificação e inovação da modalidade de EaD. Sua estrutura organizacional, aliada aos investimentos na formação de professores, tutores, técnicos e demais servidores, bem como ao desenvolvimento de iniciativas como o PEAR, consolida a UEG como uma instituição comprometida com a democratização do acesso ao ensino superior e com a promoção de uma Educação inclusiva e de qualidade no Estado de Goiás.

Houve também investimentos significativos na produção de conteúdos educacionais, com a constituição de uma equipe multidisciplinar composta por designers instrucionais, pedagogos e especialistas em tecnologias educacionais, responsáveis pelo desenvolvimento de materiais de alta qualidade. O CEAR passou a produzir seus próprios recursos didáticos, como videoaulas, e-books, atividades interativas, livros e apostilas, que enriquecem a experiência dos estudantes e favorecem o processo de ensino e aprendizagem.

Além da gestão dos polos e dos cursos, o CEAR é também responsável pela execução e manutenção do programa UEG Digital UEG, 2023). Esse programa permite que estudantes de cursos presenciais da UEG possam cursar componentes curriculares no formato virtual, promovendo mobilidade acadêmica e flexibilização dos currículos. Tal inovação dialoga com os princípios da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, ao mesmo tempo em que potencializa o uso das TDICs na aprendizagem, conforme defende Kenski (2012).

Em termos de equipe, o CEAR conta com um corpo docente composto por 23 professores efetivos da UEG, além de professores formadores, tutores presenciais e a distância, e profissionais técnicos que atuam no suporte pedagógico e operacional da EaD. Esses profissionais desempenham papel essencial na mediação didática, na elaboração de materiais e no acompanhamento dos discentes, assegurando o padrão de qualidade exigido pelas diretrizes nacionais da modalidade (UEG, 2023).

Apesar dos avanços estruturais e pedagógicos, o CEAR ainda enfrenta um entrave formal à sua completa institucionalização, a ausência de um Regimento Interno próprio. Embora o centro esteja devidamente reconhecido no Estatuto da Universidade e exerça, de maneira consolidada, funções administrativas e acadêmicas, a inexistência de uma normatização interna compromete sua autonomia plena e dificulta a regulamentação específica de suas ações e decisões. Como destaca Dias Sobrinho (2005), a institucionalização de estruturas acadêmicas requer não apenas reconhecimento formal, mas também regulamentação clara, transparente e alinhada às diretrizes da gestão democrática e eficiente no ensino superior.

Portanto, embora o CEAR já se afirme como um centro estruturante da UEG no que se refere à política de EaD, é fundamental que os processos institucionais sejam concluídos com

a aprovação e publicação de seu Regimento Interno. Essa medida consolidará de forma definitiva sua inserção institucional e proporcionará maior segurança jurídica e funcional às suas ações, fortalecendo, assim, a missão da Universidade no contexto da Educação pública goiana.

O CEAR representa um novo capítulo no fortalecimento da EaD na UEG, ao alinhar-se às demandas do ensino superior contemporâneo, destacando-se por sua flexibilidade e pela incorporação de tecnologias emergentes no campo educacional. Além de promover o aprimoramento da qualidade do ensino, ampliando o acesso e melhorando o desempenho acadêmico dos estudantes, o centro contribuiu para a expansão da estrutura institucional, alcançando um maior número de alunos em áreas remotas e colaborando com a redução de custos operacionais, tanto na infraestrutura técnica quanto na humana (Goiás, 2024).

Contudo, apesar dos avanços, a trajetória do CEAR também foi marcada por desafios significativos. Destacam-se, entre eles, a constante necessidade de atualização tecnológica, a inclusão digital de professores, funcionários e alunos, bem como a consolidação de políticas públicas voltadas ao financiamento sustentável da EaD. De um lado, observa-se uma população estudantil que já nasceu imersa na era da Inteligência Artificial (IA); de outro, persistem desigualdades de acesso à internet e a dispositivos tecnológicos, bem como a necessidade de formação continuada de docentes e o enfrentamento de preconceitos ainda existentes em relação à modalidade (Libâneo, 2012).

Além desses entraves, o CEAR enfrenta desafios internos, como a sobrecarga de setores específicos, falhas na comunicação institucional, limitações na atualização de recursos digitais e a complexa tarefa de adaptar matrizes curriculares unificadas às especificidades da EaD. No entanto, a instituição tem buscado superar essas barreiras por meio de parcerias interinstitucionais, políticas de inovação e investimentos constantes em infraestrutura física e humana, com foco em uma perspectiva de desenvolvimento sustentável e qualificado.

Adicionalmente, o CEAR tem desempenhado papel crucial na promoção da inclusão educacional, sobretudo em municípios distantes dos grandes centros urbanos de Goiás. Suas ações inovadoras, articuladas às tecnologias emergentes, como a IA e a Realidade Virtual, configuram um cenário educacional de qualidade, com práticas pedagógicas voltadas à formação de cidadãos críticos, participativos e preparados para os desafios do século XXI.

A trajetória da EaD na UEG é marcada por uma série de marcos institucionais que refletem o compromisso da Universidade com a democratização do acesso ao ensino superior, a inclusão social e a inovação pedagógica. Desde as primeiras iniciativas no ano 2000, com a criação da UEG Virtual, até a consolidação do CEAR, a EaD na UEG passou por diversas fases

de expansão, reorganização e fortalecimento. A seguir, apresenta-se o quadro 2, de caráter cronológico, que sintetiza os principais momentos dessa evolução histórica, com base em documentos institucionais e estudos recentes sobre a temática.

Quadro 2 - A trajetória histórica da EaD na história da UEG

| Ano | Marco | Descrição | Autores |
|------------|---|--|---|
| 1963 | Criação da ESEFFEGO (Escola Superior de Educação Física de Goiás) | Início de uma das instituições posteriormente integradas à UEG | UEG (2024); CORECON-GO (2024) |
| 1967 | Criação da FACEA (Faculdade de Ciências Econômicas de Anápolis) | Origem da futura UNIANA | UEG (2024) |
| 1990 | Criação da UNIANA | Posteriormente incorporada à UEG | UEG (2024) |
| 1999 | Criação oficial da UEG (Lei Estadual nº 13.456) | Integração de 15 instituições, incluindo ESEFFEGO e UNIANA | UEG (2024); Botelho (2016) |
| 2000 | Criação da UEG Virtual | Primeira iniciativa institucional de EaD, com foco na democratização do acesso | GOIÁS (2024); UEG (2024); Parecer CEE/CP nº 17/2024 |
| 2006 | Criação do CEAD | Formalização da EaD; apoio da UAB; expansão da oferta de cursos | Lima <i>et al.</i> (2023) |
| 2006 | Transformação do CEAD em UnUEAD | Maior autonomia pedagógica e administrativa | Brasil (2006); Lima <i>et al.</i> (2024) |
| 2015 | Criação do CEAR (Lei nº 18.934/2015) | Unidade acadêmica executiva voltada à EaD e ensino em rede | Lei nº 18.934/2015; UEG (2024); Resolução CSU nº 705/2014 |
| 2018 | Lançamento do programa UEG em Rede | Interiorização da EaD; ampliação do acesso ao ensino superior em todo o Estado | UEG (2018); UEG (2023); GOIÁS (2018) |
| 2024 | Atuação consolidada do CEAR | Oferta de três licenciaturas EaD, PEAR e programas de formação continuada com mais de 1.110 estudantes | Lima <i>et al.</i> (2024); UEG/CEAR/UAB (2025) |

Fonte: Elaboração própria (2025).

A análise da linha do tempo evidencia que a EaD na UEG foi se institucionalizando de maneira progressiva, acompanhando tanto os avanços tecnológicos quanto as demandas sociais e educacionais do Estado de Goiás. Cada marco representa um passo significativo rumo à consolidação de uma política pública de Educação superior orientada pela interiorização, pela equidade e pela busca contínua por qualidade. Nesse contexto, compreende-se que o CEAR, enquanto unidade gestora da EaD na UEG, emerge como agente estratégico na articulação entre ensino, pesquisa e extensão, promovendo uma Educação inclusiva, democrática e socialmente referenciada, em sintonia com os desafios contemporâneos da formação universitária.

1.3 A Educação a Distância (EaD) como ferramenta de inclusão educacional em contextos goianos

A Educação a Distância (EaD) tem se consolidado, nas últimas décadas, como uma estratégia essencial de democratização do acesso ao ensino, especialmente em países como o Brasil, marcados por profundas desigualdades sociais, econômicas, geográficas e tecnológicas. Diversos estudos e experiências revelam que a EaD desempenha um papel social relevante ao possibilitar que sujeitos historicamente marginalizados tenham acesso à formação acadêmica, superando barreiras físicas e socioeconômicas.

No Estado de Goiás, a EaD tem exercido um papel fundamental na ampliação do acesso ao ensino superior, promovendo inclusão social e contribuindo para o desenvolvimento regional. Em um território extenso e caracterizado por disparidades estruturais, a EaD consolidou-se como uma modalidade estratégica e eficaz para alcançar regiões remotas e menos favorecidas. A criação do Centro de Ensino e Aprendizagem em Rede (CEAR), vinculado à Universidade Estadual de Goiás (UEG), constitui um marco nesse processo, ao viabilizar a interiorização do ensino superior público e gratuito, especialmente para públicos excluídos historicamente do sistema educacional (Lima *et al.*, 2023).

Pierre Lévy (1999), filósofo francês reconhecido por suas reflexões sobre a cibercultura, argumenta que as tecnologias digitais, quando incorporadas aos processos educacionais, potencializam a construção do conhecimento por meio da inteligência coletiva. Para o autor, a virtualização representa mais do que uma mudança de suporte, trata-se de uma transformação profunda das formas de aprender, promovendo o compartilhamento de saberes e o fortalecimento de redes colaborativas de aprendizagem.

No contexto brasileiro, Fagundes (2001) defende que a inserção das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) no cotidiano escolar é fundamental para garantir a inclusão digital e a equidade educacional. Segundo a autora, a EaD, aliada a práticas pedagógicas reflexivas e significativas, pode ser uma importante aliada na superação das desigualdades, promovendo a autonomia dos sujeitos e ampliando sua capacidade de participação no mundo contemporâneo.

Belloni (2015) também ressalta que a EaD, mediada pelas tecnologias digitais, é capaz de vencer barreiras físicas e econômicas, possibilitando o acesso de diferentes sujeitos à formação acadêmica. A modalidade favorece a flexibilidade de tempo e espaço, beneficiando tanto os estudantes que vivem em regiões de difícil acesso quanto aqueles que enfrentam

limitações de tempo ou recursos financeiros. Nesse sentido, a EaD atua não apenas como um canal de acesso ao conhecimento, mas também como promotora da cidadania e da equidade.

Segundo Illich (1985), em sua obra *Sociedade sem escolas*, critica a centralidade das instituições escolares tradicionais na produção do conhecimento e propõe redes de aprendizagem baseadas na troca horizontal de saberes. Illich (1985) antecipa, assim, conceitos que hoje se materializam na EaD, como a valorização da autoformação, o acesso livre a conteúdos e a aprendizagem contínua ao longo da vida, para além dos limites físicos da escola.

Partindo desse pressuposto, Lopes *et al.* (2010) afirmam que a EaD, além de proporcionar acesso ao ensino superior a indivíduos em regiões remotas, atende também àqueles que enfrentam restrições de tempo e recursos. Dessa forma, contribui diretamente para a promoção da equidade e para o desenvolvimento social. Segundo Lopes,

outra vantagem deste modelo é que oferece maior flexibilidade de tempo e, sobretudo, de espaço. Isso facilita que pessoas que moram no interior (sobretudo em regiões distantes ou de difícil acesso) possam realizar seus estudos de nível superior. Essa flexibilidade está sendo acolhida também por moradores das grandes cidades que preferem evitar os longos deslocamentos e as despesas de locomoção, assim como o desgaste de se submeter diariamente ao estresse dos grandes centros urbanos (Lopes *et al* 2010, p.8).

A EaD pode promover não apenas o acesso ao conhecimento, mas também fomentar a inclusão social, ao viabilizar formações e capacitações profissionais que ampliam as oportunidades de crescimento pessoal e profissional dos cidadãos. Nesse sentido, Moran (1994) destaca que a modalidade EaD tem o potencial de superar barreiras geográficas e temporais, viabilizando um processo de ensino e aprendizagem mediado por tecnologias, que permite a interação entre professores e alunos mesmo quando fisicamente separados.

Na prática contemporânea, o Instituto Rodrigo Mendes desponta como referência no campo da Educação inclusiva mediada por tecnologias. Por meio da plataforma DIVERSA, a instituição oferece cursos, materiais pedagógicos e experiências compartilhadas, com foco na formação de educadores e gestores escolares voltada ao atendimento de alunos com deficiência. Essa iniciativa reforça a função social da EaD ao promover uma escola mais acessível e democrática, pautada nos princípios da equidade (Instituto Rodrigo Mendes, 2023).

Nesse contexto, a UEG constitui um importante suporte teórico e institucional para o fortalecimento da Educação pública no Estado de Goiás, especialmente no que tange à interiorização do ensino superior, à ampliação da modalidade EaD e à implementação de ações afirmativas. Segundo Lima (2019), a UEG, enquanto Universidade multicampi, possui uma presença significativa no interior do Estado, operando por meio de campus regionais e diversas unidades universitárias espalhadas por diferentes municípios, uma estrutura planejada

justamente para atender populações historicamente excluídas do acesso ao ensino superior público.

Ainda de acordo com Lima (2019), a Universidade tem contribuído de forma significativa para a redução das desigualdades educacionais, especialmente entre jovens de baixa renda, moradores de zonas rurais, mulheres e pessoas negras. Sua atuação em diversos territórios goianos não apenas amplia o acesso à Educação superior, mas também fortalece a identidade regional e fomenta o desenvolvimento local.

No contexto específico da EaD, Lima (2019) enfatiza que os polos presenciais são mais do que espaços de apoio acadêmico: configuram-se como ambientes de convivência, inclusão e transformação. Para muitos estudantes, esses polos representam a única possibilidade de cursar o ensino superior sem precisar se deslocar para outras cidades. O autor ressalta ainda que o impacto da EaD ultrapassa o campo da Educação formal, promovendo o desenvolvimento local por meio da circulação de saberes e da valorização das realidades regionais.

Destaca-se também o papel da UEG na implementação de políticas afirmativas, como as cotas raciais e sociais, com reserva de vagas para estudantes negros, oriundos de escolas públicas e de baixa renda, o que contribuiu significativamente para a democratização do acesso ao ensino superior. Ainda que persistam desafios, tais medidas representaram um marco na construção de uma Universidade mais representativa e socialmente comprometida. Como afirma Lima (2019), essas políticas reforçam a missão da UEG como promotora de justiça social, sobretudo quando articuladas à modalidade EaD, que, por sua natureza, já constitui um vetor importante de equidade.

Mill (2021) também destaca que a EaD tem ampliado significativamente as oportunidades de acesso à Educação superior. Para ele, quando acompanhada de políticas públicas sérias e comprometidas com a inclusão, a modalidade rompe com os paradigmas excludentes do ensino tradicional e potencializa a aprendizagem contínua, especialmente para aqueles que vivem fora dos grandes centros urbanos. O autor chama atenção para o papel articulador da EaD entre Universidade e sociedade, ao construir percursos de formação mais flexíveis, acessíveis e adaptáveis às realidades dos sujeitos.

Na mesma direção, Santos (2020) compreende a EaD como uma prática social e política, capaz de mitigar desigualdades educacionais historicamente naturalizadas no Brasil. Para o autor, a EaD configura-se como uma ação de enfrentamento à exclusão educacional e um caminho viável para que sujeitos sociais se reconheçam como protagonistas do próprio processo formativo. Em sua análise, ele ressalta que as tecnologias, por si só, não garantem inclusão: é a

forma como são integradas às práticas pedagógicas e às políticas institucionais que determina seu real impacto.

Essas reflexões são fundamentais para compreender a função social da EaD, sobretudo no contexto das instituições públicas de ensino superior. Programas como a UAB e a Rede de Educação Superior à Distância (UniRede) fortalecem o compromisso do Estado com a interiorização e a democratização da Educação. Para Bispo (2023), a EaD representa uma das poucas estratégias educacionais capazes de enfrentar as disparidades regionais e as injustiças educacionais brasileiras, sem perder de vista o princípio da equidade.

No entanto, é preciso reconhecer que a EaD não é, por si só, sinônimo de equidade. Seu sucesso depende de ações estruturadas que envolvam investimentos em infraestrutura, formação continuada de professores, desenvolvimento de materiais acessíveis e acompanhamento pedagógico efetivo. Belloni (2015) adverte que não basta expandir a EaD, é necessário garantir que essa expansão ocorra com qualidade, pautada em políticas educacionais consistentes e socialmente comprometidas.

Também é importante destacar que há uma diferença significativa entre inclusão digital e inclusão social. As TDICs desempenham um papel primordial no contexto da EaD, pois é por meio delas que a Educação pode ser mediada e disseminada. Essas ferramentas são essenciais para promover a interatividade, a autonomia e o acompanhamento pedagógico à distância. Contudo, como ressalta Santos (2017), inclusão digital refere-se apenas ao acesso às tecnologias, enquanto inclusão social envolve condições estruturais que assegurem a efetivação de direitos, como uma Educação de qualidade e a permanência dos estudantes nos cursos ofertados.

Para Echalar *et al.* (2016), a inclusão digital está relacionada à capacidade do cidadão de acessar as tecnologias digitais e utilizá-las de forma significativa. Os autores defendem que há três pilares fundamentais para a inclusão digital, o acesso a dispositivos e à internet, a capacitação técnica para seu uso, e a aplicação consciente dessas tecnologias na resolução de problemas cotidianos. Argumentam ainda que a inclusão digital, por si só, não é suficiente para transformar a realidade social de um indivíduo. É necessário que esteja acompanhada de políticas públicas que promovam capacitação crítica, acesso à internet de qualidade e uso significativo das ferramentas digitais. Nesse sentido, a EaD somente será verdadeiramente inclusiva se houver investimentos em infraestrutura tecnológica, formação continuada dos docentes e suporte institucional aos estudantes em situação de vulnerabilidade.

A inclusão social, por sua vez, é um conceito mais amplo, interligado à integração dos cidadãos, especialmente os marginalizados, em relação a aspectos sociais, econômicos e

culturais. Para Santos (2017), a inclusão social está diretamente relacionada à redução das desigualdades estruturais, permitindo o acesso a direitos fundamentais assegurados pela Constituição, como educação, saúde, trabalho e participação política.

Enquanto a inclusão digital enfatiza o acesso às tecnologias, a inclusão social busca mecanismos para modificar as condições de exclusão que impedem o pleno exercício da cidadania. Nesse contexto, o acesso às tecnologias pode ser um meio de promover a inclusão social, mas exige o acompanhamento de políticas públicas voltadas à redução das desigualdades sociais, econômicas e culturais.

No cenário da EaD, a inclusão digital pode contribuir para a inclusão social ao permitir o acesso de estudantes residentes em regiões remotas à Educação Superior. Contudo, para que essa inclusão seja efetiva, é imprescindível a existência de políticas de suporte financeiro e pedagógico. Do contrário, corre-se o risco de ampliar ainda mais as desigualdades, como apontam Costa e Santos (2017), ao evidenciar que as altas taxas de evasão em cursos EaD demonstram que a inclusão digital isolada não é suficiente para assegurar inclusão social.

Desde a criação da UAB, as Universidades públicas têm buscado democratizar o acesso à Educação superior por meio da oferta de cursos em diferentes regiões do país. Apesar dessa intenção, Santos (2017) observa que persistem altos índices de evasão, atribuídos a dificuldades econômicas, ausência de infraestrutura e frustrações pedagógicas enfrentadas pelos estudantes.

Echalar *et al.* (2016) reforçam que, para se alcançar a inclusão social por meio da digital, é necessário ir além do simples acesso a dispositivos e conexão à internet. É fundamental capacitar os indivíduos para um uso crítico, reflexivo e criativo das tecnologias, desenvolvendo competências que os preparem para inserção em um mercado de trabalho dinâmico. Além disso, as políticas públicas devem estar alinhadas e comprometidas com o enfrentamento da desigualdade digital, entendendo-a como parte de um problema estrutural mais amplo. Tais políticas devem estar integradas a programas que promovam Educação, geração de renda e acesso a direitos fundamentais.

Somente a partir dessa perspectiva será possível transformar o acesso digital em um instrumento efetivo de promoção da inclusão social. Em suma, embora a EaD tenha potencial para contribuir na redução das desigualdades, sua efetividade depende de um planejamento estratégico que considere as especificidades sociais, históricas e econômicas das populações atendidas, para que a inclusão social via EaD seja realmente concretizada.

O contexto regional do Estado de Goiás, a EaD tem se consolidado não apenas como instrumento de inclusão social, mas também como vetor de desenvolvimento regional, atuando como um agente de transformação econômica e social. A instalação de polos presenciais do

CEAR em diversos municípios goianos possibilitou não somente a oferta de cursos superiores, como também fomentou o desenvolvimento local ao movimentar a economia e gerar oportunidades de qualificação profissional. Para Botelho (2016), os polos presenciais da UEG contribuíram significativamente para a geração de empregos e impactos socioeconômicos positivos, reforçando seu papel no desenvolvimento regional.

Essa lógica se materializa, em Goiás, por meio da atuação do CEAR, unidade que se destaca pelo compromisso com o fortalecimento da EaD pública, pelo desenvolvimento de metodologias híbridas, pela promoção de programas de formação continuada e pela produção de materiais didáticos adaptados às diversas realidades regionais. Segundo Lima *et al.* (2023), desde sua criação, a UEG já ofertou cursos em mais de 40 municípios do Estado, alcançando públicos diversos e contribuindo para a inclusão educacional em diferentes territórios.

Destaca-se que a inclusão educacional nas Universidades públicas brasileiras vem se constituindo como eixo central nas discussões sobre equidade, justiça social e democratização do ensino superior. Na UEG, esse debate se intensificou a partir da implementação da política de cotas raciais e sociais, instituída pela Lei Estadual nº 14.832/2004. Embora essa legislação tenha promovido avanços no ingresso de estudantes pertencentes a grupos historicamente marginalizados, como negros, indígenas e pessoas de baixa renda, a permanência estudantil permanece como um dos principais desafios enfrentados pela instituição.

Para Lima (2022), a inclusão educacional não pode ser compreendida apenas como o direito de ingresso no sistema universitário, mas é imprescindível a criação de condições efetivas que garantam a permanência e o êxito dos estudantes ao longo de sua trajetória acadêmica. A autora aponta entraves como a ausência de políticas consistentes de permanência, o déficit de apoio financeiro, a baixa representatividade de professores e gestores negros, além de práticas pedagógicas insensíveis à diversidade.

Ainda segundo Lima (2022), uma abordagem interseccional deve orientar as políticas públicas e institucionais voltadas à inclusão no ensino superior. Ao considerar os entrecruzamentos entre raça, gênero e classe social, a autora propõe que as ações da Universidade sejam estruturadas com base no reconhecimento das múltiplas formas de desigualdade que afetam os estudantes. Essa perspectiva possibilita compreender, por exemplo, que uma aluna negra e periférica enfrenta desafios diferentes dos vivenciados por um aluno branco residente em área urbana, mesmo que ambos estejam amparados pela mesma política de cotas.

Além disso, embora a UEG tenha promovido avanços por meio de programas de acesso, como o sistema de reserva de vagas, Lima (2022) ressalta que ainda há carência de

sistematização nas ações voltadas à permanência. Faltam investimentos regulares em assistência estudantil, programas de tutoria, acompanhamento psicopedagógico e capacitação docente voltada para práticas inclusivas e antidiscriminatórias.

A autora argumenta que a inclusão plena só será alcançada quando as ações afirmativas forem concebidas como políticas estruturantes e permanentes, e não como medidas pontuais ou temporárias. Nesse sentido, Lima (2022) defende que a Universidade pública deve comprometer-se com a construção de um ambiente acadêmico plural, acolhedor e representativo, capaz de assegurar não apenas o acesso, mas também o sucesso dos estudantes e a valorização da diversidade sociocultural.

Por fim, destaca-se que o CEAR também tem desempenhado papel fundamental nesse processo, não apenas pela implementação de programas de formação continuada e pelo uso de metodologias híbridas que integram tecnologias digitais e práticas presenciais, mas também por se constituir como um pilar estratégico para o desenvolvimento educacional, social e econômico do Estado de Goiás. Suas ações contribuíram significativamente para a formação de milhares de profissionais e para a promoção da inclusão social por meio da Educação (Lima *et al.*, 2023).

Para Rodrigues e Capellini (2012), a formação continuada de professores por meio da EaD contribui significativamente para o fortalecimento da Educação pública, favorecendo a universalização do ensino e promovendo impactos diretos no progresso social e econômico.

Outra instituição de destaque na expansão da EaD em Goiás é a Universidade Federal de Goiás (UFG), por meio do Centro Integrado de Aprendizagem em Redes (CIAR), que tem atuado majoritariamente na oferta de cursos de especialização. A proposta da UFG é disponibilizar, entre 2025 e 2026, um total de 750 vagas em cursos de pós-graduação lato sensu, abrangendo áreas como docência, Educação patrimonial, gestão pública e escolar, além de análise de dados. O objetivo é ampliar a qualificação profissional em diversas regiões do Estado, contribuindo para o desenvolvimento local (UFG, 2024).

No âmbito da Educação profissional, o Instituto Federal de Goiás (IFG) também oferta cursos de aperfeiçoamento na modalidade EaD, voltados especialmente para a formação de profissionais da área educacional. Essas formações têm como meta capacitar educadores para lidar com diferentes contextos escolares, promovendo uma Educação mais inclusiva e de excelência (IFG, 2024).

Além das instituições de ensino superior, o Governo do Estado de Goiás tem implementado políticas públicas com foco na inclusão digital da população. Um exemplo é o programa Cidadão Tech, que oferece cursos gratuitos voltados para pessoas com mais de 60 anos em situação de vulnerabilidade social. O programa visa capacitar esse público para o uso

seguro da internet e de aplicativos digitais, promovendo, assim, sua inclusão digital e social (Governo de Goiás, 2024).

A EaD em Goiás tem se consolidado como ferramenta estratégica de inclusão educacional, não apenas pela sua abrangência territorial, mas sobretudo pela capacidade de transformação social por meio do acesso ao conhecimento. Contudo, sua efetividade ainda depende do fortalecimento de políticas públicas articuladas que garantam não apenas o acesso, mas também a permanência e a qualidade da formação ofertada. A inclusão educacional vai além da matrícula, envolve suporte pedagógico, acolhimento institucional, respeito à diversidade e enfrentamento das desigualdades. Nesse cenário, a EaD, alicerçada em uma proposta pedagógica crítica e socialmente comprometida, revela-se como um instrumento potente de justiça social e de formação cidadã.

2. SISTEMAS DE TUTORES INTELIGENTES (STIs), ABORDAGENS, CONCEITOS E APLICAÇÕES NA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA (EaD)

2.1 Conceito, estrutura e funcionamento de Sistemas de Tutores Inteligentes (STIs)

Antes de abordar os Sistemas Tutores Inteligentes (STIs), é fundamental compreender as Redes Neurais Artificiais (RNAs), que são modelos computacionais inspirados na estrutura e funcionamento dos neurônios biológicos. As RNAs são compostas por unidades interconectadas, os chamados neurônios artificiais, que transmitem sinais entre si por meio de conexões ponderadas. Cada conexão possui um peso ajustado durante o processo de aprendizagem, o qual influencia diretamente a saída da rede. Esse funcionamento assemelha-se ao processo de sinapses no sistema nervoso humano, no qual os estímulos são processados, fortalecidos ou enfraquecidos com base na frequência e intensidade de uso (Haykin, 2001).

No contexto digital e educacional, as RNAs tornaram-se essenciais para o desenvolvimento de sistemas computacionais adaptativos, como os STIs. Esses sistemas buscam simular o papel de um tutor humano, promovendo um ensino personalizado com base nas necessidades, desempenho e estilo de aprendizagem do estudante (Murray; Vanlehn, 2006).

Os STIs representam um avanço expressivo no campo da Educação mediada por tecnologia, pois integram técnicas de Inteligência Artificial (IA) com abordagens pedagógicas para oferecer um ensino adaptativo. De acordo com Andrade e Zavaleta (2003), os STIs são “programas de software que dão suporte às atividades da aprendizagem”. Também são definidos como sistemas inteligentes projetados para personalizar a experiência do usuário conforme suas necessidades específicas (Carbonell, 1970). Para Russell e Norvig (2013), os agentes inteligentes têm a capacidade de mapear sequências de ações específicas para executar tarefas de maneira autônoma. Nesse sentido, os STIs se constituem como ferramentas tecnológicas aplicadas ao suporte pedagógico personalizado no contexto de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs).

Outra definição relevante é apresentada por Freeman (2000), que entende os STIs como um termo abrangente, englobando qualquer programa computacional dotado de alguma forma de inteligência, empregada em processos de ensino e aprendizagem. De acordo com Seffrin *et al.* (2012), os STIs são ferramentas inteligentes voltadas ao ensino e à aprendizagem em áreas específicas do conhecimento. Combinam algoritmos de IA e abordagens pedagógicas para

analisar dados educacionais e adaptar o ensino às particularidades de cada aluno, contribuindo, assim, para o aprimoramento do desempenho acadêmico.

Esses sistemas são projetados para oferecer ensino personalizado com base nas características individuais dos estudantes, fornecendo feedback imediato e adaptativo, além de acompanhar o progresso ao longo do processo formativo. Segundo Seffrin *et al.* (2012), os STIs combinam módulos e componentes diversos, utilizando técnicas variadas para promover um aprendizado dinâmico, interativo e eficiente. Além disso, utilizam estratégias pedagógicas associadas ao Processamento de Linguagem Natural (PLN), o que favorece a construção autônoma do conhecimento por parte do aluno.

Giraffa e Vicari (1999) complementam a conceituação de STIs, afirmando que esses programas devem ser capazes de aprender a partir das interações com os estudantes e com o ambiente em que estão inseridos. Giraffa (1999) destaca, ainda, que os STIs devem desenvolver um comportamento o mais próximo possível ao de um professor humano, operando por meio de módulos que têm como objetivo avaliar continuamente o progresso do aluno, identificar lacunas no aprendizado e ajustar o conteúdo em tempo real.

Essas definições reforçam o papel essencial dos STIs como aliados no processo educacional, superando as abordagens tradicionais de Instrução Assistida por Computador (IAC). Uma de suas principais características é a capacidade de simular o raciocínio humano, especialmente em situações de resolução de problemas e tomada de decisões. Andrade e Zavaleta (2003) observam que esses sistemas “oferecem vantagens sobre a IAC por essa capacidade de simular o processo do pensamento humano, especialmente nas tomadas de decisões”, permitindo, assim, o fornecimento de feedback imediato e adaptado às necessidades individuais de cada estudante.

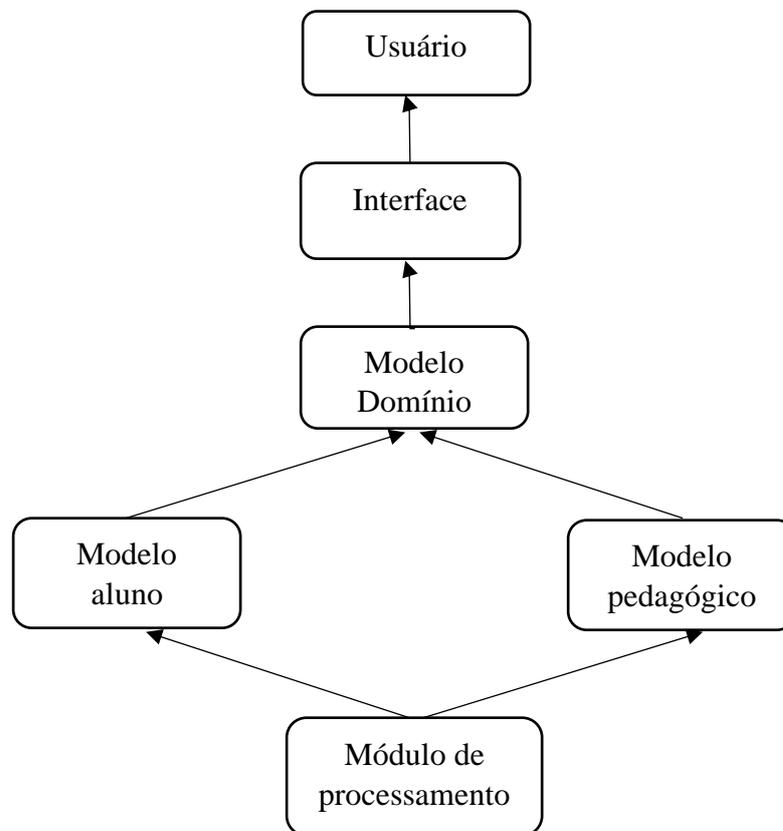
Para Goulart e Giraffa (2001), a modelagem dos STIs envolve a integração de quatro módulos principais: o modelo do aluno, o modelo do domínio, o modelo do tutor e o modelo da interface. O modelo do aluno armazena informações sobre o conhecimento prévio, estilo de aprendizagem e progresso individual, permitindo que o sistema ajuste suas estratégias pedagógicas de forma personalizada. O modelo do domínio representa o conteúdo a ser ensinado, organizado de modo que o sistema possa acessá-lo e apresentá-lo adequadamente. O modelo do tutor compreende as estratégias didáticas utilizadas pelo sistema, enquanto o modelo da interface é responsável pela mediação comunicacional entre o sistema e o usuário, promovendo uma interação eficiente e intuitiva.

Segundo os mesmos autores, essa arquitetura tem origem nos estudos de Carbonell (1970) e foi posteriormente aprimorada por Self (1999), incorporando avanços da psicologia

cognitiva e da IA. Essa evolução culminou na adoção da modelagem do conhecimento baseada em redes semânticas, o que proporcionou maior flexibilidade e dinamismo na interação entre aluno e sistema, tornando o processo de ensino e aprendizagem mais adaptativo e eficiente (Goulart; Giraffa, 2001).

Do ponto de vista da arquitetura funcional, um STI é comumente estruturado em quatro módulos: (1) o modelo do aluno, que armazena dados sobre progresso, dificuldades e estilo de aprendizagem; (2) o modelo do domínio, que contém os conteúdos e regras conceituais do conhecimento a ser ensinado; (3) o modelo pedagógico, que define as estratégias e táticas de ensino; e (4) o módulo de comunicação, que gerencia a interface com o usuário (Woolf, 2009). As RNAs podem ser especialmente integradas ao modelo do aluno, contribuindo com capacidades preditivas e adaptativas. Isso possibilita o diagnóstico mais preciso das lacunas de aprendizagem e a recomendação de trilhas formativas personalizadas.

Figura 2 - Arquitetura simples de um Sistema de Tutor Inteligente (STI)



Fonte: Adaptado Vacari (1999) e Woolf (2009).

A partir da estrutura funcional de um STI, é possível compreender que o usuário, geralmente o aluno, é quem interage diretamente com o sistema, buscando apoio no processo de ensino e aprendizagem. A interface representa o ambiente visual e funcional por meio do qual essa interação ocorre, sendo composta por chatbots, plataformas digitais ou AVAs. Já o modelo do domínio é responsável por armazenar o conteúdo e as regras do conhecimento a ser ensinado, enquanto o modelo do aluno registra e atualiza informações relacionadas ao desempenho, estilo de aprendizagem e dificuldades apresentadas por cada estudante.

O modelo pedagógico, por sua vez, define as estratégias didáticas mais adequadas ao perfil de cada aluno, orientando o sistema na escolha dos recursos e metodologias mais eficazes. Por fim, o módulo de processamento é responsável por integrar os dados recebidos dos demais módulos e gerar decisões pedagógicas automatizadas, personalizando o processo educativo conforme o progresso individual do aluno.

De acordo com Vaz (2013), os STIs surgem como alternativas às limitações dos AVAs tradicionais, incorporando recursos tecnológicos que promovem maior dinamismo, responsividade e personalização. Com o uso de inteligência computacional aplicada à mediação pedagógica, esses sistemas tornam-se ferramentas capazes de superar a rigidez dos ambientes virtuais convencionais, criando experiências de aprendizagem mais eficazes e centradas no aluno.

Com o avanço das tecnologias digitais, novas abordagens passaram a ser incorporadas na modelagem dos STIs. A inteligência computacional permite o desenvolvimento de interfaces cada vez mais próximas da mediação humana, o que é especialmente relevante na EaD. Diferentemente da arquitetura clássica, que utilizava um modelo centralizado, os estudos mais recentes passaram a empregar uma estrutura distribuída baseada em agentes inteligentes, nos quais cada agente assume uma função específica dentro do sistema (Giraffa; Vicari, 1999).

Além disso, os STIs mais modernos passaram a integrar abordagens pedagógicas contemporâneas, como a aprendizagem colaborativa, o ensino baseado em problemas e o uso de ambientes de realidade virtual. Esses avanços permitem uma maior interação entre alunos e professores, promovendo um processo educativo mais dinâmico, participativo e significativo.

As pesquisas sobre a evolução dos STIs continuam em constante desenvolvimento, enfrentando desafios técnicos e pedagógicos. No entanto, é importante destacar que essas tecnologias não têm como objetivo substituir o professor humano, mas sim atuar como ferramentas de apoio. Ao fornecerem feedback personalizado, imediato e flexível, os STIs contribuem para a melhoria da qualidade do ensino, tornando-se aliados valiosos na construção de uma Educação mais inclusiva e eficaz.

2.2 Funcionalidades, abordagens e impactos dos Sistemas de Tutores Inteligentes (STIs) no contexto educacional

Os Sistemas de Tutores Inteligentes (STIs) vêm se consolidando, ao longo dos anos, como uma importante ferramenta para a personalização e otimização do processo de ensino e aprendizagem na Educação a Distância (EaD). Esses sistemas são capazes de simular o papel do professor humano, oferecendo suporte individualizado ao aluno, por meio de respostas personalizadas e feedbacks imediatos, contribuindo significativamente para a construção de um aprendizado mais eficaz (Giraffa; Vicari, 1999).

Do ponto de vista pedagógico, os STIs adotam uma abordagem centrada no estudante, priorizando um processo de ensino adaptativo e personalizado. Para isso, os algoritmos são projetados para analisar continuamente o desempenho e o progresso do aluno, ajustando estratégias, conteúdos e métodos de ensino com base em suas necessidades específicas (Anderson; Corbett, 1995). Essa perspectiva permite a integração dos STIs a metodologias construtivistas, que incentivam a autonomia, a autorregulação e a reflexão crítica, promovendo um aprendizado mais significativo.

Entre os principais benefícios da utilização dos STIs, destacam-se não apenas a personalização do ensino, mas também a escalabilidade, que possibilita o atendimento de um grande número de estudantes de forma flexível e eficiente. Essas características são especialmente vantajosas no contexto da EaD, favorecendo uma experiência de aprendizagem mais satisfatória para os usuários (Anderson; Corbett, 1995).

Nesse cenário, o papel do professor transcende a simples transmissão de conteúdos, assumindo funções multifacetadas que englobam a mediação pedagógica, a orientação, a motivação e o suporte contínuo aos estudantes. Apesar da crescente presença das tecnologias emergentes, o docente permanece como elemento central no processo de ensino e aprendizagem, sendo responsável por promover interações significativas e contextualizadas.

Conforme aponta Belloni (2001), a atuação docente na EaD costuma ser fragmentada em diversas etapas, do planejamento inicial à avaliação, o que pode gerar uma sensação de descontinuidade e perda da integralidade do processo educacional. Essa divisão, muitas vezes inspirada em modelos industriais, pode provocar a alienação do professor em relação à totalidade do ensino.

No entanto, mesmo diante dessa fragmentação, o docente ainda exerce papel essencial como mediador da aprendizagem. Segundo Câmara (2020), na EaD, o professor é responsável

por motivar os alunos, estimular a interatividade e fortalecer os vínculos comunicacionais no ambiente virtual, atuando como facilitador da construção do conhecimento. Nesse sentido, a Teoria da Distância Transacional, proposta por Moore (1993), reforça a importância do diálogo entre professores e estudantes como forma de reduzir a distância pedagógica e cognitiva existente na EaD. Assim, o professor assume protagonismo na construção de interações educativas que favorecem o engajamento e a compreensão dos alunos.

Para Moran (2000), as tecnologias educacionais representam um avanço significativo, pois permitem que os estudantes aprendam no seu próprio ritmo e tenham acesso a instruções adaptativas, alinhadas às suas necessidades. Essa característica é especialmente compatível com os STIs, cuja mediação humana nem sempre ocorre em tempo real. No entanto, o autor também adverte que, embora os benefícios sejam numerosos, o uso excessivo dessas tecnologias pode comprometer o desenvolvimento de relações humanas no processo educativo, uma vez que reduz a frequência e a qualidade do contato direto entre professor e aluno.

Por outro lado, Kenski (2007) defende que as ferramentas tecnológicas não substituem o papel do professor, mas complementam suas práticas pedagógicas. A transformação digital tem impactado significativamente a atuação docente na Educação contemporânea. Com a evolução das TDICs, espera-se que os professores desenvolvam competências que vão além do domínio técnico, integrando saberes pedagógicos e humanos para promover um ensino mais dinâmico, colaborativo e inclusivo.

Segundo Costa Júnior *et al.* (2023), a tecnologia ocupa um papel cada vez mais relevante na Educação atual. As TDICs oferecem novas possibilidades para o ensino e a aprendizagem, mas exigem que o professor esteja preparado para utilizá-las de forma satisfatória. Nesse contexto, a formação docente deve considerar aspectos socioculturais e éticos no uso das tecnologias. Perin, Freitas e Coelho (2023) propõem um modelo de competência docente digital que incluem dimensões como a competência sociocultural, enfatizando a necessidade de compreender e aplicar criticamente as TICs de modo contextualizado.

Dessa forma, a atuação docente passa a exigir não apenas habilidades técnicas, mas também a capacidade de promover ambientes de aprendizagem inclusivos e colaborativos. O papel do professor precisa ser amplamente ressignificado. Não se trata apenas de dominar ferramentas tecnológicas, mas de compreender a competência digital como uma dimensão integradora composta por seis eixos complementares (Perin; Freitas; Coelho, 2023).

A primeira delas é a competência tecnológica, que diz respeito à habilidade de utilizar com autonomia e criticidade os recursos digitais disponíveis, como plataformas educacionais, *softwares* e dispositivos, adaptando-os aos objetivos pedagógicos. Essa competência é

fundamental, mas, sozinha, não é suficiente. A competência informacional, por sua vez, exige que o docente saiba buscar, avaliar, selecionar e aplicar informações oriundas de ambientes digitais de forma crítica e ética, contribuindo para a formação de alunos mais conscientes e preparados para lidar com os excessos informacionais da era digital (Perin; Freitas; Coelho, 2023).

Outro ponto importante é a competência comunicacional, que se refere à capacidade de estabelecer vínculos por meio das tecnologias, utilizando linguagens apropriadas aos diferentes meios e exercendo a cidadania digital com responsabilidade. Essa competência se destaca especialmente na EaD, onde a mediação ocorre predominantemente em ambientes virtuais (Perin; Freitas; Coelho, 2023).

A competência pedagógica remete à necessidade de integrar metodologias de ensino às tecnologias de forma coerente e reflexiva, reformulando o planejamento didático para torná-lo mais significativo e centrado no estudante. Nessa dimensão, o professor deve adaptar suas práticas com base nas potencialidades das TDICs, sem abrir mão da intencionalidade pedagógica (Perin; Freitas; Coelho, 2023).

Já a competência axiológica está relacionada aos valores e atitudes do professor diante do uso das tecnologias. A disposição para o aprendizado contínuo, a ética nas interações digitais e o compromisso com uma Educação inclusiva fazem parte dessa dimensão. Por fim, a competência sociocultural reforça a importância de considerar o contexto em que o professor atua, reconhecendo que as tecnologias, embora promissoras, não são neutras. Seu uso deve estar comprometido com a equidade e com a superação das desigualdades educacionais (Perin; Freitas; Coelho, 2023).

Com isso, compreende-se que as competências docentes digitais não se limitam ao uso instrumental das tecnologias, mas exigem uma abordagem crítica e humanizadora. O modelo apresentado pelos autores oferece subsídios importantes para que os professores possam reconfigurar suas práticas e responder, de forma qualificada, aos desafios da Educação do século XXI (Perin; Freitas; Coelho, 2023).

A integração das tecnologias digitais no ensino exige também uma mudança de postura por parte do professor, que passa a atuar como mediador do conhecimento, facilitando a construção do saber por meio das ferramentas tecnológicas. Essa mediação é essencial para que as tecnologias sejam utilizadas de forma significativa, promovendo uma aprendizagem ativa e participativa. À medida que os recursos digitais evoluem, o papel do professor também se transforma. Nesse contexto, o uso dos STIs pode potencializar o engajamento no processo de ensino e aprendizagem ao oferecer feedbacks instantâneos, contribuindo para a autonomia e a

motivação dos estudantes, ao mesmo tempo em que libera o professor para o planejamento de outras atividades.

Os STIs são programas que utilizam tecnologias de *Machine Learning* (Aprendizado de Máquina), com base nas Redes Neurais Artificiais (RNAs) (Russell; Norvig, 2013). A criação das RNAs partiu da análise das funções do cérebro humano, que inspiraram sua estrutura. O cérebro humano é um órgão extraordinário, capaz de processar rapidamente uma grande quantidade de informações, reconhecer padrões com base em experiências anteriores e resolver problemas, desde o reconhecimento de um rosto até o raciocínio lógico de uma equação.

Ao observar o funcionamento do cérebro humano, os cientistas buscaram simular esse comportamento por meio de sistemas inteligentes. De forma ampla, segundo Melo (2017)

os sistemas inteligentes buscam imitar a forma do ser humano pensar. São estruturados de tal maneira que, após o período de “aprendizagem”, são capazes de generalizar os padrões de entrada do problema e emitir uma resposta, mesmo para situações não conhecidas anteriormente (Melo, 2017, p.56).

São tecnologias desenvolvidas para simular a capacidade de raciocínio humano, projetadas para operar de forma autônoma, adaptativa e eficiente, sem a necessidade da ação direta do ser humano. Inicialmente, esses sistemas foram criados para executar tarefas como classificação, reconhecimento de padrões e regras, bem como o processamento de imagens.

Com o avanço das pesquisas na área, surgiu o conceito de neurônio artificial, que, ao ser agrupado em redes interconectadas, deu origem ao que atualmente se conhece como RNAs. Embora o conceito remonte ao século XIX, ele ganhou maior destaque e relevância nas últimas décadas, impulsionado pelo crescimento exponencial do volume de dados, pelo aumento da capacidade computacional e pela maior aproximação teórica entre os modelos computacionais e os neurônios biológicos (Kovács, 2006).

Para Haykin (2001), há uma relação significativa entre os neurônios biológicos e os neurônios artificiais. O autor sustenta que

na sua forma mais geral, uma rede neural é uma máquina que é projetada para modelar a maneira como o cérebro realiza uma tarefa particular ou função de interesse; a rede é normalmente implementada utilizando-se componentes eletrônicos ou é simulada por programação em um computador digital (Haykin, 2001, p. 28).

Assim, as RNAs consistem em interconexões computacionais organizadas para desenvolver atividades resultantes de processos de aprendizagem. Para Haykin (2001), as RNAs se assemelham ao cérebro humano em dois aspectos fundamentais: a capacidade de adquirir conhecimento por meio do aprendizado e o armazenamento desse conhecimento através das conexões entre os neurônios.

Corroborando essa perspectiva, Melo (2017) enfatiza que as RNAs são estruturas computacionais projetadas para simular a forma como o cérebro humano processa informações. Pode-se afirmar, portanto, que as RNAs são sistemas compostos por neurônios artificiais interligados, capazes de processar informações de forma coordenada, identificar padrões complexos e realizar tarefas como classificação e reconhecimento de regras.

Além disso, as RNAs podem apresentar diferentes arquiteturas, definidas conforme os objetivos específicos de seu treinamento, de modo a otimizar sua capacidade de aprendizagem e adaptação.

Em termos gerais, uma RNA possui o seguinte funcionamento: após ser especificada a estrutura (como os neurônios serão interconectados), uma série de exemplos (conjunto de treinamento) é apresentada para treinar a RNA no reconhecimento dos padrões. Nessa fase, são ajustados os pesos das entradas de cada neurônio, conforme os exemplos apresentados, permitindo a adaptação da rede às situações apontadas. Ao final dessa fase, a rede estará “treinada” e capacitada a reconhecer os padrões que lhe forem apresentados, bem como capacitada a fornecer uma resposta coerente a padrões que não tenham feito parte do conjunto de treinamento, classificando-os dentro de um dos padrões previamente “aprendidos”. Assim, a rede não informa que o novo padrão não existe, mas, sim, conforme suas características adquiridas, que o padrão se assemelha a algum dos padrões que ela conhece (Melo, 2017, p. 62).

No cenário educacional, as RNAs têm sido utilizadas para a construção de ferramentas educacionais com o objetivo de melhorar a qualidade e a eficiência do ensino. Sua aplicação nesse campo tem avançado significativamente, permitindo o desenvolvimento de sistemas inteligentes capazes de apoiar os diversos agentes envolvidos no processo de ensino e aprendizagem.

As RNAs ganham destaque na EaD ao integrarem tecnologias como os STIs. Sua capacidade de processar grandes volumes de dados em tempo real e fornecer respostas de forma autônoma e personalizada contribui para tornar as plataformas educacionais mais flexíveis e dinâmicas.

Uma característica distintiva dos STIs é sua habilidade de simular interações humanas. Segundo Giraffa e Vicari (1999), esses programas foram projetados para agir de forma semelhante à de um professor humano, possuindo a capacidade de responder perguntas, corrigir erros e fornecer orientações para a resolução de problemas. Essa abordagem personalizada é especialmente relevante para estudantes que necessitam de apoio educacional adicional, promovendo uma experiência de aprendizagem mais inclusiva e significativa.

Além da personalização do ensino, os STIs estimulam o desenvolvimento de habilidades, monitoram o progresso de cada usuário em AVAs e ajustam as intervenções pedagógicas conforme os diferentes perfis dos estudantes. Atualmente, esses sistemas são capazes de responder aos alunos de forma detalhada, explicando conteúdos de maneira clara,

adaptativa e em tempo real, em diversas áreas do conhecimento. Sua principal vantagem em relação aos AVAs tradicionais reside na personalização do ensino e na oferta de feedback imediato, características que aproximam sua atuação à de um tutor humano.

Os STIs também desempenham um papel importante na organização dos estudos, podendo gerar cronogramas personalizados, identificar áreas de dificuldade e garantir que os alunos se concentrem nos conteúdos que mais necessitam de reforço. Além disso, enviam lembretes e alertas, promovendo disciplina, constância e foco nos objetivos acadêmicos.

Outro ponto que merece atenção no atual contexto educacional é o perfil dos alunos, muitos dos quais pertencem a gerações que cresceram imersas nas tecnologias digitais, incluindo dispositivos móveis, assistentes virtuais e algoritmos baseados em IA. Esses sujeitos não apenas consomem tecnologia, mas interagem com ela de maneira natural e contínua, o que impõe às instituições educacionais a necessidade de adotar posturas pedagógicas mais dinâmicas, responsivas e alinhadas à realidade digital contemporânea. Ignorar essa familiaridade significa não apenas subestimar as competências tecnológicas desses estudantes, mas também desperdiçar o potencial transformador das tecnologias aplicadas à Educação.

Dessa forma, é fundamental que a EaD incorpore tecnologias baseadas em IA, como os STIs, de forma planejada e crítica, considerando os novos perfis de aprendizes que demandam experiências mais interativas, personalizadas e condizentes com os ambientes digitais em que estão inseridos desde a infância. Quando bem integrados, esses recursos podem representar um avanço significativo na mediação pedagógica, promovendo maior engajamento, autonomia e significado ao processo de ensino e aprendizagem.

Todavia, apesar das numerosas vantagens associadas à utilização de tecnologias inteligentes, notadamente os STIs, é imprescindível reconhecer os desafios e limitações que sua implementação impõe. Autores como Selwyn (2016) alertam para a necessidade de uma análise crítica quanto ao uso da tecnologia no contexto educacional, destacando que suas promessas não devem ofuscar as desigualdades estruturais que podem ser reproduzidas ou até intensificadas. Questões relacionadas a classe social, gênero, raça, deficiência, sexualidade, nacionalidade e cidadania devem ser consideradas, pois a adoção acrítica dessas tecnologias pode ampliar processos de exclusão.

Segundo Selwyn (2016), o risco de marginalização é real, enquanto determinados grupos sociais são empoderados pelo uso da tecnologia, outros, sem acesso adequado, podem ser ainda mais excluídos dos processos educacionais e sociais. Alunos residentes em regiões com infraestrutura tecnológica precária, por exemplo, tendem a se beneficiar menos das

soluções educacionais baseadas em STIs, o que reforça a importância de políticas públicas que garantam equidade digital.

Outro desafio relevante refere-se à necessidade de coleta contínua de dados para viabilizar a personalização oferecida por esses sistemas. Essa característica, embora essencial para o funcionamento eficiente dos STIs, suscita preocupações éticas quanto à privacidade e à segurança de informações sensíveis dos usuários. Conforme Giraffa e Vicari (1999), a eficiência dos STIs está diretamente relacionada à qualidade dos algoritmos utilizados e à infraestrutura tecnológica das instituições educacionais.

Voigt, Machado e Marongoni (2024) observam que a implementação dos STIs exige suporte técnico robusto, o que representa uma barreira para muitas instituições públicas. A exigência de elevada capacidade computacional para processar dados em tempo real e fornecer respostas personalizadas torna esse processo ainda mais desafiador em contextos de limitação orçamentária.

Nesse sentido, é essencial garantir que os dados coletados sejam utilizados de forma ética e segura. Como alertam Peres, Filho e Menezes (2014), no Brasil, as legislações de proteção de dados, como a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), ainda enfrentam dificuldades em sua efetiva aplicação, o que compromete a confiança dos usuários e aumenta os riscos quanto à segurança da informação.

Apesar desses obstáculos, os STIs apresentam potencial significativo para democratizar o acesso à Educação e promover práticas pedagógicas inovadoras. Entretanto, a exclusão digital e a ausência de formação docente específica para a integração dessas ferramentas ainda são entraves que precisam ser superados. Quando utilizados adequadamente, os STIs contribuem com a oferta de apoio personalizado, em tempo real, aprimorando o desempenho discente e promovendo uma aprendizagem mais eficaz.

Outro aspecto positivo está relacionado à capacidade das RNAs que compõem os STIs de processar grandes volumes de dados, reconhecendo padrões e propondo soluções adaptativas. Conforme Camargo (2010), essa flexibilidade permite a automação inteligente de respostas, viabilizando o atendimento simultâneo a um grande número de estudantes, algo particularmente relevante em contextos de EaD com alta demanda.

No entanto, a adoção eficaz dos STIs demanda uma abordagem sistêmica e integradora, que contemple, a formação continuada de docentes e técnicos, investimentos consistentes em infraestrutura tecnológica, e revisão ética dos algoritmos para garantir inclusão e justiça social. Embora os desafios persistam, os STIs já representam um marco na transformação da Educação a distância, com potencial para enfrentar problemas educacionais complexos.

É fundamental destacar que os STIs não substituem o papel do professor, mas atuam como ferramenta de apoio e colaboração no processo educacional. De acordo com Kenski (2007), essas tecnologias ampliam as possibilidades de ensino e aprendizagem, mas a mediação pedagógica e o acompanhamento emocional dos alunos continuam sendo responsabilidades insubstituíveis do professor. Complementando essa visão, Vygotsky (1998) reforça a importância da interação social como elemento constitutivo do aprendizado. Os STIs, ao oferecerem feedbacks contínuos e personalizados, simulam parcialmente esse processo, incentivando a autonomia do aluno e a construção ativa do conhecimento.

Assim, os STIs oferecem uma oportunidade promissora de transformação e fortalecimento da EaD. Contudo, sua implementação deve estar ancorada em uma perspectiva crítica, reflexiva e equilibrada, que reconheça tanto suas potencialidades quanto os desafios pedagógicos, tecnológicos, humanos e éticos que permeiam sua adoção no cenário educacional contemporâneo.

2.3 Principais iniciativas e pesquisas sobre Sistemas de Tutores Inteligentes (STIs) no cenário educacional brasileiro

Os avanços tecnológicos vêm transformando significativamente o cenário educacional brasileiro. Nesse contexto, os Sistemas de Tutores Inteligentes (STIs) emergem como ferramentas promissoras para o enfrentamento dos desafios históricos da Educação no Brasil, especialmente no âmbito da Educação a Distância (EaD). Trata-se de tecnologias que utilizam técnicas baseadas em Inteligência Artificial (IA), aliadas à princípios pedagógicos, com o objetivo de proporcionar um aprendizado adaptativo, personalizado e escalável no processo de ensino e aprendizagem.

Considerando as desigualdades educacionais ainda presentes no país, torna-se indispensável explorar as alternativas, potencialidades, limitações e implicações teóricas associadas ao uso dos STIs. Essa análise permite compreender de que maneira essas tecnologias emergentes podem ser aplicadas de forma efetiva, eficaz e inclusiva no cenário educacional brasileiro. Embora a adoção dessas ferramentas ainda esteja em fase de expansão, há iniciativas e pesquisas relevantes sendo desenvolvidas com o intuito de integrá-las ao contexto da Educação.

No Brasil, uma das principais referências na área dos STIs é a professora Rosa Maria Vicari, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Pioneira na aplicação da IA na Educação no país, Vicari tem contribuído significativamente para os avanços teóricos e

práticos do campo, com uma produção acadêmica robusta desde a década de 1990. Seus estudos desempenharam papel fundamental na fundamentação e no desenvolvimento de STIs no Brasil, com destaque para a modelagem de sistemas multiagentes e de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs).

Entre suas contribuições, destaca-se o desenvolvimento de sistemas baseados em agentes inteligentes capazes de simular tutores humanos, oferecendo suporte adaptativo e feedback em tempo real aos estudantes. Em parceria com a professora Lucia Maria Martins Giraffa, Vicari também explorou a aplicação de agentes pedagógicos inteligentes, com foco em melhorar a interação e a responsividade nos AVAs. As pesquisadoras investigaram modelos cognitivos aplicados aos STIs, visando simular a relação entre professores e alunos e ajustar as estratégias pedagógicas com base no desempenho individual dos estudantes (Giraffa, 1999).

Esses estudos se destacam por integrar aspectos pedagógicos, psicológicos e computacionais, promovendo avanços significativos na personalização da aprendizagem. Para Giraffa e Vicari (1998), a incorporação de agentes pedagógicos a softwares educacionais possibilita maior otimização, interação e adaptação dos ambientes em que se desenvolve o processo de ensino e aprendizagem.

Nesse cenário, os agentes pedagógicos inteligentes podem assumir diferentes papéis, como tutores, assistentes ou mentores, e têm a capacidade de se comunicar com os alunos, adaptar estratégias didáticas de acordo com o perfil e o comportamento individual, e oferecer suporte personalizado. Dessa forma, os STIs se consolidam como ferramentas eficazes na promoção de um processo educacional mais interativo, dinâmico e centrado no aluno (Giraffa e Vicari, 1998).

A partir de suas pesquisas, Giraffa e Vicari (1999) desenvolveram um sistema denominado MCOE (*Multi-agent CO-operative Environment*), ou em português, Ambiente Cooperativo Multiagente, o qual representa um modelo de STI baseado em técnicas de programação de jogos. O MCOE é fundamentado em uma arquitetura distribuída, em que cada agente pedagógico desempenha uma função específica dentro do ambiente, e a interação entre o aluno e os agentes ocorre por meio de agentes cognitivos e reativos. Esses agentes são responsáveis por simular crenças, desejos, intenções e expectativas dos alunos, criando uma experiência educacional adaptativa e personalizada.

Nesse ambiente, os diversos agentes compõem um tutor virtual coletivo, que é capaz de ajustar suas respostas e estratégias conforme o desempenho e a evolução do aluno ao longo do processo de aprendizagem. O MCOE tem sido empregado na criação de STIs que se adaptam ao ritmo, estilo e progresso individual de aprendizagem. Por exemplo, um agente pode

identificar dificuldades de um aluno em um determinado conteúdo, como matemática, e acionar outro agente para disponibilizar exercícios suplementares de reforço. Além disso, o sistema integra recursos multimídia ao conjunto de agentes inteligentes, ampliando o potencial de engajamento e efetividade no processo de ensino-aprendizagem (Giraffa e Vicari, 1998).

Outro nome de relevância no cenário nacional é o do professor Francisco Ramos de Melo, da Universidade Estadual de Goiás (UEG), cuja produção acadêmica tem contribuído significativamente para o avanço da pesquisa em STIs, com foco na personalização do ensino mediado por tecnologias digitais. Sua abordagem interdisciplinar articula saberes da IA, da psicologia educacional e da didática, buscando aperfeiçoar os processos de ensino e aprendizagem, principalmente em ambientes virtuais de EaD (Melo *et al.*, 2012).

Entre suas principais linhas de investigação, destaca-se a aplicação das Redes Neurais Artificiais (RNAs) na personalização da aprendizagem em AVAs, com ênfase na automação de conteúdos didáticos e na construção de processos educacionais adaptativos. Nessa perspectiva, Melo propõe modelos computacionais que incorporam RNAs para adaptar o conteúdo conforme o perfil individual do estudante. Um exemplo notável é o modelo de personalização reativa de conteúdos didáticos, que emprega uma estrutura multinível de conceitos para oferecer diferentes formas de apresentação do mesmo conteúdo, respeitando estilos cognitivos e o ritmo de aprendizagem do aluno. Esse sistema é conhecido como Sistema Tutor Conexcionista (Melo *et al.*, 2016).

Figura 3 - Sistema Tutor Conexcionista



Fonte: Melo *et al.*, 2016

A personalização promovida pelos STIs pode ser alcançada por meio da associação entre o perfil do estudante e padrões proximais de aprendizagem, em combinação com regras

fornecidas por especialistas. Essa associação viabiliza uma seleção probabilística de conteúdos que se adapta dinamicamente ao longo do processo educativo (Ribeiro; Melo; Costa, 2017).

Além disso, o professor Melo (2012) vem explorando a integração de instrumentos psicológicos em STIs com o propósito de classificar os estudantes segundo características psicológicas, competências tecnológicas e conhecimentos prévios. Essa abordagem multidimensional tem como objetivo oferecer uma tutoria mais adaptativa, respeitando o ritmo individual e os estilos de aprendizagem dos estudantes (Carvalho *et al.*, 2020).

Segundo Melo (2017), a automatização de conteúdos em AVAs não apenas otimiza a transmissão de conhecimentos, mas também potencializa a adaptação de materiais didáticos às necessidades individuais dos alunos. Para o autor, “os STIs objetivam implementar estratégias para personalizar o processo de transmissão de conhecimento [...], buscando desenvolver mecanismos computacionais que reproduzam alguma tecnologia educacional consolidada no ensino presencial” (Melo, 2017, p. 12).

Ao refletir sobre os desafios da personalização da aprendizagem no contexto da Educação mediada por tecnologias, a proposta de Melo (2012) é uma abordagem inovadora que dialoga diretamente com os fundamentos da psicologia histórico-cultural. Trata-se do conceito de Padrão Proximal de Aprendizagem (PPA), que visa adaptar os conteúdos educacionais ao perfil cognitivo e comportamental de cada aluno. Essa proposta tem como objetivo principal reduzir lacunas de aprendizagem e promover uma experiência mais significativa, interativa e ajustada ao ritmo de cada aluno.

Fundamentado na teoria de Vygotsky (1991), especialmente no conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), definida como a distância entre o que o sujeito já consegue fazer sozinho e aquilo que é capaz de realizar com apoio, Melo (2012) desenvolveu um modelo computacional baseado em Redes Neurais Artificiais (RNA) do tipo MLP (*Multilayer Perceptron*). Esse sistema é capaz de diagnosticar, com base nas interações do aluno, seu estágio atual de desenvolvimento e, a partir disso, projetar um caminho de aprendizagem que respeite sua individualidade, sem comprometer os objetivos pedagógicos propostos.

Segundo Melo (2012) o modelo funciona por meio de três vetores principais: o perfil do aluno (Ω), o padrão proximal de aprendizagem ($L\Omega$) e um vetor de preferências (G). A partir desses dados, o sistema define quais conteúdos devem ser oferecidos em sequência, permitindo um percurso formativo adaptativo e autônomo. A lógica subjacente é que o estudante deve ser desafiado dentro dos limites de sua ZDP, garantindo, assim, uma aprendizagem mais eficaz, contínua e engajadora.

Ao analisar essa proposta, observa-se que o uso de tecnologias inteligentes, como as redes neurais, não precisa ser compreendido como um mecanismo impessoal ou estritamente técnico. Pelo contrário, quando alicerçado em teorias consistentes e voltado à valorização das trajetórias individuais, o uso dessas ferramentas pode ampliar significativamente a capacidade do professor de promover inclusão, respeito à diversidade e equidade no processo de ensino e aprendizagem. O conceito de PPA, nesse contexto, configura-se como uma possibilidade concreta de materializar os princípios da personalização no cenário da Educação digital.

Em parceria com outros pesquisadores, Melo (2012) desenvolveu modelos híbridos de STIs que combinam conhecimento de especialistas e técnicas de RNA, como os Mapas de Kohonen. Esses sistemas demonstram a capacidade de ajustar dinamicamente as estratégias pedagógicas, com base no comportamento do estudante durante as atividades, promovendo um processo de aprendizagem mais flexível, adaptativo e responsivo às singularidades dos alunos (Melo et al., 2016).

Tais abordagens são exploradas por Carvalho *et al.* (2012), ao descreverem um sistema tutor híbrido que inicialmente utiliza regras fornecidas por especialistas humanos e, a partir da interação com os alunos, emprega mapas auto-organizáveis (*Self-Organizing Maps – SOM*) para ajustar continuamente as recomendações pedagógicas. Essa capacidade de autoajuste permite ao sistema reconhecer padrões recorrentes no comportamento dos alunos e, com isso, redefinir os percursos formativos propostos, respeitando o ritmo individual e promovendo maior engajamento.

Além de promover a adaptação contínua das estratégias instrucionais, o modelo híbrido possibilita a tomada de decisão em tempo real, baseada em evidências processadas automaticamente, o que amplia a precisão das intervenções pedagógicas. Essa inteligência adaptativa contribui para a superação dos limites dos sistemas baseados exclusivamente em regras estáticas, pois incorpora a aprendizagem da própria máquina sobre o perfil do estudante.

Como resultado, o sistema torna-se capaz de oferecer não apenas conteúdos mais adequados ao nível de desenvolvimento de cada aluno, mas também formas de apresentação e sequenciamento didático mais condizentes com suas necessidades cognitivas e afetivas. Tal dinâmica representa um avanço importante para a construção de ambientes educacionais verdadeiramente responsivos, capazes de favorecer uma aprendizagem mais significativa, autônoma e centrada no sujeito (Carvalho *et al.* 2012).

Além disso, estudos como os de Carvalho *et al.* (2012) indicam que a sinergia entre algoritmos conexionistas e conhecimento pedagógico estruturado potencializa a atuação dos STIs, especialmente em contextos de EaD, onde a mediação humana é limitada. Ao adaptar em

tempo real a dificuldade dos conteúdos, a ordem das atividades e os tipos de intervenção, o STI híbrido atua como um mediador ativo no processo de ensino e aprendizagem.

A seguir, apresenta-se a arquitetura do modelo híbrido de STI que ilustra as camadas de processamento e os elementos que compõem a lógica adaptativa do sistema.

Figura 4 - Sistema Tutor Inteligente híbrido



Fonte: Melo *et al.*, 2016

As pesquisas, estudos e contribuições de Melo (2017) têm sido fundamentais para a evolução dos STIs, especialmente pela ênfase na personalização do ensino e na adaptação às necessidades individuais dos estudantes. Seus trabalhos oferecem subsídios valiosos para a construção de ambientes de aprendizagem inclusivos e responsivos, em consonância com as demandas da sociedade contemporânea.

Outra iniciativa de destaque no cenário nacional é conduzida pelo Núcleo de Excelência em Tecnologias Sociais (NEES), da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), que tem como objetivo o desenvolvimento de sistemas de IA generativa aplicados a STIs desplugados. Tais sistemas buscam facilitar o trabalho docente e oferecer suporte personalizado aos estudantes nas áreas de Matemática e Física, sobretudo em contextos de escassez de recursos e infraestrutura limitada (NEES, 2024).

Essas pesquisas são impulsionadas por iniciativas de fomento à inovação educacional, com vistas à democratização do ensino básico. Segundo o NEES (2024), os projetos visam personalizar o processo de aprendizagem, adaptar conteúdos às necessidades específicas dos alunos e tornar o ensino mais acessível em regiões vulneráveis. As propostas também priorizam

a inclusão digital, garantindo que tecnologias avançadas, como os STIs, possam ser aplicadas de forma equitativa, mesmo em escolas com conectividade precária.

Um dos objetivos centrais do NEES é desenvolver um STI voltado ao ensino de Matemática e Física, funcional mesmo em ambientes offline, com operação em dispositivos de baixo custo. A proposta visa reduzir a dependência de infraestrutura digital robusta, favorecendo sua implementação em escolas localizadas em áreas rurais e comunidades periféricas, onde o acesso à internet é restrito (NEES, 2024).

Na mesma perspectiva de inovação, pesquisas da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) têm revelado avanços significativos na integração dos STIs à Educação a Distância (EaD). Um dos projetos em desenvolvimento está voltado à criação de um STI interativo com base na metodologia da Aprendizagem Baseada em Projetos (*Project-Based Learning – PBL*). O intuito é potencializar a personalização do ensino em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs), especialmente no ensino técnico e superior, incentivando a autonomia discente e a resolução de problemas.

De acordo com Meira (2022), muitos AVAs atuam apenas como repositórios de conteúdo, sem mecanismos para considerar as particularidades dos estudantes. Nesse sentido, o projeto da UNICAMP propõe romper com essa lógica estática, incorporando chatbots inteligentes e agentes pedagógicos múltiplos que promovem interações dinâmicas, adaptando-se ao ritmo, estilo de aprendizagem e dificuldades dos alunos ao longo de sua trajetória.

A utilização desses agentes pedagógicos interativos, fundamentados na abordagem PBL, tem como finalidade ampliar a interatividade e promover o desenvolvimento de competências socioemocionais e cognitivas, como pensamento crítico, colaboração e protagonismo estudantil. O STI concebido nesse projeto configura-se como uma resposta inovadora às limitações dos AVAs tradicionais, contribuindo para a reconfiguração da prática educacional no contexto da EaD.

Neste estudo, foi desenvolvido um protótipo de STI estruturado com base em arquiteturas clássicas e contemporâneas, incorporando interações por meio de PLN e aprendizado de máquina. O objetivo principal concentrou-se na aplicação do sistema no ensino de lógica de programação, uma área reconhecidamente desafiadora para os estudantes, utilizando a metodologia de Aprendizagem Baseada em Projetos (*Project-Based Learning – PBL*) para fomentar a aprendizagem ativa. Após a implementação, os resultados indicaram que o sistema desenvolvido tem potencial para oferecer suporte personalizado e imediato, suprimindo lacunas como o atraso no feedback e a ausência de suporte contínuo por parte de tutores

humanos. Ademais, a integração de chatbots especializados em diferentes etapas do PBL contribuiu para um processo de aprendizagem mais estruturado (Meira, 2022).

Outra iniciativa relevante foi desenvolvida no Laboratório de Estudos em EaD (LEAD), da Universidade Estadual do Ceará (UECE), com o projeto denominado STUART, um Sistema Tutor Artificial voltado à promoção da inclusão e autonomia no processo de ensino-aprendizagem. O STUART foi concebido a partir de técnicas de Inteligência Artificial (IA), PLN e aprendizado de máquina, com a finalidade de oferecer suporte técnico, pedagógico e de conteúdo de forma personalizada e acessível (Damasceno, 2020).

Durante sua aplicação, o STUART demonstrou ser uma alternativa viável e eficaz à tutoria em cursos de Educação a Distância, proporcionando respostas imediatas às dúvidas dos alunos. De acordo com Damasceno (2020), o sistema revelou potencial para substituir parcialmente a atuação de tutores humanos nas interações transacionais, permitindo que estes se dediquem a atividades mais complexas. O estudo também aponta a necessidade de aprimoramentos, especialmente no que se refere à acessibilidade para alunos com deficiência e à expansão da ferramenta para outros contextos educacionais.

O STUART está inserido na plataforma de EaD DAL (*Dell Accessible Learning*) e foi desenvolvido para atuar de maneira tanto reativa quanto proativa. Na atuação reativa, o sistema responde a questionamentos técnicos, pedagógicos e de conteúdo com base em interações anteriores. Na atuação proativa, envia recomendações personalizadas, notificações sobre ausência e orientações baseadas no comportamento anterior dos estudantes na plataforma. Esse mecanismo é viabilizado por um sistema de recomendação integrado ao chatbot, que visa reduzir a sobrecarga de tutores humanos e elevar a eficiência do suporte pedagógico (Damasceno, 2020).

Entre suas funcionalidades, o STUART realiza monitoramento contínuo do desempenho dos estudantes, analisa dados gerados a partir de interações anteriores e adapta suas respostas com base em padrões identificados. Um dos diferenciais mais relevantes do sistema é sua capacidade de intervir de forma autônoma quando detecta queda de rendimento ou ausência prolongada, oferecendo orientações para retomada dos estudos com base no último ponto acessado.

Outro destaque, conforme apontado por Damasceno (2020), é a arquitetura do sistema, composta por múltiplas camadas. A camada de inteligência opera com serviços da plataforma *Dialogflow (Google)*, treinados para identificar intenções e formular respostas adequadas. Em situações em que não há resposta previamente programada, o sistema aciona um modelo de

Machine Reading Comprehension (MRC), capaz de interpretar textos do material didático e gerar respostas contextualizadas.

Segundo os testes realizados, o STUART apresentou uma taxa de sucesso significativa: 76% dos alunos relataram que suas dúvidas foram resolvidas de forma satisfatória, e 85,71% afirmaram preferir a mediação do sistema em relação à tutoria humana, evidenciando seu potencial como ferramenta de apoio à aprendizagem autônoma e inclusiva (Damasceno, 2020). Dessa forma, o STUART configura-se como uma solução inovadora e robusta para AVAs, ao combinar tecnologias avançadas com uma abordagem centrada no estudante.

No Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação (PGIE) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), foi desenvolvido um projeto de STI com foco no ensino de Engenharia Geotécnica. O objetivo era oferecer suporte personalizado aos estudantes e facilitar a compreensão de conceitos complexos da área, que exige dos profissionais capacidade de decisão fundamentada em conhecimento teórico e experiência prática (Ferreira; Schnaid; Vicari, 2010).

Dada a natureza heurística e não determinística das soluções de projeto nessa disciplina, tornou-se essencial o desenvolvimento de ferramentas educacionais interativas capazes de promover habilidades cognitivas e analíticas. A proposta do STI foi construída com base em técnicas de Inteligência Artificial e na metodologia da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), visando à melhoria da qualidade do ensino e ao fornecimento de instrução individualizada (Ferreira; Schnaid; Vicari, 2010).

Além dos exemplos já citados, existem outros STIs aplicados à EaD que vêm contribuindo de forma significativa para o processo de ensino e aprendizagem. Um projeto de destaque é o PAT2Math (*Personal Affective Tutor to Math* - Tutor Pessoal Afetivo de Matemática), desenvolvido no Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), sob a orientação da Prof.^a Dr.^a Patrícia Jaques.

O PAT2Math é um STI voltado ao ensino de matemática, com foco na resolução de problemas algébricos. Está sendo implementado em escolas da região do Vale dos Sinos, no Rio Grande do Sul, e utiliza diversos algoritmos de IA para simular a atuação de um professor particular. O sistema acompanha o progresso dos alunos na resolução de equações, realiza correções automáticas e oferece dicas personalizadas que auxiliam o estudante a alcançar o resultado correto.

Além disso, o PAT2Math avalia continuamente as habilidades dos alunos ao longo do processo de aprendizagem, fornecendo feedback adaptativo conforme o desempenho

individual. A ferramenta tem sido utilizada no ensino fundamental e médio, especialmente em escolas públicas, com o objetivo principal de melhorar o desempenho dos estudantes em matemática. Embora o sistema seja gratuito para instituições públicas e acadêmicas, seu código-fonte ainda não está disponível publicamente.

Figura 5 - Interface gráfica do STI PAT2Math durante a resolução de uma questão

The screenshot displays the PAT2Math interface during a math problem resolution. On the left, a sidebar shows the user's progress through levels: Básico, Intermediário, Avançado, and Expert. The current phase is 'Fase 30: Frações...', with a list of problems and their completion status. The main area shows a math problem: 'A: Equação Inicial' with the equation $x + x = 15$ and the fraction $\frac{3}{2}$. Below it, the student's steps are shown: $2x + 3x = 15$, 6 , $5x = 15$, 6 , and the final result $5x = 15/6$. The interface includes several callouts: 'D: Feedback em fornecido ao aluno' (Feedback provided to the student), 'E: Botão de dica e quadro com a dica fornecida pelo sistema' (Hint button and hint box), and 'F: Conteúdos' (Content). A yellow box indicates '20 de 150 pontos' and '17/10' progress. A green box provides a hint: 'Observe que as frações a serem operadas possuem denominadores diferentes. Para realizar as operações nos numeradores, você precisa transformar as frações de forma.' The interface also shows 'Erros gratuitos disponíveis: 9' and 'Pontuação total: 36621'.

Fonte: PAT2Math (2024).

O Knewton é um STI que utiliza aprendizado de máquina para ajustar e adaptar o conteúdo educacional conforme as interações dos alunos. Ele consegue personalizar o aprendizado ao fornecer dicas e recomendações específicas, permitindo que cada estudante siga um percurso educacional compatível com seu ritmo e suas dificuldades.

Sua aplicação em AVAs tem proporcionado uma experiência educacional mais eficaz, adaptativa e flexível, tornando o processo de ensino-aprendizagem mais dinâmico e responsivo às necessidades individuais dos alunos. Essa abordagem, fundamentada em IA, permite um acompanhamento detalhado do desempenho discente, com fornecimento de feedback em tempo real e ajustes contínuos do conteúdo conforme o nível de compreensão e progresso de cada aluno.

Apesar de suas vantagens na personalização do ensino, o Knewton é um software proprietário, ou seja, seu código-fonte não é aberto ao público. Essa característica limita a possibilidade de customização por parte de educadores e pesquisadores que desejam adaptá-lo a diferentes contextos educacionais. Além disso, sua implementação em larga escala pode enfrentar restrições de acessibilidade, uma vez que depende de licenciamento, o que pode

representar um desafio para instituições com recursos financeiros limitados. Ainda assim, o Knewton representa um avanço significativo na aplicação de STIs, demonstrando o potencial da IA na personalização do ensino e na melhoria do desempenho acadêmico.

Outro exemplo é o *software* Duolingo, que também pode ser classificado como STI em determinados aspectos de seu funcionamento. Ele utiliza tecnologias baseadas em IA para personalizar o aprendizado de línguas, adaptando atividades e lições de acordo com o progresso de seus usuários. O sistema de ensino é baseado em aprendizagem adaptativa, no qual os exercícios se ajustam ao nível de proficiência do estudante, reforçando conteúdos com maior dificuldade e acelerando o avanço em tópicos já dominados.

O Duolingo também emprega técnicas de Processamento de Linguagem Natural (PLN) para melhorar a compreensão e a correção das respostas dos usuários, tornando o processo de aprendizado mais interativo. Seus algoritmos analisam dados de milhões de usuários para refinar os exercícios continuamente, resultando em um ensino mais eficiente e personalizado.

Embora seja um *software* proprietário, o Duolingo oferece uma versão gratuita com funcionalidades básicas acessíveis a todos. Essa versão, no entanto, apresenta limitações, como número reduzido de erros permitidos e exibição de anúncios. Já a versão paga, atualmente chamada Super Duolingo, oferece recursos adicionais como possibilidade de refazer atividades sem restrições, aprendizado offline e remoção de anúncios.

Apesar dessas limitações, o Duolingo consolidou-se como um dos principais aplicativos de ensino de idiomas baseados em IA democratizando o acesso ao aprendizado de línguas e demonstrando como tecnologias adaptativas podem atender a diferentes perfis de usuários.

Além desses softwares, há plugins baseados em IA para a plataforma *Moodle* que funcionam como STIs. Tais plugins utilizam algoritmos de aprendizado de máquina para analisar o comportamento dos alunos dentro do AVA, monitorando seu progresso e ajustando automaticamente o conteúdo. Eles permitem a realização de atividades personalizadas, fornecimento de feedback em tempo real e identificação de dificuldades ao longo do curso (Fadieieva, 2021).

Um exemplo é o *plugin IADLearning*, que estabelece conexão entre o *Moodle* e uma solução de aprendizagem adaptativa. Ele fornece recomendações personalizadas com base no perfil dos alunos e nas experiências de outros estudantes que já utilizaram os mesmos materiais. Professores e instituições também têm acesso a análises preditivas que favorecem ações proativas no acompanhamento da aprendizagem (Moodle, 2025).

Outro recurso importante é o *AI Chat Block*, um *plugin* que integra um *chatbot* com IA diretamente no *Moodle*. Esse assistente virtual interage com os alunos, responde dúvidas em

tempo real e recomenda materiais complementares com base no histórico de aprendizagem de cada usuário. A personalidade e o estilo de conversa do chatbot podem ser ajustados conforme as necessidades institucionais (Moodle, 2025).

Esses STIs integrados ao *Moodle* permitem que docentes acompanhem, por meio de relatórios detalhados, o desempenho dos alunos, auxiliando no planejamento pedagógico e na tomada de decisões mais assertivas. O painel de análise de aprendizagem desenvolvido por Peraić e Grubišić (2021) é um exemplo, pois utiliza modelos de aprendizado de máquina para detectar precocemente alunos em risco de reprovação, com base em notas, atividades e feedbacks, e ainda sugere intervenções para melhorar o desempenho.

A implementação desses sistemas tem demonstrado resultados promissores. Um estudo conduzido por Ezzaim et al. (2024) com 102 estudantes do ensino médio no Marrocos revelou que a utilização de um *plugin* adaptativo baseado em IA no *Moodle* melhorou a compreensão e retenção de conteúdo, além de elevar a motivação dos alunos. Uma das grandes vantagens desses *plugins* é que, ao contrário de ferramentas proprietárias, são gratuitos e de código-fonte aberto, permitindo que instituições de ensino e pesquisadores personalizem suas funcionalidades. Essa característica favorece a autonomia institucional e fortalece o ensino adaptativo, tornando o *Moodle* ainda mais eficiente para a aprendizagem digital.

Essa flexibilidade tecnológica amplia o alcance de práticas pedagógicas inovadoras, especialmente em contextos educacionais com restrições orçamentárias. Além disso, o acesso ao código-fonte possibilita a integração desses *plugins* com dados educacionais institucionais, promovendo análises mais refinadas sobre desempenho, dificuldades recorrentes e estilos de aprendizagem. Tais *insights* são fundamentais para a tomada de decisões pedagógicas mais embasadas e para o planejamento de ações formativas mais eficazes.

Do ponto de vista didático, a personalização proporcionada por esses recursos adaptativos permite que os percursos de aprendizagem se alinhem ao ritmo e à complexidade cognitiva de cada estudante, promovendo maior engajamento e aprofundamento conceitual. Com isso, evidencia-se o potencial dos AVAs, como o *Moodle*, não apenas como plataformas de gestão de conteúdo, mas como espaços inteligentes e responsivos, capazes de articular a mediação pedagógica com os avanços da inteligência artificial em benefício de uma Educação mais inclusiva, equitativa e significativa.

Diante da crescente complexidade dos desafios enfrentados pela EaD no Brasil e no mundo, os STIs emergem como ferramentas promissoras para a personalização e democratização do ensino. Ao integrar técnicas de IA com princípios pedagógicos, esses sistemas vêm sendo desenvolvidos para atender às necessidades específicas dos estudantes,

otimizando a aprendizagem em ambientes virtuais. No cenário brasileiro, diversas iniciativas acadêmicas e institucionais têm contribuído para a criação e aplicação de STIs, refletindo diferentes abordagens metodológicas, contextos de implementação e finalidades educacionais.

Quadro 3 - Resumo dos STIs utilizados na pesquisa

| Nome | Descrição | Autor |
|---|---|---------------------------------------|
| MCOE (Multi-agent Co-operative Environment) | Modelo de STI baseado em arquitetura distribuída com agentes pedagógicos cognitivos e reativos para personalizar o ensino. | Giraffa e Vicari (1999) |
| Modelo de Personalização Reativa com RNAs | Sistema que adapta conteúdos didáticos conforme o perfil psicológico e tecnológico dos estudantes usando redes neurais artificiais. | Melo <i>et al.</i> (2012) |
| STIs Desplugados do NEES | Sistemas de IA generativa para ensinar matemática e física em contextos sem internet, com suporte a professores. | NEES/UFAL (2024) |
| STI baseado em PBL (UNICAMP) | STI interativo com base em Aprendizagem Baseada em Projetos e processamento de linguagem natural para ensino técnico. | Meira (2022) |
| STUART | Tutor virtual com IA e PLN desenvolvido para EaD com foco em acessibilidade, suporte técnico e pedagógico. | Damasceno (2020) |
| STI para Engenharia Geotécnica | Tutor inteligente para apoio ao ensino de Engenharia Geotécnica com estratégias interativas e personalizadas. | Ferreira, Schnaid e Vicari (2010) |
| PAT2Math | Tutor afetivo para matemática que acompanha a resolução de problemas algébricos e oferece feedback adaptativo. | Patrícia Jaques (UNISINOS) |
| Knewton | Software adaptativo que usa machine learning para personalizar trilhas de aprendizado em tempo real. | Knewton Inc. |
| Duolingo | Aplicativo de ensino de idiomas com IA e PLN que personaliza exercícios segundo a proficiência do usuário. | Duolingo Inc. |
| Plugins do Moodle com IA | Conjunto de plugins como AI Chat Block e IADLearning que personalizam conteúdos e interações no Moodle. | Fadieieva (2021), Moodle (2017, 2025) |

Fonte: Elaboração própria (2025)

A diversidade de STIs apresentados evidencia a riqueza e o potencial dessa tecnologia no contexto educacional brasileiro. Cada iniciativa analisada reflete um esforço interdisciplinar para promover uma Educação mais acessível, personalizada e eficiente, especialmente no âmbito da EaD. Além disso, o envolvimento de instituições públicas, grupos de pesquisa e desenvolvedores de soluções abertas ou comerciais demonstra a amplitude das possibilidades de aplicação dos STIs em diferentes níveis de ensino. Com base nessa análise, constata-se que os STIs não apenas ampliam o alcance das práticas pedagógicas, como também fortalecem o papel da tecnologia na mediação do conhecimento, respeitando o ritmo, as necessidades e os estilos de aprendizagem de cada estudante.

Esses são alguns exemplos de STIs voltados para a EaD que podem auxiliar os professores, oferecendo soluções tecnológicas inteligentes que proporcionam um ambiente de aprendizagem mais acessível, flexível e personalizado para os alunos. Vale ressaltar que as pesquisas sobre os STIs no contexto educacional brasileiro estão interligadas às teorias pedagógicas, que buscam personalizar e dinamizar o aprendizado.

A teoria cognitivista, por exemplo, enxerga a aprendizagem como um processo mental interno, no qual o aluno capta, organiza, processa e armazena informações. De acordo com Gagné (1980), para que a aprendizagem ocorra de forma eficiente, é necessário considerar tanto os fatores internos do aluno como atenção, motivação e memória, quanto os externos como a apresentação do conteúdo e os estímulos oferecidos. Os STIs podem ser alinhados a essa teoria, na medida em que organizam as atividades de forma lógica e sequencial, permitindo que o aluno avance conforme seu nível de conhecimento e desempenho.

Durante o processo de ensino e aprendizagem, quando o aluno comete erros frequentes em determinado conteúdo, o STI pode identificar essa dificuldade e apresentar explicações complementares, exercícios de revisão ou simplificar a linguagem utilizada. Essa prática está alinhada à ideia defendida por Ausubel (2003), de que a aprendizagem ocorre de forma mais significativa quando os novos conteúdos se conectam aos conhecimentos já existentes na mente do aluno, um princípio central da aprendizagem significativa.

Ao refletir sobre os fundamentos teóricos da construção do conhecimento, Jean Piaget, referência essencial no campo da Epistemologia Genética, defende que o conhecimento é construído de forma ativa e individual pelo sujeito, por meio da interação com o ambiente físico e social. Segundo ele, a aprendizagem ocorre quando o indivíduo entra em desequilíbrio diante de um novo estímulo e, ao tentar reorganizar seu pensamento, atinge um novo Estado de equilíbrio cognitivo, processo denominado equilíbrio (Piaget, 1977). Nesse sentido, os STIs se alinham à proposta piagetiana ao promoverem ambientes interativos que estimulam o aluno a pensar, resolver problemas, levantar hipóteses e reconstruir saberes com base em sua própria experiência.

Por outro lado, Vygotsky (1988) apresenta uma concepção distinta, associada à perspectiva sociointeracionista. Para o autor, a aprendizagem não ocorre de forma isolada, mas se dá principalmente por meio das interações sociais e culturais. Vygotsky (1998) destaca o papel da linguagem e das mediações simbólicas no desenvolvimento cognitivo, sendo a relação entre o sujeito e o outro mais experiente fundamental para que novas aprendizagens ocorram.

É nesse contexto que surge o conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), que representa o espaço entre o que o aluno consegue realizar sozinho e o que é capaz de realizar

com auxílio (Vygotsky, 1998). Considerando isso, os STIs também podem ser vistos como mediadores tecnológicos do processo de aprendizagem, ao fornecerem suporte adaptativo e feedbacks ajustados ao nível de desenvolvimento de cada estudante, promovendo avanços dentro de sua ZDP.

Complementando essas duas abordagens, o construcionismo, desenvolvido por Seymour Papert, amplia o construtivismo ao enfatizar o uso das tecnologias como instrumentos de autoria e criação. Papert (1980) propõe que o aluno aprende com mais profundidade quando está envolvido na produção de artefatos significativos, como projetos, simulações, jogos ou modelos computacionais. Para o autor, as tecnologias digitais devem ser pensadas não apenas como ferramentas para transmitir conteúdos, mas como ambientes que potencializam a construção ativa do conhecimento. Nessa lógica, os STIs ganham ainda mais relevância por permitirem que o aprendiz experimente, crie e explore possibilidades em contextos digitais significativos.

Dessa forma, esta pesquisa foi ancorada em três vertentes teóricas que, embora distintas, se complementam ao tratar do papel ativo do aluno na construção do saber. O construtivismo piagetiano, o sociointeracionismo vygotskiano e o construcionismo papertiano oferecem uma base sólida para compreender como os STIs podem promover uma aprendizagem mais personalizada, dinâmica e centrada no sujeito. Cada uma dessas abordagens contribui para o entendimento de como a tecnologia educacional pode ser mediadora do desenvolvimento, da autonomia e da autoria dos alunos em contextos digitais.

Os STIs tornam-se, assim, ferramentas pedagógicas que possibilitam a personalização do ensino, ao passo que se adaptam ao ritmo, estilo e necessidades de cada aluno. Para Valente (2005), os ambientes computacionais, quando bem estruturados sob uma abordagem construtivista, contribuem significativamente para que o aluno estabeleça relações entre os novos conteúdos e os conhecimentos que já possui, favorecendo a aprendizagem significativa.

Ao considerar essas premissas, entende-se que os STIs não são apenas recursos automatizados de ensino, mas ambientes inteligentes que oportunizam a mediação pedagógica de forma personalizada, interativa e reflexiva. Vygotsky (1998) acrescenta que a aprendizagem é potencializada por meio da mediação, da interação com o outro e com as ferramentas culturais, neste caso, as tecnologias. Logo, ao serem integrados ao processo de ensino e aprendizagem, os STIs podem desempenhar um papel mediador importante, funcionando como suporte ao desenvolvimento da ZDP de cada aluno, ou seja, o espaço entre o que o aluno consegue fazer sozinho e o que consegue fazer com ajuda. Assim os STIs, funcionam como mediadores

tecnológicos, fornecendo pistas, sugestões e explicações no momento certo, ajudando o aluno a avançar em seu processo de aprendizagem de forma mais autônoma e segura.

O construtivismo, enquanto referencial teórico, oferece sustentação para o desenvolvimento e a aplicação dos STIs na EaD, ao enfatizar a centralidade do aluno, a importância da personalização, da experiência e da mediação tecnológica no processo de aprendizagem. A união entre tecnologia inteligente e uma abordagem pedagógica centrada no sujeito oferece um caminho promissor para a inovação na Educação superior à distância, especialmente no contexto brasileiro.

O embasamento teórico que sustenta esta pesquisa parte de diferentes correntes da psicologia da aprendizagem, cujos princípios ajudam a compreender como os STIs podem mediar o processo educativo de maneira personalizada, adaptativa e significativa. Cada teoria aqui considerada contribui com uma perspectiva específica sobre a forma como os sujeitos constroem conhecimento, seja por meio de processos mentais internos, da interação com o meio ou da mediação sociocultural. A seguir, apresenta-se o quadro 4 com as principais teorias de aprendizagem utilizadas, destacando suas concepções centrais e os autores que as representam.

Quadro 4 - Teorias de aprendizagem utilizadas na fundamentação dos STIs

| Nome | Descrição | Autor |
|----------------------------|---|-----------------------|
| Teoria Cognitivista | Aprendizagem como processo mental interno; envolve atenção, memória e organização lógica dos conteúdos. | Gagné (1980) |
| Aprendizagem Significativa | Aprendizagem ocorre quando novos conteúdos se conectam com conhecimentos prévios do aluno. | Ausubel (2003) |
| Construtivismo | O conhecimento é construído ativamente pelo aluno por meio da interação com o ambiente físico e social. | Jean Piaget (1977) |
| Sociointeracionismo | A aprendizagem ocorre a partir da interação com outros sujeitos mais experientes, mediada pela linguagem. | Lev Vygotsky (1998) |
| Construcionismo | O aluno aprende com mais profundidade quando está envolvido na criação de artefatos significativos com apoio da tecnologia. | Seymour Papert (1980) |

Fonte: Elaboração própria (2025)

A presença dessas abordagens teóricas na construção e aplicação dos STIs evidencia que, mais do que dispositivos automatizados, esses sistemas são concebidos como mediadores pedagógicos ativos, capazes de respeitar os ritmos e estilos de aprendizagem dos estudantes. A articulação entre cognição, interação social e autoria criativa revela o potencial dos STIs para promover experiências de aprendizagem que favoreçam não apenas a aquisição de conteúdos, mas também o desenvolvimento da autonomia, da criticidade e da autoria discente. Assim, a fundamentação teórica aqui sistematizada confere solidez científica às proposições desta

pesquisa, ao mesmo tempo em que reafirma a importância de se pensar a inovação tecnológica a partir de pressupostos pedagógicos robustos.

Ao articular as diferentes vertentes teóricas discutidas, compreende-se que os STIs transcendem a função de ferramentas automatizadas e assumem a configuração de ambientes inteligentes de aprendizagem. Esses sistemas respeitam as singularidades cognitivas dos estudantes, como ritmo, estilo e trajetória de aprendizagem, ao mesmo tempo em que promovem a construção ativa do conhecimento.

A integração entre as contribuições da teoria educacional e os avanços da tecnologia reforça a premissa de que a inovação na EaD não deve ser tratada apenas sob uma ótica técnica, mas conduzida por uma intencionalidade pedagógica clara, especialmente em instituições públicas como o CEAR, cuja missão está profundamente ligada à inclusão educacional e à permanência estudantil.

Além das bases teóricas, é necessário reconhecer a potencialidade que a inteligência artificial oferece no cenário educacional. Entre seus principais atributos, destaca-se a capacidade de processar grandes volumes de dados, identificar padrões de comportamento e adaptar, em tempo real, os conteúdos às necessidades de cada estudante. Com isso, o ensino torna-se não apenas mais acessível, mas também mais responsivo às especificidades individuais.

A IA pode, ainda, atuar como aliada dos professores, assumindo tarefas repetitivas e administrativas, como correções automáticas ou gerenciamento de atividades, liberando tempo para que os docentes se dediquem a dimensões mais humanas da prática educativa, como o acompanhamento emocional, a motivação e o fortalecimento de vínculos pedagógicos. Conforme Giraffa e Santos (2023), a IA é concebida para executar tarefas que exigiriam capacidades tipicamente humanas, como o raciocínio, a tomada de decisões e o reconhecimento de padrões, sem, contudo, substituir o papel do educador, mas ampliando suas possibilidades de ação e mediação.

No entanto, apesar de seu potencial transformador, a aplicação da IA e dos STIs no contexto brasileiro ainda enfrenta obstáculos consideráveis. A limitação da infraestrutura tecnológica, principalmente em regiões periféricas e rurais, compromete a implementação eficaz dessas soluções. Soma-se a isso a carência de formação continuada dos profissionais da Educação, que, muitas vezes, não possuem o preparo necessário para integrar essas tecnologias aos seus processos pedagógicos. Como já alertava Vicari (1999), a formação docente é fator determinante para que os STIs sejam compreendidos não apenas como ferramentas, mas como estratégias pedagógicas críticas e contextualizadas.

Outro ponto sensível refere-se à proteção dos dados dos usuários. Os STIs dependem de dados educacionais para personalizar o ensino, o que exige rigor ético e o cumprimento das diretrizes previstas na Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), promulgada em 2018. Garantir a privacidade e a segurança da informação é condição indispensável para que esses sistemas sejam legitimados e confiáveis no ambiente educacional. Dessa forma, embora promissores, os STIs exigem um olhar cuidadoso, que articule tecnologia, ética, formação docente e equidade social, para que possam, de fato, cumprir sua função transformadora na EaD pública brasileira.

3. METODOLOGIA

O presente estudo investigou os desafios e as possibilidades para a implementação dos Sistemas de Tutores Inteligentes (STIs) no Centro de Ensino e Aprendizagem em Rede (CEAR) da Universidade Estadual de Goiás (UEG). Para alcançar esse objetivo, foi adotada uma abordagem metodológica qualitativa, aplicada e exploratória. A pesquisa aplicada permitiu buscar identificar soluções para problemas concretos enfrentados pelo CEAR no uso de tecnologias educacionais emergentes, enquanto o caráter exploratório justificou-se pela escassez de estudos anteriores sobre o tema no contexto institucional. Conforme destaca Severino (2007), esse tipo de investigação é apropriado para áreas ainda pouco desenvolvidas, possibilitando a formulação de hipóteses e novos direcionamentos para futuras pesquisas.

A opção pelo método quali-quantitativo favoreceu a interpretação das experiências e percepções dos sujeitos envolvidos, como gestores, professores e técnicos da área de tecnologia. A análise dos dados coletados por meio de entrevistas, questionários e observações diretas foi realizada com base na técnica de análise de conteúdo, conforme proposta por Bardin (2016), permitindo a construção de categorias temáticas pertinentes ao objeto investigado. Assim, a combinação entre natureza aplicada, abordagem exploratória e método qualitativo assegurou uma análise crítica, rigorosa e alinhada às especificidades do CEAR e à complexidade da adoção de tecnologias emergentes na Educação a Distância (EaD) dessa instituição.

3.1 Tipo de Pesquisa

Este estudo caracterizou-se como uma pesquisa aplicada, por buscar compreender e propor soluções práticas para a implementação dos Sistemas de Tutores Inteligentes (STIs) no Centro de Ensino e Aprendizagem em Rede (CEAR) da Universidade Estadual de Goiás (UEG). A pesquisa voltou-se a buscar alternativas para a resolução de problemas concretos relacionados à infraestrutura tecnológica, à formação profissional e à adoção de tecnologias emergentes no contexto da Educação a Distância (EaD).

Além disso, a investigação assumiu caráter exploratório, dado que o uso de STIs na realidade institucional do CEAR configura-se como um campo ainda pouco explorado. Essa abordagem permitiu mapear desafios, levantar hipóteses e identificar aspectos técnicos, pedagógicos e organizacionais que influenciam a integração dos STIs no Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) utilizando no CEAR. Por fim, adotou-se uma abordagem qualitativa, voltada à interpretação das percepções de gestores, professores e técnicos, possibilitando uma

análise aprofundada das experiências e sentidos atribuídos pelos sujeitos ao fenômeno investigado.

3.2 Procedimentos Metodológicos

Esta pesquisa adotou como procedimento técnico a pesquisa bibliográfica, com o objetivo de construir uma base teórica sólida acerca dos Sistemas de Tutores Inteligentes (STIs) e suas aplicações na Educação a Distância (EaD). Foram analisados livros, artigos científicos, dissertações, resoluções e outras produções relevantes, tanto no cenário nacional quanto internacional, com foco na contextualização do objeto de estudo e na identificação de práticas consolidadas e lacunas existentes no campo.

Complementarmente, realizou-se um estudo de caso no Centro de Ensino e Aprendizagem em Rede (CEAR) da UEG, com a finalidade de examinar, de forma aprofundada, os desafios e as possibilidades da implementação dos STIs em um contexto institucional específico. A investigação envolveu a triangulação de dados obtidos por meio dos questionários, entrevistas, observações e análise documental, o que permitiu maior confiabilidade na interpretação dos resultados e uma compreensão mais abrangente das condições técnicas, humanas e pedagógicas do CEAR frente à adoção de tecnologias baseadas em Inteligência Artificial (IA).

3.3 Participantes da Pesquisa

A pesquisa contou com a participação de três grupos principais: gestores institucionais, professores formadores e profissionais técnicos da área tecnológica, que lidam diretamente com o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), todos vinculados ao Centro de Ensino e Aprendizagem em Rede (CEAR). A seleção dos participantes seguiu critérios de relevância institucional, experiência com Educação a Distância (EaD) e envolvimento com processos decisórios ou operacionais relacionados à adoção de tecnologias educacionais.

Foram aplicados questionários estruturados a professores formadores e técnicos da área tecnológica, com foco em identificar percepções, desafios e possibilidades ligados à implementação dos Sistemas de Tutores Inteligentes (STIs), abordando dimensões pedagógicas e técnicas. Além disso, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com sete gestores e coordenadores do CEAR, com o objetivo de compreender, sob diferentes perspectivas, as

condições institucionais, formativas e infraestruturais para a adoção dos STIs. Os coordenadores entrevistados foram: a coordenação geral do CEAR, a coordenação acadêmica, a coordenação de ensino, a coordenação de tecnologia, além das coordenações setoriais dos cursos de Ciências Biológicas, História e Pedagogia.

A coleta de dados foi complementada por observação estruturada, conduzida pela pesquisadora como observadora participante em momentos estratégicos da rotina institucional, possibilitando uma análise mais contextualizada e integrada dos fenômenos investigados.

3.5 Técnicas de Coleta de Dados

A pesquisa utilizou três técnicas principais para a coleta de dados, observação, questionário e entrevista. A observação foi realizada em dois formatos, participante e não participante, permitindo à pesquisadora acompanhar interações institucionais no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), bem como registrar, de forma sistemática, elementos do cotidiano pedagógico e tecnológico do CEAR sem interferência direta.

O questionário foi aplicado a professores formadores e profissionais da área de tecnologia que trabalham diretamente com AVA do CEAR, a plataforma Baru, com perguntas fechadas baseadas, visando captar percepções sobre a infraestrutura, formação e viabilidade da implementação dos Sistemas de Tutores Inteligentes (STIs). Já as entrevistas semiestruturadas foram direcionadas a gestores e coordenadores, possibilitando aprofundar aspectos institucionais, pedagógicos e operacionais da implementação dos STIs. A articulação entre as três técnicas promoveu triangulação metodológica, assegurando maior validade e riqueza interpretativa aos dados obtidos.

3.5 Critérios de Inclusão e Exclusão

Os critérios de inclusão e exclusão foram definidos para garantir a coerência metodológica e a relevância dos dados obtidos no contexto da implementação dos Sistemas de Tutores Inteligentes (STIs) no CEAR. Foram incluídos apenas os sujeitos diretamente envolvidos com a Educação a Distância (EaD), especialmente aqueles com atuação em gestão pedagógica, formação docente e infraestrutura tecnológica, assegurando a pertinência das contribuições para os objetivos do estudo.

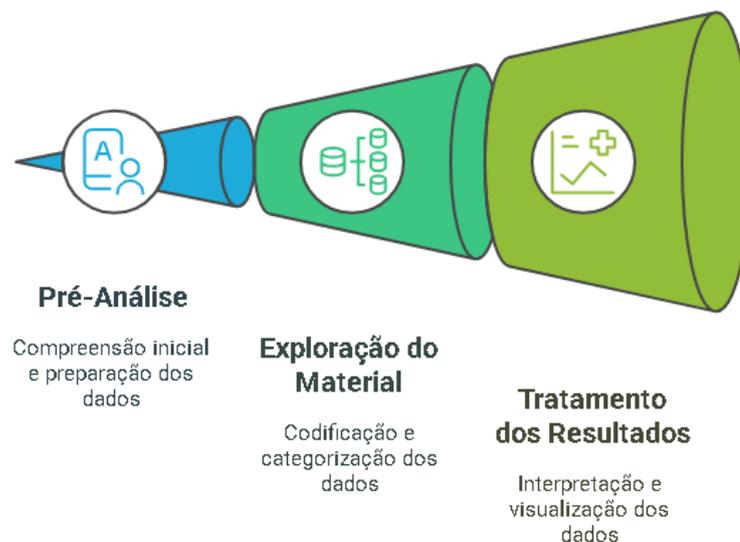
Foram excluídos da amostra profissionais sem vínculo com atividades de EaD, ou que não atuam diretamente com os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) ou com o uso de tecnologias digitais, bem como indivíduos afastados de suas funções institucionais no período da coleta. Essa delimitação buscou assegurar que apenas participantes com experiência ativa e efetiva no contexto analisado integrassem a pesquisa, preservando a fidedignidade e a consistência dos dados coletados.

3.6 Técnicas de Análise de Dados

Para a análise dos dados qualitativos obtidos por entrevistas, observações e questionários, será adotada a análise de conteúdo segundo Bardin (2016), por sua capacidade de organizar de forma sistemática, objetiva e rigorosa os discursos coletados. Essa técnica permite transformar enunciados em categorias significativas, respeitando os contextos e a subjetividade dos sujeitos envolvidos.

Segundo Bardin (2016), o processo analítico se estrutura em três etapas principais, conforme demonstrado na figura 01

Figura 6 - Etapas da análise de conteúdo de Bardin (2016)



Fonte: Adaptado de Bardin (2016)

1. Pré-análise: leitura flutuante e organização do corpus, definição das hipóteses, objetivos analíticos e unidades de análise.

2. Exploração do material: codificação e categorização temática com base em critérios teóricos, neste caso centrados nos seguintes eixos, infraestrutura tecnológica, capacitação, gestão pedagógica e percepções sobre os STIs.
3. Tratamento dos resultados e interpretação: articulação crítica entre os dados empíricos e o referencial teórico, buscando inferências e compreensões aprofundadas sobre o fenômeno.

A figura 2 sistematiza as categorias temáticas adotadas neste estudo, as quais foram definidas com base no pré-análise do corpus empírico e na fundamentação teórica pertinente à implementação dos Sistemas de Tutores Inteligentes (STIs) na Educação pública superior. Essas categorias expressam os principais eixos de sentido identificados nas falas dos participantes e nos registros observacionais, permitindo uma organização analítica coerente e fundamentada dos dados.

Conforme orienta Bardin (2016), a categorização é uma etapa central da análise de conteúdo, pois possibilita a transformação dos dados brutos em unidades significativas de interpretação, facilitando a identificação de padrões, relações e tendências que contribuem para a compreensão aprofundada do fenômeno investigado. Ao adotar essa abordagem, a pesquisa não só organiza os dados de maneira sistemática, mas também proporciona uma visão crítica sobre os fatores que influenciam a implementação dos STIs, com base nas experiências e percepções dos envolvidos.

A estrutura apresentada contempla os seguintes aspectos: infraestrutura tecnológica, capacitação e formação continuada, gestão e práticas pedagógicas, e percepções sobre a efetividade dos STIs. Esses aspectos foram considerados recorrentes e relevantes para a compreensão crítica do fenômeno investigado, pois refletem as condições essenciais para o sucesso ou insucesso da integração das tecnologias educacionais no contexto do ensino superior público.

A infraestrutura tecnológica, por exemplo, revela a necessidade de uma base sólida para o funcionamento eficiente dos STIs, enquanto a capacitação e formação continuada destacam a importância da preparação docente para o uso dessas ferramentas de maneira pedagógica e não apenas técnica. Já as práticas pedagógicas e a gestão envolvem a aplicação desses sistemas de forma integrada ao currículo e à prática educacional, para garantir sua efetividade no desenvolvimento das competências dos alunos.

As percepções sobre a efetividade dos STIs, por sua vez, fornecem uma visão crucial sobre como as tecnologias são vistas pelos docentes e gestores, permitindo identificar tanto os benefícios quanto os desafios percebidos no seu uso. Essas categorias são, portanto, interdependentes, refletindo não apenas as condições materiais e estruturais necessárias para a implementação dos STIs, mas também as atitudes, crenças e práticas pedagógicas que moldam a forma como essas ferramentas são integradas ao processo educacional. Essa análise, à luz das categorias temáticas, permite não só uma compreensão mais profunda das dinâmicas internas do CEAR, mas também oferece subsídios importantes para a formulação de políticas públicas e estratégias institucionais que favoreçam a implementação sustentável de tecnologias educacionais na EaD.

Figura 7- Categorias encontradas

| Característica | Descrição |
|---------------------------------|--|
| Infraestrutura Tecnológica | Conectividade, suporte técnico, limitações estruturais |
| Capacitação e Formação Contínua | Docentes e profissionais técnicos incluídos |
| Gestão e Práticas Pedagógicas | Políticas para apoiar a inovação e a pedagogia |
| Percepções sobre efetividade | Experiências dos sujeitos quanto ao impacto |

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Como recurso adicional de rigor, foi aplicada a triangulação metodológica, integrando dados provenientes de diferentes fontes entrevistas, questionários e observações. Essa estratégia amplia a confiabilidade analítica, ao permitir o cruzamento de informações sob diferentes ângulos e fortalecer a validade das descobertas.

4 - ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Este capítulo apresenta a análise e discussão dos dados obtidos ao longo da pesquisa, a partir de uma triangulação metodológica que entrelaçou a entrevistas semiestruturadas, aplicação de questionários a dois grupos diferentes de profissionais e observações realizadas *in loco* no Centro de Ensino e Aprendizagem em Rede (CEAR), na Universidade Estadual de Goiás (UEG). A utilização dessa abordagem múltipla teve como pressuposto aprofundar a compreensão das múltiplas dimensões envolvidas em um possível processo de implementação dos Sistemas de Tutores Inteligentes (STIs) no contexto da Educação a Distância (EaD) do CEAR.

A coleta de dados foi organizada em três eixos principais. O primeiro envolveu a aplicação de dois questionários distintos, um direcionado aos servidores da coordenação de sistemas e gestão da informação, mas especificamente aos funcionários responsáveis pelo suporte técnico e pela manutenção dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) utilizado no CEAR e o outro destinado aos professores formadores do CEAR.

O segundo eixo consistiu na realização de entrevistas remotas, por meio da plataforma *Google Meet*, com gestores institucionais, onde foi entrevistada a gestora geral do CEAR, os coordenadores das áreas acadêmica, pedagógica, tecnológica e setoriais dos cursos de ciências biológicas, história e pedagogia. Por fim, o terceiro eixo consistiu em observações diretas realizadas no próprio ambiente institucional e virtual, que contribuíram para uma compreensão mais contextualizada.

Essas estratégias de investigação possibilitaram a construção de um panorama abrangente e multidimensional, cuja organização analítica foi estruturada em três dimensões, a técnica, pedagógica e institucional. Essas categorias foram delimitadas com o objetivo de facilitar a compreensão dos principais desafios e das potencialidades identificadas na pesquisa.

No que se refere à análise das entrevistas, optou-se pela técnica de análise de conteúdo, conforme proposta por Bardin (2016), a qual possibilita a categorização sistemática das falas a partir da identificação de núcleos de sentido relacionados ao objeto investigado. Para assegurar o rigor teórico das interpretações, foi elaborado um quadro de referência fundamentado nos principais autores apresentados durante a revisão de literatura desta pesquisa. A seleção dos autores considerou alguns critérios, a relevância em relação à temática dos STIs, a correspondência com as categorias analíticas adotadas, infraestrutura tecnológica, capacitação e formação continuada, gestão e práticas pedagógicas, e percepções sobre efetividade.

Os autores selecionados contribuíram de forma significativa para a fundamentação pesquisa, possibilitando uma leitura crítica dos dados e ajudando a identificar padrões, repetições e algumas divergências. O quadro 5, a seguir, organiza esses autores e suas principais contribuições e como cada um se relaciona com as categorias analíticas construídas na pesquisa.

Quadro 5 - Autores por categoria analítica, subcategoria reformulada e suas contribuições

| Autores | Categoria Analítica | Subcategoria | Contribuições |
|--|----------------------------|--|--|
| Giraffa (1999); Vicari (2009); Santos <i>et al.</i> (2010) | Técnica | Arquitetura e funcionamento dos STIs | Discutem ambientes multiagentes, agentes pedagógicos, modelos híbridos e estruturas computacionais voltadas à adaptação do ensino. |
| Russell & Norvig (2013) | Técnica | Fundamentos de IA | Fundamentam a base computacional dos STIs por meio de agentes inteligentes, raciocínio automatizado e aprendizado de máquina. |
| Melo (2017); Silva (2019). | Técnica | Personalização e monitoramento do ensino | Demonstram o uso de RNA na personalização do ensino e no monitoramento contínuo do desempenho do aluno. |
| Vicari (2009); Vaz (2012); Bolzan & Giraffa (2015); | Técnica | Infraestrutura e operabilidade técnica | Apontam os requisitos de infraestrutura, conectividade e escalabilidade técnica para a viabilidade dos STIs em contextos reais. |
| Piaget (1977); Vygotsky (1991). | Pedagógica | Processos de mediação e construção do conhecimento | Sustenta a importância da interação social e da mediação na construção do conhecimento, essencial para o funcionamento inteligente dos STIs. |
| Kenski (2007, 2013) | Pedagógica | Uso crítico das TICs na formação docente | Discute o impacto das tecnologias digitais na prática docente, a formação de professores e a centralidade do aluno nos processos formativos. |
| Behrens (2013); Moran (2013); Masetto (2013); | Pedagógica | Práticas pedagógicas e papel do professor na EaD | Apontam o professor como curador de experiências, mediador de aprendizagens e facilitador de trajetórias personalizadas em contextos digitais. |
| Illich (1985) | Pedagógica | Modelos alternativos e críticas à escolarização | Propõe redes horizontais e abertas de aprendizagem, que inspiram modelos não convencionais como os STIs. |
| Belloni (2015); Costa Junior (2023). | Pedagógica | Inclusão e justiça social na EaD | Relacionam o uso de tecnologias com práticas inclusivas e equitativas no ensino a distância, com ênfase em autonomia e participação. |
| Lei 13.456 (1999); Lei 18.934 (2015); Lei 22.816 (2024) | Institucional | Marco legal e diretrizes institucionais | Regulam a criação e operação da UEG e estabelecem diretrizes para políticas públicas de interiorização e democratização do ensino superior. |
| REGEaD (2021); PEAR (2022); CsU (2023). | Institucional | Regulamentações e políticas de EaD na UEG | Estruturam o funcionamento da EaD na UEG, definindo responsabilidades, fluxos, formação docente e princípios pedagógicos. |

Continua

Continuação

| | | | |
|---|---------------|--|--|
| Cotrim <i>et al.</i> (2022); Lima <i>et al.</i> (2023); Oliveira <i>et al.</i> (2023). | Institucional | Gestão institucional e estrutura organizacional | Apresentam análises sobre os desafios e as potencialidades do CEAR para inovação em EaD, formação docente e uso de tecnologias educacionais. |
|---|---------------|--|--|

Fonte: elaborado pela autora (2025)

Com base nesse referencial teórico estruturado e nas categorias analíticas definidas, inicia-se a análise dos dados coletados durante a pesquisa. A apresentação e discussão dos resultados estão organizadas segundo as três dimensões principais previamente delineadas, permitindo uma leitura articulada entre os dados empíricos e as contribuições teóricas. A seguir, são expostas as descobertas de cada categoria, acompanhados de interpretações fundamentadas nos autores destacados. A descrição sintetizada dessas dimensões é apresentada no quadro 6, que serviu de referência para as análises aprofundadas desenvolvidas ao longo deste capítulo.

Quadro 6 -Dimensões analíticas para a implementação dos STIs no CEAR

| Dimensão | Descrição analítica | Fonte dos dados |
|---------------|---|---|
| Técnica | Refere-se à infraestrutura física e digital da instituição, incluindo a atualização dos equipamentos, a qualidade da conectividade, o suporte técnico disponível, a segurança da informação e a compatibilidade do AVA com tecnologias inteligentes emergentes. | Questionário aplicado aos servidores da coordenação de sistemas e gestão da informação que trabalham diretamente com o AVA, plataforma Baru. |
| Pedagógica | Abrange os aspectos didático-metodológicos da EaD, a formação continuada dos professores, o uso pedagógico das tecnologias e a percepção dos docentes quanto ao potencial dos STIs para personalizar a aprendizagem e apoiar o processo educativo. | Questionário aplicado aos professores formadores do CEAR; Entrevistas com a gestora geral, coordenadores pedagógicos dos cursos setoriais e coordenadores acadêmico, de ensino e de tecnologia. |
| Institucional | Engloba as políticas de gestão, o planejamento estratégico, o financiamento, a cultura organizacional e o grau de compromisso institucional com a inovação educacional, especialmente no que tange à adoção de tecnologias baseadas em IA. | Entrevistas com a gestão geral, coordenadores pedagógicos dos cursos setoriais e coordenadores acadêmico, de ensino e de tecnologia e análise documental da política institucional de EaD e registros institucionais do CEAR e UEG. |

Fonte: Dados da pesquisa (2025), organizado pela autora.

A partir da organização dos dados nessas três dimensões, sendo elas a técnica, pedagógica e institucional, torna-se possível interpretar, de forma sistemática e crítica, os principais desafios e potenciais identificados na pesquisa. Cada dimensão permitiu levantar aspectos específicos e, ao mesmo tempo, interdependentes no processo de implementação dos STIs no CEAR. Assim, a análise é apresentada a seguir de maneira detalhada, respeitando essa categorização, com o objetivo de aprofundar a compreensão dos caminhos percorridos e dos

obstáculos ainda presentes na integração de tecnologias inteligentes no contexto da EaD no CEAR.

4.1 Análise quanto a dimensão técnica

Conforme recomentado por Bardin (2016), a análise da dimensão técnica teve como base as respostas obtidas por meio de um questionário aplicado aos servidores técnicos que atuam diretamente com o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) no Centro de Ensino e Aprendizagem em Rede (CEAR). No total, são 2 servidores que atendem o setor e o questionário foi respondido por ambos.

A categorização seguiu a estrutura analítica proposta no quadro 5, organizada em subcategorias que buscaram abarcar os aspectos fundamentais para a implementação de Sistemas de Tutores Inteligentes (STIs), tendo a infraestrutura e operabilidade técnica, personalização e monitoramento do ensino, fundamentos de Inteligência Artificial (IA) e arquitetura e funcionamento dos STIs. As falas e respostas foram sistematicamente interpretadas, visando identificar as recorrências, tensões e padrões que emergem da realidade institucional. Abaixo, temos o quadro 7 com o questionário aplicado aos técnicos.

Quadro 7 - Questionário aplicado na pesquisa - Técnicos

| Nº | Pergunta |
|----|---|
| 1 | Como você avalia a infraestrutura tecnológica atual do CEAR/UEG para a implantação de STIs? |
| 2 | A conectividade à internet do CEAR/UEG é suficiente para suportar sistemas inteligentes? |
| 3 | Os equipamentos disponíveis (servidores, computadores) estão atualizados para uso de STIs? |
| 4 | Existe suporte técnico disponível para a manutenção de sistemas baseados em Inteligência Artificial (IA)? |
| 5 | Há ferramentas de segurança da informação adequadas para proteger dados sensíveis no CEAR/UEG? |
| 6 | O Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) utilizado no CEAR/UEG permite a integração de STIs de forma eficiente? |
| 7 | As tecnologias educacionais utilizadas atualmente são compatíveis com STIs? |
| 8 | A equipe técnica do CEAR/UEG é preparada para lidar com ferramentas de IA no ensino? |
| 9 | O investimento financeiro no CEAR/UEG é suficiente para implantação de STIs? |
| 10 | Qual o principal desafio técnico enfrentado para implantação dos STIs no CEAR/UEG? |

Fonte: Questionário da Pesquisa, elaborado pela autora (2025)

A dimensão técnica, conforme definida na matriz analítica, abrange a infraestrutura física e digital, a conectividade, o suporte técnico, a segurança da informação e a compatibilidade dos AVAs com tecnologias inteligentes baseadas em IA. A análise das respostas obtidas no questionário, com base na técnica de análise de conteúdo de Bardin (2016), revelou três categorias principais: infraestrutura desatualizada, baixa qualificação técnica e dificuldade de integração tecnológica em tecnologias que utilizam IA.

A questão 1 revelou que ambos os respondentes consideraram a infraestrutura tecnológica do CEAR "Pouco adequada". Esse dado sinaliza uma limitação estrutural que compromete a implementação eficaz de STIs, como já advertia Vicari (2009), ao destacar que a ausência de ambientes tecnologicamente atualizados afeta a eficácia dos sistemas baseados em IA. De fato, a falta de recursos adequados e a infraestrutura deficiente dificultam a integração plena das tecnologias necessárias para o funcionamento dos sistemas de tutoria inteligente, além de comprometerem o engajamento dos alunos e a qualidade do processo de aprendizagem.

Esse cenário está em consonância com outros estudos que apontam a importância de uma infraestrutura robusta para a utilização plena das tecnologias educacionais, como os STIs, que dependem da atualização constante e da manutenção dos equipamentos, bem como da qualidade da conectividade para garantir a eficácia na interação e na personalização do ensino (Vicari, 2009). Assim, é essencial que a UEG invista na melhoria dessa infraestrutura como uma condição fundamental para a ampliação e aprimoramento do uso de tecnologias educacionais, como os STIs, que têm o potencial de transformar a educação a distância, tornando-a mais dinâmica e acessível.

Na questão 2 observou-se que a conectividade à internet é percebida como "às vezes insuficiente" e "frequentemente insuficiente", o que pode comprometer a operacionalização contínua dos STIs, que exigem alta capacidade de banda e estabilidade. Segundo Melo (2017), a performance dos STIs está diretamente ligada à infraestrutura tecnológica disponível, sendo que deficiências nesse aspecto podem dificultar o acompanhamento em tempo real e o fornecimento de feedbacks automatizados, essenciais para o funcionamento adequado dos sistemas de aprendizagem adaptativos.

Essas deficiências podem comprometer a fluidez da interação entre o estudante e o sistema, afetando a personalização do ensino e a capacidade de oferecer suporte contínuo ao aluno, aspectos centrais para a efetividade do processo de aprendizagem. Dessa forma, a melhoria na conectividade e na infraestrutura tecnológica é crucial para garantir que os STIs possam operar de maneira consistente e contribuir significativamente para a qualidade do ensino a distância.

A questão 3 apontou que os equipamentos (servidores, computadores) são considerados "obsoletos" ou "pouco atualizados", reiterando a precariedade técnica. Segundo Russell e Norvig (2013), sistemas inteligentes que utilizam técnicas avançadas como aprendizado de máquina e Redes Neurais Artificiais (RNA) demandam considerável capacidade computacional para processar grandes volumes de dados e realizar cálculos complexos. Dessa forma, a utilização de hardware obsoleto pode limitar o desempenho desses sistemas, dificultando a

execução eficiente das operações necessárias para seu funcionamento adequado. A falta de poder computacional necessário pode resultar em atrasos no processamento de dados, redução da capacidade de adaptação em tempo real e comprometer a personalização do ensino, fatores essenciais para o sucesso dos STIs. Assim, a atualização da infraestrutura tecnológica torna-se indispensável para a viabilidade da implementação plena de sistemas baseados em IA, de forma a garantir sua funcionalidade e aplicabilidade no contexto educacional.

Na questão 4, ambos os respondentes indicaram que não há suporte técnico disponível para a manutenção de STIs. Isso evidencia uma ausência de estrutura institucional capaz de dar continuidade aos processos de inovação, essenciais para a implementação e evolução desses sistemas. Conforme Santos et al. (2010) e Vaz (2012), a falta de suporte impede a resolução rápida de problemas operacionais, o que compromete a continuidade do uso de tecnologias emergentes. No contexto de sistemas baseados em Inteligência Artificial (IA), como os STIs, a ausência de suporte técnico especializado pode resultar em falhas técnicas não resolvidas, atrasos nas atualizações de software, dificuldades no monitoramento do desempenho do sistema e problemas de conectividade. Tais obstáculos não apenas reduzem a eficácia do sistema, mas também afastam os professores e alunos do uso contínuo dessas ferramentas, limitando seu potencial de transformação educacional.

Ademais, a carência de suporte técnico também pode gerar frustração nos usuários, afetando a percepção de confiabilidade e a disposição para utilizar as ferramentas tecnológicas disponíveis. A manutenção contínua e o suporte técnico adequado são, portanto, fundamentais não apenas para a operacionalização dos STIs, mas também para garantir que esses sistemas possam se adaptar às necessidades educacionais dinâmicas, proporcionando uma experiência de aprendizagem personalizada e eficiente.

A questão 5 apontou que a segurança da informação é percebida como "precária" ou "necessitada de atualização", o que gera vulnerabilidades no sistema. Bolzan e Giraffa (2002) destacam que a utilização de arquiteturas multiagentes em STIs proporciona maior flexibilidade no tratamento dos elementos do sistema, permitindo a modelagem de componentes de forma distribuída e colaborativa. No entanto, a segurança da informação não pode ser negligenciada, pois a proteção dos dados sensíveis dos usuários, como informações pessoais e acadêmicas, é um requisito inegociável para a adoção ética e funcional de tecnologias educacionais inteligentes. A implementação de sistemas baseados em IA, como os STIs, exige que dados confidenciais sejam tratados com alto nível de segurança, para evitar vazamentos ou acessos não autorizados, que poderiam prejudicar tanto os usuários quanto a instituição.

A falta de uma infraestrutura de segurança robusta pode gerar sérios riscos, não apenas em termos de *compliance* legal (como a conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados - LGPD), mas também afetar a confiança dos alunos e professores nas ferramentas tecnológicas. A ausência de mecanismos adequados de segurança pode levar à descontinuidade do uso dos STIs, uma vez que a comunidade acadêmica não se sentiria segura para utilizar tecnologias que não garantem a privacidade de seus dados. Assim, para que os STIs cumpram seu papel de transformação e inovação no ensino, é imprescindível que a segurança da informação seja tratada como uma prioridade, com investimentos em tecnologias de proteção e políticas de governança claras e eficazes.

A partir da questão 6, a percepção dos respondentes é de que o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) utilizado pelo CEAR apresenta “dificuldade de integração” com sistemas inteligentes. Esse obstáculo técnico repercute diretamente sobre a implementação de experiências personalizadas e escaláveis, essenciais para a adaptação do ensino às necessidades individuais dos alunos. Conforme discutido por Silva (2019), a integração entre diferentes sistemas tecnológicos é crucial para a criação de ambientes interoperáveis e responsivos, que permitem a comunicação fluida entre plataformas e a utilização de recursos avançados de aprendizagem adaptativa. A falta dessa integração impede que os sistemas de tutoria inteligente (STIs) sejam plenamente utilizados, pois limita a coleta de dados em tempo real, a personalização dos conteúdos e o acompanhamento contínuo do progresso dos alunos.

A dificuldade de integração também compromete a capacidade de escalar essas experiências de aprendizagem para um número maior de estudantes, uma vez que sistemas não integrados tendem a ser mais rígidos e ineficientes na gestão de dados e no fornecimento de feedbacks automatizados. Assim, a superação desse desafio técnico, por meio da melhoria da interoperabilidade entre o AVA e os STIs, é um passo fundamental para garantir uma educação a distância mais dinâmica, adaptativa e eficaz.

A questão 7 mostrou que um dos respondentes "não sabe opinar" e outro considera as tecnologias “compatíveis em parte”, apontando para lacunas de conhecimento sobre o próprio ecossistema digital da instituição. Essa percepção sugere uma falta de familiaridade com as ferramentas tecnológicas disponíveis e com a integração dos sistemas existentes, o que pode dificultar a adoção plena de soluções tecnológicas, como os STIs. Giraffa (1999) salienta que o conhecimento técnico da equipe é imprescindível para avaliar a combinação adequada de ferramentas inteligentes, uma vez que a efetiva implementação de tecnologias educacionais depende não só da aquisição das ferramentas, mas também do entendimento de como elas se integram ao ambiente existente.

Essa falta de conhecimento técnico pode levar a uma subutilização das tecnologias disponíveis, já que os profissionais não têm clareza sobre o potencial de integração ou as formas mais eficientes de aplicar essas ferramentas na prática pedagógica. Além disso, a ausência de uma compreensão profunda do ecossistema digital da instituição pode gerar resistência ao uso das tecnologias, já que os envolvidos não se sentem capacitados para lidar com as novas ferramentas ou não percebem seu valor na melhoria do processo de ensino e aprendizagem. A capacitação contínua da equipe, tanto técnica quanto pedagógica, é, portanto, essencial para garantir que as tecnologias sejam aplicadas de maneira integrada e eficiente, permitindo que o ecossistema digital da instituição seja aproveitado ao máximo e, assim, promovendo uma educação mais inovadora e adaptativa.

Nas questões 8 e 9 evidenciam-se dois pontos críticos: a equipe técnica foi considerada "não preparada" ou "desconhedora" das ferramentas de IA, e os recursos financeiros foram considerados insuficientes para uma possível implementação dos STIs no CEAR. Essa combinação compromete qualquer possibilidade de implementação sustentável dos STIs, uma vez que a capacitação da equipe e o financiamento adequado são fundamentais para garantir a eficácia dessas tecnologias no contexto educacional. A falta de preparo da equipe técnica não só impede o uso adequado das ferramentas de IA, mas também dificulta a resolução de problemas operacionais e limita a adaptação dos sistemas às necessidades pedagógicas da instituição.

Conforme Vicari (2009), a capacitação da equipe e o investimento contínuo são os pilares para a manutenção e a evolução das tecnologias educacionais inteligentes. Sem esses elementos, a implementação dos STIs se torna uma tarefa impossível de ser realizada de forma eficiente, comprometendo não só a funcionalidade dos sistemas, mas também a confiança da comunidade acadêmica nas ferramentas oferecidas. Além disso, a escassez de recursos financeiros impede a aquisição de infraestrutura tecnológica adequada e a continuidade dos processos de atualização e manutenção dos sistemas, fatores essenciais para garantir a qualidade e a inovação no ensino a distância.

Portanto, para que a implementação dos STIs seja bem-sucedida e sustentável, é imprescindível que a instituição invista tanto na capacitação contínua de sua equipe técnica quanto na alocação de recursos financeiros adequados. Somente com esses investimentos será possível garantir que os STIs cumpram seu papel transformador na educação, promovendo uma aprendizagem mais personalizada, interativa e de qualidade.

A questão 10 sintetiza os principais desafios técnicos identificados: "infraestrutura limitada" e "falta de capacitação técnica". Esses elementos confirmam o distanciamento entre

o cenário atual do CEAR e os requisitos mínimos para a implementação dos STIs. A infraestrutura limitada e a falta de capacitação técnica não só dificultam a operação dos sistemas, mas também restringem as possibilidades de personalização e adaptação do ensino, que são essenciais para a efetividade das tecnologias educacionais baseadas em IA. Sem os recursos adequados, é impossível garantir a implementação plena desses sistemas e aproveitar seu potencial no processo educacional.

As análises realizadas por Vicari (2021) reforçam que, sem investimento contínuo em equipamentos, conectividade e formação continuada da equipe, não há viabilidade concreta para a integração de tecnologias emergentes, incluindo as baseadas em IA, ao processo educacional. Vicari (2021) destaca que a inovação tecnológica no ensino não é apenas uma questão de implementação de ferramentas, mas exige uma infraestrutura sólida e a capacitação constante dos profissionais envolvidos. A falta de investimento nesses aspectos críticos pode gerar um ciclo de defasagem tecnológica, em que a instituição não consegue acompanhar as mudanças rápidas no campo da educação digital e, conseqüentemente, perde a oportunidade de promover uma educação mais inovadora e eficaz.

Assim, é fundamental que o CEAR invista não apenas na melhoria da infraestrutura tecnológica, mas também em programas de capacitação para os técnicos e docentes, criando um ambiente propício para a implementação sustentável dos STIs e para o desenvolvimento contínuo das práticas educacionais.

Com base nas respostas obtidas e na interpretação crítica dos dados, foi possível identificar elementos primordiais que apontam caminhos para o fortalecimento da dimensão técnica no CEAR. Esses elementos revelam não apenas desafios operacionais, como a infraestrutura limitada, a falta de capacitação técnica e a insuficiência de recursos financeiros, mas também oportunidades concretas de avanço institucional, desde que haja um planejamento estratégico e investimentos contínuos voltados para a melhoria dessa vertente. A análise dos dados indicou que a superação desses obstáculos não só é necessária para a implementação de tecnologias educacionais inteligentes, mas também essencial para garantir sua utilização eficaz e sustentável.

A análise evidenciou ainda que o aprimoramento dessa dimensão depende de ações integradas, que envolvem desde a modernização da infraestrutura digital até a formação contínua dos profissionais envolvidos. Sem esses investimentos, a integração de tecnologias como os STIs será comprometida, já que dependem de uma base tecnológica robusta e de equipes capacitadas para operá-las adequadamente. A falta de recursos financeiros adequados e a escassez de suporte técnico especializado são barreiras que, se não resolvidas, podem

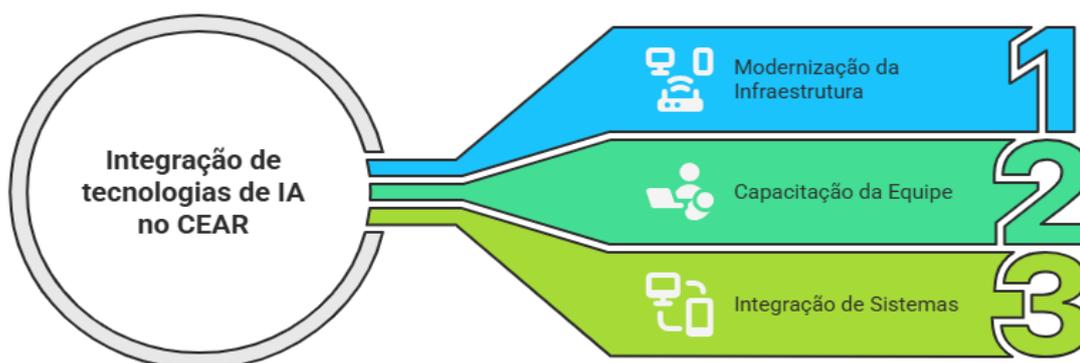
prejudicar a continuidade dos processos de inovação no CEAR, afastando a implementação eficaz das soluções tecnológicas propostas.

Além disso, a implementação de soluções tecnológicas compatíveis com o ambiente educacional existente é crucial para que os STIs sejam aplicados de forma prática e benéfica para a aprendizagem. A dificuldade de integração observada entre o AVA e os STIs, por exemplo, limita a possibilidade de personalização do ensino, que é um dos principais benefícios dessas tecnologias. A criação de um ambiente interoperável, com a capacitação técnica adequada e o suporte contínuo, permitirá uma adoção mais fluida e eficaz dessas tecnologias.

Essas frentes, quando articuladas de forma coerente, podem criar as condições necessárias para que inovações como os STIs sejam incorporadas de maneira responsável e sustentável ao contexto do CEAR. A construção de um ecossistema educacional que combine inovação tecnológica, infraestrutura robusta e capacitação contínua da equipe será fundamental para garantir que o CEAR cumpra seu papel de liderança na educação a distância e na aplicação de tecnologias de ponta no ensino superior.

A seguir, apresenta-se a figura 8 que organiza visualmente os principais eixos encontrados.

Figura 8 - A conclusão da análise da dimensão técnica



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Os eixos destacados na figura representam os principais caminhos identificados para viabilizar, de forma estruturada e realista, a implementação de tecnologias baseadas em IA no CEAR. Essa sistematização resultou da análise das respostas dos servidores técnicos, articulada com referenciais teóricos que discutem a integração entre infraestrutura tecnológica, formação continuada e compatibilidade entre sistemas educacionais. Nesse contexto, a análise aponta para a necessidade de revisão do planejamento institucional, com foco modernização da infraestrutura, capacitação permanente das equipes técnica e pedagógica e elaboração de um

plano de integração entre o AVA e os sistemas de tutoria inteligente, sustentado por arquiteturas compatíveis, conforme propõem Giraffa (1999) e Bolzan e Giraffa (2015).

Ao observar os dados e confrontá-los com os objetivos da pesquisa, percebe-se que a essa análise da dimensão técnica responde de forma clara ao objetivo geral, ao revelar, os principais gargalos enfrentados para a adoção dos STIs no CEAR. Quanto aos objetivos específicos, este diagnóstico permite compreender o Estado atual da infraestrutura humana e material, ressaltando falhas críticas as quais devem ser analisadas para uma possível implementação de tecnologias emergentes.

Essa análise também permitiu identificar que, embora o CEAR mantenha uma atuação eficiente no uso de tecnologias educacionais consolidadas, como AVAs, plataformas de comunicação síncrona e ferramentas de gestão do ensino remoto, ainda não reúne, no momento, as condições ideais para a implementação de tecnologias mais sofisticadas, como por exemplo os STIs.

As limitações observadas dizem respeito, sobretudo, à necessidade de modernização da infraestrutura tecnológica, à ausência de interoperabilidade entre sistemas, ao número reduzido de profissionais especializados e à necessidade de reforço na segurança da informação. No entanto, é importante ressaltar que tais aspectos não comprometem o trabalho já desenvolvido, que se mostra funcional e comprometido com a qualidade do processo educacional a distância.

Conforme destaca Kenski (2012), a presença das tecnologias digitais na Educação não garante, por si só, inovação ou melhoria do ensino, é necessário planejamento, condições técnicas e formação dos profissionais envolvidos (Kenski, 2012). Assim, a inserção dos STIs exige não apenas recursos técnicos, mas também uma política institucional estruturada, que articule formação humana, atualização tecnológica e investimentos de médio e longo prazo.

Nesse contexto, Bardin (2016) afirma que a análise de conteúdo cumpre seu papel científico quando permite construir interpretações críticas a partir dos dados e apontar direções possíveis de transformação. É justamente nesse sentido que a dimensão técnica se revela como um campo que, embora apresente avanços, ainda precisa de consolidação para viabilizar a adoção de tecnologias com base em IA no âmbito da EaD.

Além disso, é fundamental considerar que qualquer avanço tecnológico deve vir acompanhado da valorização e formação contínua dos profissionais que sustentam o processo educacional. Para Nóvoa (2009), não há reforma educacional que se sustente sem a valorização efetiva dos professores e demais agentes envolvidos na formação, o que também se aplica ao corpo técnico, cuja atuação é essencial para a sustentação dos AVAs.

Com a conclusão da análise técnica, a pesquisa avança para a dimensão pedagógica, cuja abordagem busca compreender como os professores formadores e os coordenadores que percebem o uso das tecnologias em suas práticas e de que forma aspectos como mediação docente, personalização da aprendizagem e inovação metodológica podem influenciar a integração dos STIs à realidade do CEAR.

4.2 Análise quanto a dimensão pedagógica

A dimensão pedagógica foi analisada com base em dois conjuntos de dados: as respostas do questionário aplicado aos 22 professores formadores do Centro de Ensino e Aprendizagem em Rede (CEAR), com o total de 20 respondentes, e as entrevistas com os coordenadores dos cursos de Ciências Biológicas, História e Pedagogia, além dos coordenadores de Ensino, Acadêmico e de Tecnologia, com um total de 6 coordenadores entrevistados. Essa etapa da pesquisa teve como objetivo compreender os desafios, as percepções e as possibilidades pedagógicas envolvidas na possível implementação dos Sistemas de Tutores Inteligentes (STIs) no CEAR, sendo crucial para entender o posicionamento dos docentes e gestores sobre as inovações tecnológicas no ensino a distância.

Essa análise seguiu os princípios da análise de conteúdo conforme Bardin (2016), distribuída nas três etapas: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados, com inferência e interpretação. Inicialmente, foi realizada uma leitura flutuante dos materiais, identificando padrões de sentido e elementos recorrentes nas respostas e falas coletadas. Esse processo permitiu perceber as primeiras tendências nas percepções sobre o uso de tecnologias, como a resistência ao uso de STIs por parte de alguns docentes e a percepção de que a capacitação contínua é uma necessidade central. Em seguida, procedeu-se à codificação e categorização dos conteúdos, agrupando-os em temas centrais, o que possibilitou uma análise detalhada e a interpretação dos dados de forma mais sistemática.

Com base nos dados coletados, foi possível selecioná-los em categorias, que foram organizadas e discutidas no Quadro 8, sendo: formação docente, personalização do ensino, integração pedagógica dos STIs, resistência docente e adaptação curricular. Essas categorias não só refletem os aspectos centrais para a integração das tecnologias no ensino, mas também revelam os obstáculos enfrentados pelos professores e coordenadores ao tentar incorporar essas inovações nas práticas pedagógicas do CEAR. A formação docente, por exemplo, emergiu como um ponto crítico, pois, embora os professores reconheçam a importância da tecnologia no ensino, muitos não se sentem preparados ou apoiados institucionalmente para integrar os

STIs de forma eficaz. A resistência docente, em grande parte, se manifesta como um reflexo de uma falta de capacitação contínua e de um modelo de ensino tradicional que, muitas vezes, não favorece a experimentação com novas tecnologias.

A personalização do ensino, por sua vez, foi vista por muitos como um dos maiores potenciais dos STIs, embora a falta de uma infraestrutura robusta e de uma integração pedagógica consistente ainda limite sua aplicação. A adaptação curricular, identificada como outra categoria relevante, aponta para a necessidade de repensar os conteúdos educacionais, de modo a alinhar as práticas pedagógicas às novas demandas tecnológicas, sem perder de vista os objetivos pedagógicos essenciais. A sistematização dessas descobertas permitiu realizar uma leitura crítica sobre o estado atual da visão pedagógica relacionada ao uso de tecnologias emergentes, principalmente as baseadas em Inteligência Artificial (IA), no CEAR.

Em suma, a análise das respostas e entrevistas revelou uma lacuna entre o potencial das tecnologias emergentes, como os STIs, e a capacidade da instituição de integrá-las de maneira eficaz no processo pedagógico. A superação dessa lacuna exige não apenas o investimento em infraestrutura tecnológica, mas também a promoção de uma cultura educacional que valorize a experimentação e a formação contínua dos docentes. O fortalecimento da pedagogia digital no CEAR depende de uma articulação mais eficaz entre a capacitação dos professores, o suporte institucional e o alinhamento curricular, para garantir que a integração das tecnologias contribua para a construção de uma aprendizagem mais dinâmica, personalizada e acessível.

Quadro 8 - Categorias da análise pedagógica e principais descobertas

| Categoria | Descrição das descobertas | Interpretação (inferência) |
|--------------------------------|--|---|
| Formação docente | Lacuna significativa na capacitação específica para uso de STIs e ferramentas de IA. | A ausência de políticas de formação continuada pode comprometer a adoção pedagógica dos STIs. |
| Personalização do ensino | Coordenadores reconhecem potencial dos STIs para promover ensino adaptativo. | A personalização é bem-vista, mas exige acompanhamento constante por parte do professor. |
| Integração pedagógica dos STIs | Faltam diretrizes institucionais para orientar o uso pedagógico de STIs. | Planejamento institucional é necessário para integração sistêmica ao currículo. |
| Resistência docente | Receio quanto à substituição do professor pela tecnologia. | É necessária reforçar a valorização do papel docente frente às inovações tecnológicas. |
| Adaptação curricular | Necessidade de reformular materiais didáticos para compatibilidade com tecnologias. | Atualização de práticas pedagógicas e revisão curricular são essenciais. |

Fonte: Dados da pesquisa (2025), organizado pela autora.

A análise do questionário da dimensão pedagógica revelou cinco categorias principais que podem impactar a adoção dos STIs no CEAR. A formação docente, destacando a ausência de políticas institucionais de capacitação contínua voltada ao uso pedagógico de tecnologias

emergentes. A personalização do ensino, embora esse processo demande acompanhamento ativo por parte do professor. A categoria de integração pedagógica aponta para a falta de diretrizes institucionais que orientem o uso dos STIs de forma alinhada ao currículo. A resistência docente, associada ao receio de substituição do papel do professor pelas tecnologias. Por fim, a adaptação curricular emerge como necessidade, evidenciando a urgência de revisar materiais didáticos e práticas pedagógicas para torná-los compatíveis com ferramentas baseadas em IA.

O questionário aplicado aos professores formadores do CEAR foi elaborado com 10 questões, disponibilizadas por meio da plataforma Google Forms. As perguntas estão organizadas no quadro 9, abaixo.

Quadro 9 - Questionário aplicado aos professores formadores do CEAR

| | |
|--|---|
| 1. Na sua opinião, o uso de STIs pode melhorar o acompanhamento individualizado dos alunos? | 6. Os conteúdos atualmente utilizados nos cursos do CEAR/UEG estão adequados para serem trabalhados com STIs? |
| 2. Como você avalia a capacidade dos professores de integrar os STIs ao processo de ensino e aprendizagem? | 7. Na sua percepção, qual a principal competência que o professor precisa para trabalhar com STIs? |
| 3. Os STIs podem contribuir para o desenvolvimento da autonomia dos alunos? | 8. O uso de STIs pode facilitar o processo de feedback pedagógico aos estudantes? |
| 4. Em sua opinião, os STIs favorecem a personalização do ensino? | 9. O CEAR/UEG oferece formação pedagógica suficiente para o uso de tecnologias inteligentes? |
| 5. Em relação à prática pedagógica, o que os STIs podem promover? | 10. Em sua opinião, qual é o maior desafio pedagógico para o uso dos STIs? |

Fonte: Questionário da Pesquisa, elaborado pela autora (2025)

Dando sequência à análise da dimensão pedagógica, quanto à exploração do material do questionário e o tratamento dos resultados, sistematizando os principais elementos investigados nos dados analisados confirmam que essa dimensão representa um eixo estratégico para uma possível implementação dos STIs de forma efetiva CEAR. As categorias emergentes apontam não apenas os obstáculos, como a ausência de formação contínua e a resistência docente, mas também evidenciam o potencial transformador dos STIs quando integrados a práticas pedagógicas quando bem estruturadas.

4.2.1 Análise - Dimensão pedagógica – Professores formadores do CEAR

Quanto a dimensão pedagógica foi analisada as categorias mencionadas do quadro 8, a formação docente, personalização do ensino, integração pedagógica dos Sistemas Tutores Inteligentes (STIs), resistência docente e adaptação curricular, com base nas respostas obtidas por meio do questionário aplicado aos professores formadores do Centro de Ensino e Aprendizagem em Rede (CEAR). Essas categorias emergiram da sistematização dos dados e refletem aspectos centrais que influenciam a integração de tecnologias baseadas em Inteligência Artificial (IA) no contexto da instituição, permitindo uma leitura crítica sobre as percepções, desafios e possibilidades identificadas pelos docentes.

- Formação Docente

A formação docente para o uso de STIs ainda representa um ponto de fragilidade no cenário do CEAR. Dos 20 respondentes, 13 (65%) afirmaram que a Universidade não oferece formação suficiente para lidar com essas tecnologias (questão 9). Tal percepção se reflete também na questão 2, na qual apenas 5 docentes (25%) se consideram aptos a integrar os STIs às práticas pedagógicas, enquanto 40% indicam pouca preparação.

Este cenário reforça a necessidade de políticas institucionais voltadas à qualificação contínua, como defendido por Moran (2013) e Masetto (2013), que destacam o papel do professor como mediador consciente e criativo no uso das tecnologias. Para Behrens (2013), a superação do tecnicismo e a construção de uma práxis reflexiva exigem processos formativos consistentes, articulados às demandas reais da docência digital.

- Personalização do Ensino

A personalização do ensino mediado por STIs foi reconhecida por 14 respondentes (70%) como um ponto forte desses sistemas (questão 4), ainda que outros 4 docentes tenham apontado que tal personalização é apenas parcial. Os dados indicam que a maioria dos professores enxerga nos STIs um potencial de adaptação às necessidades e ritmos de aprendizagem dos alunos. Este entendimento se alinha às proposições de Vygotsky (1991), ao afirmar que o ensino eficaz deve operar na Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), e aos estudos de Costa Junior (2023), que defendem o uso da Inteligência Artificial (IA) para criar experiências personalizadas e adaptativas. Para Kenski (2013), o desafio reside em alinhar os mecanismos automatizados dos sistemas às intencionalidades pedagógicas, garantindo que a personalização não exclua o papel ativo do sujeito no processo de aprendizagem.

- Integração Pedagógica dos STIs

Em relação à integração pedagógica dos STIs, as respostas apontam para um potencial reconhecido, mas ainda pouco explorado. Na questão 5, 60% dos docentes destacaram que os STIs podem promover maior dinamismo e reflexão na prática pedagógica. Já na questão 8, 15 professores (75%) afirmaram que os STIs podem facilitar o feedback pedagógico, evidenciando um reconhecimento de seu valor como ferramenta interativa. Contudo, como alerta Belloni (2015), a simples inserção de tecnologias não garante inovação pedagógica, é necessário que estas estejam articuladas a metodologias que valorizem a construção ativa do conhecimento. Kenski (2007) complementa ao afirmar que a integração dos recursos digitais deve ocorrer a partir de projetos pedagógicos coerentes, que contemplem o desenvolvimento de competências cognitivas, sociais e críticas.

- Resistência Docente

A resistência ao uso dos STIs aparece de forma explícita na questão 10, em que 6 respondentes (30%) apontaram a resistência dos próprios docentes como o principal desafio para sua implementação, atrás apenas da falta de formação (40%).

Esse dado exige atenção, pois denota que pode haver fatores culturais e subjetivos que influenciam a relação dos professores com as tecnologias. Conforme analisado por Illich (1985), o modelo escolar tradicional tende a criar dependência de estruturas rígidas e aversão à inovação. Tal resistência pode ser combatida por meio de processos formativos participativos, como indicam Masetto (2013) e Moran (2013), capazes de empoderar os docentes na criação de novos sentidos para o uso das tecnologias no cotidiano educativo.

- Adaptação Curricular

No que tange à adequação dos conteúdos atualmente utilizados no CEAR para serem usados nos STIs, a questão 6 revelou que 55% dos professores consideram os materiais apenas parcialmente adequados, enquanto 20% os consideram inadequados.

Isso evidencia uma desconexão entre o currículo em vigor e as possibilidades oferecidas pelos sistemas inteligentes. Para Kenski (2013), é essencial repensar os conteúdos à luz das novas linguagens tecnológicas, promovendo sua transposição didática. Já Behrens (2013) defende uma abordagem curricular interdisciplinar, que favoreça aprendizagens significativas e contextualizadas. Piaget (1977), ao enfatizar a construção ativa do conhecimento, também reforça a importância de se pensar o currículo não como conteúdo a ser transmitido, mas como campo de experiências formativas.

A dimensão pedagógica quanto aos questionários foi analisada com base nas categorias mencionadas no quadro 9, que abordam a formação docente, personalização do ensino, integração pedagógica dos STIs, resistência docente e adaptação curricular. Essas categorias

emergiram da sistematização dos dados coletados por meio de questionários aplicados aos professores formadores do CEAR. As respostas obtidas refletem aspectos essenciais que influenciam a integração das tecnologias de IA no contexto educacional da instituição. Para ilustrar essas percepções, a figura 9 a seguir esquematiza os principais pontos abordados pelos respondentes, destacando as áreas de maior fragilidade e as oportunidades percebidas pelos docentes.

Figura 9 - Percepções dos docentes sobre a dimensão pedagógica e os desafios na implementação dos STIs no CEAR.



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Além disso, a resistência docente, embora identificada como um desafio, pode ser mitigada por meio de estratégias participativas e de empoderamento, que ajudem os professores a se sentirem mais seguros e capacitados para integrar as tecnologias no cotidiano educacional. A criação de espaços de troca de experiências, onde os docentes possam vivenciar a aplicação dos STIs em sua prática, seria uma maneira eficaz de reduzir a resistência. O empoderamento docente pode ocorrer por meio de ações formativas que não sejam apenas informativas, mas também transformadoras, permitindo que os professores se sintam protagonistas no processo de inovação educacional. A resistência à inovação, muitas vezes, surge da insegurança e da falta de apoio, mas uma abordagem participativa, que envolva os docentes nas decisões e na adaptação dos processos formativos, pode garantir uma aceitação mais ampla e uma integração mais fluida dos STIs nas práticas pedagógicas.

A adaptação curricular, por sua vez, exige uma reflexão mais profunda sobre os conteúdos atuais, alinhando-os com as novas possibilidades pedagógicas proporcionadas pelos

STIs, garantindo que o currículo não seja apenas transmitido, mas vivenciado de forma significativa. Essa adaptação precisa ser feita de maneira cuidadosa e integrada, considerando as especificidades dos cursos e a diversidade de perfis dos alunos. A personalização do currículo por meio da utilização de STIs deve ser uma oportunidade para promover a aprendizagem significativa, que leve em consideração os contextos individuais dos alunos, seus ritmos de aprendizagem e suas preferências pedagógicas. Para isso, a revisão curricular precisa ser feita de forma colaborativa, envolvendo todos os atores pedagógicos, desde os docentes até os coordenadores, para garantir que o currículo seja não só adequado às demandas do século XXI, mas também relevante e acessível para todos.

Dessa forma, a integração bem-sucedida dos STIs no CEAR dependerá de uma articulação coerente entre essas frentes: capacitação contínua dos docentes, modernização da infraestrutura tecnológica, superação das resistências e revisão do currículo. Só assim será possível garantir que as inovações tecnológicas, como os STIs, se integrem de forma responsável e sustentável ao contexto educacional, transformando a forma como o ensino é oferecido e potencializando as experiências de aprendizagem para os alunos. Essa transformação não será imediata, mas, com um planejamento bem estruturado e o envolvimento de todos os envolvidos, o CEAR pode se tornar um exemplo de inovação educacional no uso de tecnologias no ensino superior público, proporcionando uma educação mais acessível, personalizada e eficiente.

4.2.2 Análise - Dimensão pedagógica - Coordenador de curso do CEAR

Com o intuito de compreender as percepções institucionais sobre os caminhos e desafios das possibilidades da implementação dos Sistemas Tutores Inteligentes (STIs) no ensino superior, foram realizadas entrevistas com os coordenadores setoriais dos cursos de Ciências Biológicas, História e Pedagogia do Centro de Ensino e Aprendizagem em Rede (CEAR).

Essas entrevistas foram fundamentais para entender as perspectivas dos gestores sobre a integração de tecnologias emergentes no currículo da EaD, bem como as barreiras que ainda precisam ser superadas para garantir a efetividade dessa implementação. A seguir, apresentam-se no Quadro 10 as questões aplicadas aos participantes, cujas respostas foram analisadas com base na técnica de análise de conteúdo proposta por Bardin (2016) e interpretadas à luz de autores que discutem Educação, tecnologia e práticas docentes no contexto contemporâneo.

A análise das respostas não apenas possibilitou identificar as dificuldades enfrentadas pelo CEAR, como a resistência a mudanças, a falta de capacitação contínua e a infraestrutura

inadequada, mas também evidenciou as percepções positivas sobre o potencial dos STIs para transformar o ensino superior. A interpretação das falas dos coordenadores foi orientada pela compreensão de que a adoção de tecnologias no ensino não é um processo meramente técnico, mas envolve uma mudança cultural e pedagógica profunda, conforme defendido por Moran (2013) e Kenski (2013). A resistência, muitas vezes, está vinculada a um modelo tradicional de ensino, no qual o professor é visto como o único detentor do conhecimento, e não como um mediador que utiliza tecnologias para personalizar o ensino e apoiar o desenvolvimento autônomo do aluno.

Além disso, a análise crítica das entrevistas permitiu perceber que, para os STIs serem implementados de maneira eficaz, é necessário não só o suporte técnico e a formação dos docentes, mas também uma reestruturação das práticas pedagógicas e curriculares. A flexibilidade curricular e a adaptação dos conteúdos às novas possibilidades tecnológicas devem ser vistas como componentes essenciais para uma integração bem-sucedida. Esses insights, extraídos das entrevistas com os coordenadores, oferecem um panorama das condições e das oportunidades para a implementação dos STIs, reforçando a necessidade de um planejamento estratégico que envolva todos os atores da instituição.

Quadro 10 - Questionário aplicado aos coordenadores de Curso do CEAR

| Percepções | Pergunta | Alternativas |
|---|---|---|
| Contribuição dos STIs no desenvolvimento de habilidades próprias de cada área | 1. De que maneira o(a) coordenador(a) vê a contribuição dos STIs para o desenvolvimento de competências específicas em seu curso? | <input type="checkbox"/> Podem fortalecer o desenvolvimento de competências específicas com apoio adaptativo <input type="checkbox"/> Contribuem principalmente no acompanhamento da aprendizagem <input type="checkbox"/> São úteis para reforço, mas não atuam diretamente nas competências do curso <input type="checkbox"/> Pouca ou nenhuma contribuição percebida <input type="checkbox"/> Não sei opinar / Desconheço |
| Contribuição dos STIs no desenvolvimento de habilidades próprias de cada área | 1. De que maneira o(a) coordenador(a) vê a contribuição dos STIs para o desenvolvimento de competências específicas em seu curso? | <input type="checkbox"/> Podem fortalecer o desenvolvimento de competências específicas com apoio adaptativo <input type="checkbox"/> Contribuem principalmente no acompanhamento da aprendizagem <input type="checkbox"/> São úteis para reforço, mas não atuam diretamente nas competências do curso <input type="checkbox"/> Pouca ou nenhuma contribuição percebida <input type="checkbox"/> Não sei opinar / Desconheço |
| Reconhecimento de aplicações práticas pedagógicas possíveis com IA | 2. Há conteúdos ou práticas específicas no curso que poderiam ser potencializados com o uso de STIs? | <input type="checkbox"/> Sim, em atividades de leitura, escrita e interpretação (ex.: Pedagogia, História) <input type="checkbox"/> Sim, em resolução de problemas e simulações (ex.: Ciências Biológicas) <input type="checkbox"/> Sim, em avaliação formativa, feedback e monitoramento contínuo <input type="checkbox"/> Não há conteúdos que se beneficiariam diretamente dos STIs <input type="checkbox"/> Não sei opinar / Desconheço <input type="checkbox"/> (Permitir múltiplas respostas se desejar) |

Continua

Continuação

| | | |
|--|---|---|
| Obstáculos percebidos por curso, sejam pedagógicos, tecnológicos ou culturais. | 3. Quais barreiras o(a) coordenador(a) enxerga para a aplicação dos STIs no contexto específico da sua licenciatura? | <input type="checkbox"/> Falta de familiaridade dos docentes com IA e tecnologias educacionais <input type="checkbox"/> Limitações de infraestrutura e conectividade para todos os alunos <input type="checkbox"/> Resistência à mudança de práticas tradicionais <input type="checkbox"/> Ausência de políticas institucionais de incentivo à inovação pedagógica <input type="checkbox"/> Nenhuma barreira significativa percebida <input type="checkbox"/> Não sei opinar / Desconheço |
| Compreensão da coordenação sobre personalização da aprendizagem e equidade. | 4. De que forma a personalização proporcionada pelos STIs poderia beneficiar os estudantes, considerando o perfil específico dos alunos do seu curso? | <input type="checkbox"/> Pode atender melhor à diversidade de ritmos e estilos de aprendizagem <input type="checkbox"/> Pode favorecer alunos com maiores dificuldades ou defasagens <input type="checkbox"/> Pode tornar o ensino mais atrativo e dinâmico <input type="checkbox"/> Não traria benefícios significativos para o perfil atual dos alunos <input type="checkbox"/> Não sei opinar / Desconheço |
| Necessidades formativas para implementação eficaz dos STIs | 5. Que tipo de formação ou apoio seria necessário para que professores, tutores e alunos utilizassem efetivamente os STIs? | <input type="checkbox"/> Formação específica sobre uso pedagógico da IA e dos STIs <input type="checkbox"/> Oficinas práticas sobre integração de STIs no planejamento de aula <input type="checkbox"/> Suporte técnico contínuo durante o uso <input type="checkbox"/> Produção de guias e tutoriais adaptados por área do conhecimento <input type="checkbox"/> Nenhuma formação adicional seria necessária <input type="checkbox"/> Não sei opinar / Desconheço (Permitir múltiplas respostas) |
| Visão sobre mediação pedagógica mais eficiente | 6. O(a) coordenador(a) acredita que os STIs podem contribuir para a articulação entre teoria e prática nas disciplinas do curso? | <input type="checkbox"/> Sim, por meio de simulações, estudos de caso e trilhas adaptativas <input type="checkbox"/> Sim, com apoio à reflexão crítica sobre os conteúdos <input type="checkbox"/> Não, os STIs são mais voltados para memorização e treinamento mecânico <input type="checkbox"/> Não haveria impacto na articulação teoria-prática <input type="checkbox"/> Não sei opinar / Desconheço |
| Impacto na permanência, engajamento e redução da evasão | 7. A coordenação considera que o uso de STIs pode apoiar a permanência e o engajamento dos alunos no curso? | <input type="checkbox"/> Sim, ao tornar o acompanhamento mais próximo e responsivo <input type="checkbox"/> Sim, mas como parte de um conjunto mais amplo de ações pedagógicas <input type="checkbox"/> Não, a permanência depende de fatores mais estruturais e sociais <input type="checkbox"/> Ainda não foi discutido esse aspecto <input type="checkbox"/> Não sei opinar / Desconheço |

Fonte: Questionário da Pesquisa, elaborado pela autora (2025)

Com base no quadro de categorias anteriormente estabelecido, as respostas obtidas nas entrevistas com os coordenadores dos cursos também foram analisadas segundo a metodologia de análise de conteúdo de Bardin (2016), permitindo identificar sentidos recorrentes em torno de cinco eixos principais: formação docente, personalização do ensino, integração pedagógica dos STIs, resistência docente e adaptação curricular. A análise qualitativa das falas, interpretada à luz de teóricos como Vygotsky (1991), Piaget (1977), Kenski (2007; 2013), Moran (2013),

Masetto (2013), Behrens (2013), Illich (1985), Beloni (2021) e Costa Junior. (2023), possibilitou evidenciar percepções institucionais, demandas pedagógicas e os desafios concretos enfrentados na implementação de tecnologias digitais no contexto da formação superior.

- Formação Docente

As respostas dos coordenadores revelam uma preocupação recorrente com a insuficiência da formação docente no que se refere ao uso qualificado das tecnologias educacionais emergentes. Muitos professores ainda reproduzem práticas tradicionais, que são pouco compatíveis com as demandas contemporâneas da EaD e com as ferramentas digitais emergentes. Um depoimento de um dos professores ilustra essa questão de forma clara: "Até tem formação, mas muitos professores não fazem a matrícula nas formações". Esse relato evidencia uma lacuna significativa entre o conhecimento adquirido nas formações oferecidas e a aplicação efetiva desse conhecimento na prática pedagógica.

Conforme Masetto (2013), a formação continuada é um pilar fundamental para a atuação docente em contextos mediados por tecnologias, sendo necessária para a adaptação às inovações educacionais. A fala do professor revela que, mesmo com a oferta de cursos de capacitação, a adesão a essas formações é limitada, o que compromete a efetividade das ações de capacitação. Isso demonstra que a capacitação isolada não é suficiente; é preciso que haja um incentivo para a aplicação prática do aprendizado no cotidiano do ensino a distância. A superação dessa lacuna exige uma abordagem integrada, que não apenas forneça a formação necessária, mas que também crie condições para que os docentes apliquem esse conhecimento de forma contínua, prática e contextualizada em suas práticas pedagógicas.

Quanto a este quesito, observa-se uma distância entre o domínio técnico e o domínio pedagógico, evidenciando a necessidade de formação integral contínua, como propõe Behrens (2013), para que o professor não apenas utilize a tecnologia, mas a integre de forma reflexiva e criativa ao processo de ensino e aprendizagem. A esse respeito, Kenski (2013) enfatiza que a formação docente deve preparar o educador para uma cultura digital crítica, capaz de lidar com a complexidade das novas mediações educativas.

Costa Junior (2023) destacam que a Educação 4.0 exige docentes que desenvolvam competências digitais, cognitivas e socioemocionais, o que amplia a responsabilidade institucional em garantir processos formativos contínuos. Alinhando as teorias educacionais, Vygotsky (1991) sustenta que a mediação, inclusive tecnológica, é essencial no desenvolvimento das funções psicológicas superiores, o que exige do professor intencionalidade didática e domínio dos recursos pedagógicos. Assim, a formação docente

emerge como condição estrutural para a inovação educacional e para a superação de práticas reprodutivistas que limitam o potencial transformador das tecnologias.

- Personalização do Ensino

A personalização do ensino foi abordada de maneira tímida nas respostas dos coordenadores, ainda que apareçam indícios da importância do acompanhamento individualizado dos estudantes no ambiente virtual. Entretanto, há lacunas evidentes quanto ao uso de tecnologias que permitam ajustar os percursos de aprendizagem às necessidades específicas dos alunos, o que demonstra uma compreensão limitada da lógica da personalização educacional. Um professor coordenador destacou que "a personalização deve ser acompanhada pelo professor sempre", o que reforça a ideia de que, embora a tecnologia possa facilitar o processo de personalização, o papel do docente permanece central no acompanhamento contínuo e na adaptação dos conteúdos às necessidades individuais dos estudantes.

Segundo Moran (2013), personalizar o ensino não significa apenas oferecer conteúdos diferenciados, mas promover experiências de aprendizagem adaptadas aos estilos cognitivos e ritmos dos estudantes, potencializadas pelo uso inteligente da tecnologia. Já Belloni (2015) ressalta que, na era digital, os ambientes virtuais devem ser configurados para responder às singularidades dos aprendizes, respeitando suas trajetórias e autonomia. Essa perspectiva dialoga com os pressupostos de Vygotsky (1991), ao destacar que o ensino deve considerar a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), articulando o que o estudante já é capaz de realizar com o que ele pode alcançar com mediação adequada. Nesse sentido, o uso de recursos digitais como sistemas adaptativos, fóruns orientados e feedbacks inteligentes pode ser fundamental, mas depende da formação do professor e da intencionalidade pedagógica.

- Integração Pedagógica dos STIs

A integração pedagógica dos STIs é um ponto sensível nas falas dos coordenadores, os quais demonstram um entendimento incipiente acerca da aplicabilidade dessas tecnologias no processo de ensino e aprendizagem. Observa-se que, embora exista abertura para a inovação, ainda prevalece uma visão centrada nos usos instrumentais da tecnologia, desarticulada de uma proposta pedagógica mais ampla. Costa Junior (2023) defendem que as tecnologias emergentes devem ser compreendidas não apenas como ferramentas automatizadas, mas como mediadores pedagógicos capazes de gerar dados para a tomada de decisão docente e enriquecer os processos educativos.

De forma semelhante, Kenski (2013) chama atenção para o risco da superficialidade no uso de tecnologias que não estejam ancoradas em práticas pedagógicas reflexivas. É necessário que os professores compreendam o funcionamento, as potencialidades e os limites neste caso,

dos STIs, para que possam integrá-los com criticidade e criatividade em suas metodologias. Conforme Vygotsky (1991), a mediação simbólica, que pode incluir objetos técnicos, é um dos fundamentos do desenvolvimento humano, e nesse sentido, os STIs, quando adequadamente integrados, podem ampliar a autonomia discente e o pensamento crítico, desde que inseridos num projeto pedagógico coerente e humanizador.

- Resistência Docente

As entrevistas evidenciam uma resistência significativa de parte do corpo docente à incorporação de novas tecnologias no cotidiano educacional. Tal resistência pode ser tanto por insegurança técnica quanto por apego a modelos tradicionais de ensino, o que revela a permanência de uma cultura pedagógica marcada pela reprodução e pela desconfiança em relação à inovação. De acordo com Illich (1971), as instituições educacionais historicamente se organizaram em moldes hierárquicos e autoritários, o que dificulta a abertura a práticas mais horizontais e interativas, frequentemente associadas ao uso das tecnologias.

Segundo Kenski (2007) as resistências docentes não devem ser lidas apenas como recusa, mas como sintomas de uma ausência de políticas formativas e de apoio institucional que validem o protagonismo dos professores nos processos de mudança. Já Moran (2013) e Masetto (2013) defendem que superar tais resistências exige mais do que capacitação técnica requer escuta, diálogo e construção coletiva de sentido sobre o papel da tecnologia no ensino. Por fim, a resistência docente não pode ser enfrentada de forma individualizada ou punitiva, mas sim como um desafio político-pedagógico que demanda investimento em formação, suporte técnico e valorização profissional.

- Adaptação Curricular

A categoria adaptação curricular foi abordada com maior densidade nas entrevistas, com destaque para a dificuldade em compatibilizar os currículos tradicionais com as demandas do ensino remoto, híbrido ou mediado por tecnologias. Os coordenadores relatam esforços de reestruturação, embora enfrentem limitações impostas tanto pelas diretrizes institucionais quanto pelas normativas externas. Essa tensão remete à análise de Behrens (2013), que defende a flexibilização curricular como condição para o protagonismo estudantil e a inovação pedagógica. Para Piaget (1977), o conhecimento se constrói por meio da interação ativa entre sujeito e objeto, o que exige um currículo dinâmico, que respeite os estágios de desenvolvimento e as necessidades de aprendizagem dos estudantes.

Costa Junior (2023) reforçam que os currículos devem ser pensados de forma transversal e integrada, contemplando as competências da era digital e o uso crítico das tecnologias. Em consonância, Beloni (2021) propõe a inserção de metodologias ativas e dispositivos

tecnológicos como parte estruturante das matrizes curriculares. Assim, a adaptação curricular não pode ser tratada como simples ajuste técnico, mas como um processo de ressignificação do projeto formativo institucional, que articule criticamente conteúdo, método e mediações tecnológicas.

4.2.3 Análise -Dimensão Pedagógica - Coordenadores acadêmico, ensino e de tecnologia do CEAR

A análise da dimensão pedagógica foi realizada com base nas entrevistas aplicadas a diferentes agentes da gestão educacional. Esta etapa da pesquisa teve como foco a identificação de elementos que revelassem percepções, práticas e desafios pedagógicos no contexto da Educação a Distância (EaD), especialmente vinculados aos processos de ensino e aprendizagem mediados por tecnologias. Para isso, foram estabelecidas cinco categorias centrais: formação docente, personalização do ensino, integração pedagógica dos Sistemas de Tutores Inteligentes (STIs), resistência docente e adaptação curricular.

Com o intuito de ampliar a profundidade analítica, essas categorias foram desdobradas em subcategorias específicas, conforme o Quadro 11 a seguir, o qual serviu de base para organização das unidades de sentido e para a codificação das constatações. Essa estrutura permitiu o mapeamento detalhado dos discursos recorrentes, revelando não apenas as inquietações, mas também os avanços e contradições vivenciadas no cotidiano da gestão pedagógica do Centro de Ensino e Aprendizagem em Rede (CEAR). A partir dessas subcategorias, foi possível identificar as nuances das percepções dos gestores sobre os processos formativos, a integração das tecnologias no currículo e as barreiras enfrentadas para a efetiva implementação dos STIs.

A utilização das subcategorias também permitiu uma análise mais precisa das áreas que exigem maior atenção. Por exemplo, enquanto a formação docente foi amplamente reconhecida como uma necessidade urgente, a adaptação curricular foi vista como um desafio complexo, exigindo um esforço coletivo para que o currículo da EaD se alinhasse às demandas contemporâneas e às capacidades oferecidas pelas tecnologias emergentes. A resistência docente, por sua vez, embora presente, foi associada, em muitos casos, à falta de formação continuada e ao medo da mudança, fatores que, quando abordados de forma estratégica, podem ser mitigados ao longo do processo de integração das tecnologias no ensino.

Essa organização metódica das respostas e a codificação dos dados permitiram a construção de uma visão abrangente e estruturada sobre a realidade pedagógica do CEAR,

destacando as áreas de potencial crescimento e as limitações atuais. A análise revelou não apenas as dificuldades enfrentadas pela gestão educacional, mas também os caminhos para que a integração dos STIs no ensino superior público seja realizada de forma mais eficiente, adaptada à realidade institucional e às necessidades formativas dos alunos.

Quadro 11 - Categorias, subcategorias e interpretação analítica

| Categoria Principal | Subcategoria | Interpretação Analítica |
|--------------------------------|------------------------------------|--|
| Formação Docente | Capacitação Digital Docente | A ausência de familiaridade com as tecnologias emergentes impõe a necessidade de formação continuada, preparando os docentes para atuar com STIs na EaD. |
| Personalização do Ensino | Integração Suplementar da IA | A IA é vista como ferramenta complementar e não transformadora, o que limita seu potencial de personalização profunda da aprendizagem. |
| Resistência Docente | Engajamento e Abertura Docente | Apesar da percepção institucional positiva, os docentes demonstram pouca preparação e engajamento com as tecnologias, revelando resistência implícita. |
| Integração Pedagógica dos STIs | Inserção Curricular dos STIs | A integração dos STIs será feita por inserção gradual, demandando ajustes pedagógicos sem ruptura dos currículos existentes. |
| Adaptação Curricular | Avaliação Flexível com Tecnologias | A introdução dos STIs exige reavaliação dos instrumentos e critérios de avaliação, favorecendo uma abordagem mais diagnóstica e personalizada. |

Fonte: Dados da pesquisa (2025), organizado pela autora.

A partir da estrutura apresentada no quadro, inicia-se a exposição analítica das descobertas, organizada por categorias e subcategorias, fundamentada nos autores que embasam esta investigação.

- Formação docente - Capacitação digital docente

Um dos participantes ressaltou que “muitos professores ainda têm dificuldades com ferramentas básicas dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem”, sinalizando que a preparação inicial dos docentes ainda não contempla as exigências da docência digital. Outro respondente mencionou a “necessidade urgente de formações específicas para uso de tutores inteligentes e outras tecnologias emergentes”. Essas falas evidenciam a lacuna formativa enfrentada pelos educadores, sobretudo quanto à integração crítica das tecnologias ao processo pedagógico.

Como destaca Kenski (2013), a formação docente precisa ir além do domínio técnico, promovendo uma apropriação crítica e metodológica dos recursos digitais. Para Masetto (2013), é preciso que o professor se torne um articulador entre os saberes pedagógicos e os recursos tecnológicos. Complementarmente, Costa Junior (2023) apontam que o professor da Educação 4.0 deve desenvolver competências digitais, cognitivas e colaborativas, o que reforça a importância da capacitação contínua nesse contexto.

Esses relatos reforçam que a formação dos professores ainda está aquém das demandas reais da docência digital. Não basta apenas aprender a usar as ferramentas; é fundamental que o docente compreenda como integrá-las criticamente à prática pedagógica. Por isso, investir em capacitação contínua e direcionada, que contemple habilidades técnicas, cognitivas e colaborativas, é essencial para que os educadores possam acompanhar as transformações da Educação 4.0 e potencializar o uso das tecnologias em benefício da aprendizagem dos alunos.

- Personalização do ensino - Integração complementar da IA

Durante as entrevistas, foi mencionado por um dos participantes que “a Inteligência Artificial (IA) pode ajudar bastante, mas hoje ela ainda entra só como uma ajuda extra, não está integrada de fato ao planejamento pedagógico”. Outro apontamento indicou que “as ferramentas estão disponíveis, mas os professores ainda não sabem como usá-las para atender às necessidades dos estudantes”. Esses relatos evidenciam que o uso da IA ainda é limitado a uma função suplementar, o que impede sua plena atuação como ferramenta de personalização da aprendizagem.

Segundo Vygotsky (1991), o desenvolvimento das funções mentais superiores depende de mediações, e a IA, quando bem articulada ao planejamento, pode atuar como uma dessas mediações. Moran (2013) acrescenta que personalizar é criar percursos de aprendizagem ajustados aos ritmos e modos de cada estudante, o que demanda mais do que o simples uso técnico da tecnologia, exigindo uma mudança profunda na concepção de ensinar e aprender.

Esse cenário aponta para a necessidade urgente de uma formação docente que vá além da técnica e que incentive a reflexão crítica sobre o papel das tecnologias na mediação pedagógica. Somente assim será possível integrar efetivamente a IA ao planejamento educacional, transformando-a em uma aliada estratégica para a personalização do ensino e a promoção de aprendizagens mais significativas.

- Resistência docente - Engajamento e abertura docente

Entre os relatos, foi observado que “alguns professores não se sentem à vontade para usar tecnologia e preferem continuar do jeito antigo”, enquanto outro participante mencionou que “há uma resistência velada, que muitas vezes se expressa como insegurança”. Esses posicionamentos apontam para uma resistência não explícita, mas revelada na baixa adesão a propostas formativas e inovações metodológicas. Conforme argumenta Behrens (2013), a resistência docente está frequentemente associada a modelos tradicionais de ensino, que não dialogam com as transformações contemporâneas.

Illich (1985) já indicava que as instituições educacionais tendem a cristalizar práticas excludentes e burocráticas, o que reforça a dificuldade de inovação. Belloni (2021) defende que

o engajamento só acontece quando o professor se reconhece como sujeito da transformação, e não apenas como executor de diretrizes impostas, o que exige escuta, formação contínua e reconhecimento institucional.

Essa resistência, muitas vezes, esconde medos e inseguranças legítimas, que só podem ser superados por meio de um ambiente colaborativo e de apoio, onde os professores se sintam valorizados e empoderados para experimentar novas práticas. A mudança cultural necessária para a inovação pedagógica requer não apenas formação técnica, mas também espaços de diálogo e participação ativa, que envolvam toda a comunidade acadêmica na construção de uma nova identidade docente mais aberta às tecnologias e às mudanças educacionais.

- Integração pedagógica dos STIs - Inserção curricular dos STIs

Foi indicado por um dos participantes que “os tutores inteligentes estão sendo testados, mas ainda é tudo muito novo e sem integração com o currículo dos cursos”. Outro afirmou que “faltam orientações claras sobre como usar essas ferramentas de forma pedagógica”. Esses depoimentos revelam que a inserção dos STIs pode ocorrer de forma pontual, sem articulação planejada com o projeto pedagógico institucional, o que pode não contribuir efetivamente para o processo de ensino e aprendizagem.

Kenski (2007) aponta que a integração significativa das tecnologias requer alinhamento entre currículo, metodologias e avaliação. Para Moran (2013), as tecnologias não devem ser apenas utilizadas no âmbito educacional, mas sim incorporadas de maneira sistemática e orientada. Costa Junior (2023) reforçam que os ambientes digitais precisam ser planejados para potencializar as interações pedagógicas, sendo a integração curricular um dos elementos estruturantes da EaD de qualidade.

Esses relatos evidenciam a necessidade de um planejamento pedagógico integrado que envolva todas as instâncias acadêmicas, garantindo que os STIs sejam mais do que ferramentas isoladas, mas parte integrante de um projeto educacional coeso. Sem esse alinhamento, corre-se o risco de que as tecnologias sejam subutilizadas ou utilizadas de forma fragmentada, comprometendo seu potencial transformador no ensino superior público.

- Adaptação curricular - Avaliação flexível com tecnologias

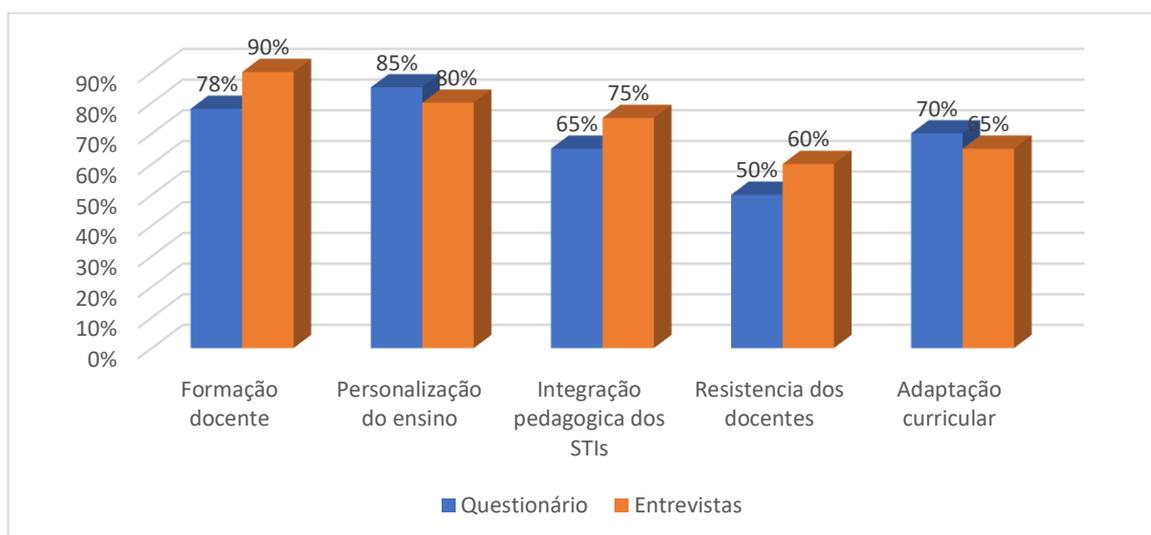
Foi relatado por um dos participantes que “a avaliação ainda é muito engessada, não acompanha as ferramentas que estão sendo usadas na sala virtual”. Outro comentou que “a gente precisaria de mais liberdade para avaliar com base no desenvolvimento do aluno, e não só em provas e atividades padronizadas”. Tais expressões indicam uma desarticulação entre as práticas avaliativas e as possibilidades abertas pelas tecnologias digitais. Piaget (1977) já

destacava que a avaliação deve acompanhar os processos de construção do conhecimento e não se restringir a medir resultados estáticos.

Vygotsky (1991) complementa que a avaliação precisa considerar o desenvolvimento proximal, permitindo ao docente intervir pedagogicamente no processo de ensino e aprendizagem conforme as potencialidades do aluno. Behrens (2013) e Masetto (2013) defendem que uma avaliação formativa, mediada por tecnologias, deve ser parte do processo educativo e não apenas um momento isolado de verificação, tornando-se mais diagnóstica, justa e significativa.

Para complementar a sistematização dos dados organizados dos quadros anteriores, foi elaborado um gráfico comparativo o qual busca articular, de forma visual e sintética, as principais descobertas obtidas por meio dos dois instrumentos metodológicos utilizados nesta pesquisa. Essa representação gráfica tem por objetivo evidenciar, de maneira integrada, como as categorias pedagógicas emergiram a partir de diferentes perspectivas institucionais, revelando padrões, convergências e tensões sobre a preparação para a implementação dos STIs na EaD no CEAR.

Gráfico 1- Comparativo da dimensão pedagógica no CEAR



Fonte: Dados da pesquisa (2025), organizado pela autora.

No gráfico, é possível observar que a categoria “formação docente” aparece de maneira expressiva tanto nos questionários (78%) quanto nas entrevistas (90%), demonstrando uma inquietação coletiva não apenas com a carência de capacitações pontuais, mas com a ausência de políticas institucionais que assegurem uma formação contínua e atualizada, capaz de acompanhar o ritmo acelerado das transformações tecnológicas no campo educacional.

A integração de tecnologias emergentes exige mais do que conhecimentos técnicos básicos, uma compreensão crítica e pedagógica sobre o potencial e os limites dessas ferramentas no processo de ensino e aprendizagem. Como destaca Moran (2015), a formação docente deve ser permanente, colaborativa e voltada para a aprendizagem ao longo da vida, especialmente em contextos mediados por tecnologias em constante mudança (Moran, 2015).

A “personalização do ensino” também foi valorizada em ambos os instrumentos, ainda que com ênfase levemente distinta: os professores destacam sua importância (85%), enquanto os gestores enfatizam a necessidade de monitoramento constante (80%). Por outro lado, a “resistência docente” mostra uma diferença perceptível nas abordagens, enquanto 50% dos professores mencionaram insegurança diante da tecnologia, os coordenadores indicaram uma resistência mais estrutural (60%), relacionada à falta de diretrizes institucionais claras. Por fim, categorias como “integração pedagógica dos STIs” e “adaptação curricular” reforçam a necessidade de uma ação planejada e contínua para que a inovação digital possa, de fato, ser incorporada de forma crítica e eficiente às práticas de ensino.

A leitura integrada dos dados gráficos, dos quadros analíticos e das entrevistas conduz à constatação de que a dimensão pedagógica, apesar de representar um campo de notáveis fragilidades no CEAR, configura também um espaço de potencial transformação educacional. As principais descobertas desta etapa revelam desafios que se entrelaçam à formação docente, à integração curricular e às resistências subjetivas frente ao uso de tecnologias inteligentes. Esse cenário é compatível com as análises de Kenski (2007), que destaca a importância de compreender a tecnologia como mediadora da ação pedagógica, e não como um fim em si mesma. No CEAR, observa-se que as tecnologias educacionais já consolidadas, como os AVAs, ferramentas de videoconferência e recursos digitais básicos, são bem incorporadas e desempenham papel relevante no suporte à prática pedagógica.

A ausência de políticas estruturadas de formação continuada e de diretrizes institucionais claras sobre o uso de tecnologias emergentes, como os STIs, evidencia uma lacuna entre a intenção de inovação e sua implementação crítica e sustentável. Por outro lado, a valorização da personalização da aprendizagem por parte de professores e coordenadores indica uma abertura à mudança, desde que acompanhada de suporte institucional, escuta ativa e planejamento adequado.

Conforme argumenta Nóvoa (2009), é fundamental investir na constituição de comunidades pedagógicas que sejam capazes de refletir coletivamente sobre suas práticas, apropriando-se criticamente dos recursos tecnológicos disponíveis. Nesse contexto, os dados empíricos analisados demonstram que, embora ainda falte clareza quanto ao papel dos STIs no

processo de ensino e aprendizagem, existe abertura entre os profissionais para que tais recursos sejam incorporados como aliados da docência.

Esses resultados dialogam diretamente com os objetivos traçados nesta pesquisa. O objetivo geral, compreender os caminhos e desafios para a implementação dos STIs no CEAR, se materializou nas múltiplas vozes que apontaram tanto barreiras estruturais, como a ausência de políticas formativas, quanto perspectivas de transformação, desde que apoiadas por planejamento institucional e escuta ativa. Da mesma forma, os objetivos específicos foram contemplados, evidenciando o estágio atual da preparação docente, as percepções sobre os STIs e as resistências vivenciadas no cotidiano da EaD.

Como afirma Moran (2015), a inovação educativa demanda uma cultura que reconheça os educadores como protagonistas, e os dados aqui analisados apontam para essa urgência. Assim, a dimensão pedagógica emerge como fundante no processo de incorporação crítica e ética dos STIs, sendo responsável por sustentar ou fragilizar as demais dimensões investigadas.

Com base nessas constatações, passa-se à análise da dimensão institucional, que aborda os aspectos políticos, organizacionais e normativos que influenciam diretamente a implementação dos STIs na estrutura da EaD do CEAR.

4.3 Análise quanto a dimensão institucional

Com base nos documentos institucionais analisados e nas entrevistas realizadas com os coordenadores vinculados ao Centro de Ensino e Aprendizagem em Rede (CEAR), a análise de conteúdo segundo Bardin (2016) possibilitou a categorização das informações em cinco eixos centrais, conforme apresentados no Quadro 12. Esse processo de categorização foi fundamental para organizar os dados de forma estruturada, permitindo uma análise mais detalhada e crítica dos fatores que influenciam a implementação dos Sistemas de Tutores Inteligentes (STIs) na instituição.

Cada um desses eixos centrais foi cuidadosamente definido com base nas respostas dos coordenadores e nas diretrizes institucionais relacionadas à EaD. A categorização não apenas organizou os dados de forma eficiente, mas também revelou padrões recorrentes nas percepções dos gestores sobre as principais necessidades e desafios enfrentados no processo de inovação educacional. Além disso, permitiu a identificação de áreas que demandam maior atenção, como a formação docente, a infraestrutura tecnológica e a adaptação curricular, que são questões cruciais para o sucesso da implementação de tecnologias educacionais no contexto do CEAR.

A partir dessa organização, foi possível realizar uma análise mais profunda, refletindo sobre as interconexões entre os diferentes eixos e destacando como as práticas institucionais, as percepções dos coordenadores e as estratégias pedagógicas influenciam a integração dos STIs. Esse processo também proporcionou uma compreensão mais clara das lacunas e dos pontos fortes da gestão educacional do CEAR, oferecendo uma base sólida para o desenvolvimento de propostas de melhoria e de planejamento estratégico para a implementação dos STIs.

Em suma, a análise de conteúdo permitiu não apenas a organização dos dados, mas também uma interpretação crítica e fundamentada sobre o contexto institucional e pedagógico do CEAR, contribuindo para uma visão mais abrangente e estratégica da utilização de tecnologias educacionais no ensino superior público.

Quadro 12 - Categorias da dimensão institucional do CEAR

| Categorias | Descrição | Descobertas |
|--|--|--|
| Infraestrutura tecnológica | Condições tecnológicas básicas e acesso digital nos polos e sedes. | Faltam equipamentos, conexão estável e acessibilidade digital nos polos. |
| Planejamento estratégico institucional | Alinhamento das ações institucionais com metas e diretrizes de EaD. | Falta de alinhamento entre planejamento e as necessidades reais da EaD. |
| Políticas de inovação e financiamento | Iniciativas de financiamento e estratégias de inovação educacional. | Escassez de recursos e ausência de inovação tecnológica sistemática. |
| Cultura organizacional | Valores, práticas e mentalidade institucional frente à EaD. | Ambiente institucional fragmentado, sem cultura colaborativa efetiva. |
| Suporte técnico e gestão da informação | Apoio técnico e organização das informações para funcionamento da EaD. | Carência de suporte técnico e de estrutura informacional integrada. |

Fonte: Adaptado de Bardin (2016), elaborado pela autora (2025)

A seguir, será apresentado as principais descobertas em cada uma dessas categorias, à luz do conteúdo empírico e das normativas institucionais.

- **Infraestrutura tecnológica**

As falas indicam que a infraestrutura tecnológica da instituição ainda se apresenta desigual entre polos, com carência de recursos e suporte técnico em algumas localidades. Esse cenário evidencia desafios para a consolidação de uma Educação a Distância (EaD) de qualidade e com equidade. A Lei nº 18.934/2015 e o Regulamento Geral da EaD (REG EaD, 2021) estabelecem a importância do suporte tecnológico como elemento central da política institucional. No entanto, conforme apontam Cotrim et al. (2022), a precarização tecnológica nas instituições públicas de ensino está muitas vezes relacionada à ausência de políticas de investimento contínuo, o que compromete o processo de ensino e aprendizagem mediado por tecnologias digitais.

Além disso, a fragmentação dos recursos e a falta de uniformidade na oferta tecnológica geram desigualdades no acesso e na experiência educacional dos estudantes, impactando negativamente a efetividade dos processos pedagógicos. A insuficiência de suporte técnico especializado também impede a manutenção adequada dos sistemas e dificulta a adoção plena de inovações tecnológicas, como os STIs, que demandam ambientes tecnológicos estáveis e atualizados para funcionarem corretamente. Portanto, a superação dessas lacunas exige uma estratégia institucional que priorize a alocação sustentável de recursos, a capacitação contínua das equipes técnicas e a promoção de uma cultura organizacional comprometida com a inovação e a inclusão digital, elementos imprescindíveis para fortalecer a EaD no âmbito público estadual.

- Planejamento estratégico institucional

Os dados revelam que o planejamento estratégico voltado à EaD, embora previsto em documentos normativos como o PEAR (2022) e a Lei nº 22.816/2024, ainda não é plenamente articulado com a realidade operacional dos cursos e setores administrativos. Há uma dissociação entre o discurso oficial e as práticas cotidianas, o que compromete a efetividade das metas institucionais. Lima et al. (2023) destacam que um planejamento eficiente demanda a integração entre todos os níveis da gestão universitária, rompendo com modelos verticais e fragmentados. A falta de escuta ativa entre os setores pedagógicos e administrativos dificulta a implementação de uma política institucional coesa e sustentável.

Essa desconexão impede que as decisões estratégicas reflitam as necessidades reais dos professores, alunos e técnicos, resultando em ações desalinhadas e pouco eficazes. Para superar esses entraves, é fundamental promover uma cultura institucional que valorize a comunicação horizontal, o diálogo intersetorial e a construção colaborativa de soluções. Somente assim será possível consolidar uma política de EaD que não apenas estabeleça diretrizes, mas que também garanta sua execução efetiva, promovendo um ambiente educacional integrado, inovador e comprometido com a qualidade e a equidade.

- Políticas de inovação e financiamento

A análise das entrevistas demonstra que as iniciativas de inovação pedagógica, principalmente aquelas vinculadas ao uso de STIs, enfrentam dificuldades de financiamento e pouca institucionalização. Embora a Resolução CsU (2023) e o PEAR (2022) mencionem a inovação como diretriz estratégica, na prática, os recursos financeiros são escassos e a dependência de editais pontuais limita a continuidade dos projetos. Conforme defendido por Oliveira et al. (2023), a inovação educacional requer políticas públicas que garantam investimentos estruturantes e de longo prazo. A ausência desses mecanismos compromete a

construção de um ecossistema institucional que valorize a experimentação, o erro como processo formativo e a formação docente contínua para o uso de novas tecnologias.

Além disso, a falta de um suporte financeiro estável cria um ambiente de incerteza que desestimula o envolvimento de professores e gestores em projetos inovadores. A fragmentação dos recursos e a ausência de um planejamento financeiro estratégico dificultam a consolidação de práticas inovadoras, tornando os avanços pontuais e pouco sustentáveis. Para que a inovação se torne parte integrante da cultura institucional, é imprescindível que a universidade adote políticas de financiamento contínuo, que incentivem não apenas o desenvolvimento tecnológico, mas também a capacitação pedagógica e a criação de espaços colaborativos para o desenvolvimento e avaliação de novas práticas educacionais.

- Cultura organizacional

A análise da dimensão institucional revela uma cultura organizacional marcada por inquietações entre a tradição administrativa e os processos de inovação tecnológica. As manifestações discursivas destacam tanto os avanços quanto os entraves na consolidação de práticas institucionais alinhadas à EaD contemporânea. Observa-se que, embora haja um esforço de adaptação às novas demandas educacionais, persistem estruturas de gestão centralizadas e verticalizadas, que dificultam a fluidez nos processos decisórios e a autonomia de equipes técnicas e pedagógicas.

Segundo Lima et al. (2023), tais entraves refletem uma cultura institucional burocratizada, na qual a inovação é muitas vezes percebida como uma ameaça. Essa percepção se alinha aos apontamentos de Cotrim et al. (2022), que evidenciam a fragmentação das políticas de ensino em rede e a ausência de uma articulação orgânica entre os setores técnico-administrativos e acadêmicos. Como resultado, a resistência institucional não se configura apenas como negativa, mas como indicativo de um campo em disputa, no qual diferentes concepções sobre o papel da EaD e da tecnologia convivem de maneira tensa.

Além disso, Oliveira *et al.* (2023) argumentam que a cultura organizacional das instituições públicas precisa ser compreendida à luz de um ecossistema de inovação que valorize o diálogo horizontal e a colaboração interdisciplinar. A ausência desses elementos compromete o desenvolvimento de soluções institucionais sustentáveis para a integração de tecnologias digitais no ensino superior. As evidências encontradas nos documentos e entrevistas apontam para a necessidade de revisão das práticas organizacionais da Universidade Estadual de Goiás (UEG), a fim de fomentar uma cultura institucional que não apenas aceite a inovação, mas que a incorpore como princípio estruturante.

- Suporte técnico e gestão da informação

Os depoimentos revelam fragilidades na estrutura de suporte técnico oferecida aos cursos e polos, bem como na gestão integrada das informações acadêmicas. A Lei nº 13.456/1999 e a REGEaD (2021) apontam a necessidade de uma estrutura organizacional que assegure o funcionamento sistêmico da EaD. No entanto, há relatos de ausência de equipe técnica suficiente, sobrecarga de funções e falhas nos sistemas de informação. Para Lima *et al.* (2023), a gestão da informação na EaD deve ser compreendida como um processo contínuo de análise, compartilhamento e retroalimentação de dados entre todos os setores institucionais. Sem isso, a efetividade da política educacional digital fica comprometida, especialmente em instituições multicampi e com grande capilaridade territorial.

Com base na análise institucional realizada, observa-se que, embora existam diretrizes normativas consistentes como as Leis nº 13.456/1999, nº 18.934/2015, nº 22.816/2024, o REGEaD (2021), o PEAR (2022) e a Resolução CsU (2023) o campo prático ainda revela lacunas significativas entre a política formal e sua execução cotidiana. As falas dos entrevistados demonstram que desafios estruturais, culturais e organizacionais permanecem como entraves à consolidação de uma política de EaD integrada, democrática e inovadora.

A superação desses obstáculos requer, conforme apontam Cotrim *et al.* (2022), Lima *et al.* (2023) e Oliveira *et al.* (2023), o fortalecimento de uma cultura institucional participativa, com financiamento adequado, escuta ativa e articulação entre os diversos setores da Universidade. Esse cenário aponta para a necessidade de um reposicionamento estratégico, capaz de alinhar planejamento, investimento e cultura organizacional em prol de uma EaD com qualidade social e compromisso público.

No entanto, os documentos também deixam claro que a consolidação dessa estrutura depende da qualificação contínua das equipes e da integração entre os setores de tecnologia, ensino e gestão. A coordenadora geral evidencia esse desafio ao afirmar que, embora exista uma estrutura formal de gestão da informação, a comunicação entre setores e a atualização das bases de dados ainda necessitam de aprimoramento.

No entanto, ela reconhece que o cenário institucional tem se transformado significativamente nos últimos anos, com avanços concretos na organização dos processos internos e na valorização da cultura digital. Apesar das limitações persistentes, a gestora destaca que o CEAR tem se reinventado, superando barreiras históricas e consolidando práticas mais integradas entre os setores, o que demonstra uma tendência positiva rumo à maturidade institucional na gestão da informação.

Dessa forma, a análise da dimensão institucional evidencia que, embora a UEG disponha de um arcabouço normativo robusto para sustentar a EaD e as inovações pedagógicas,

permanecem desafios significativos quanto à efetividade das políticas, à consolidação de uma cultura organizacional orientada pela cooperação e à sustentação técnico-financeira das ações propostas.

A abordagem de Bardin (2016) permitiu identificar inquietações latentes entre o discurso institucional e as condições materiais de execução, sobretudo no que diz respeito à gestão da informação, à infraestrutura tecnológica e à articulação estratégica entre setores. Compreender tais contradições não apenas aprofunda o diagnóstico institucional, como também orienta a formulação de políticas mais integradas, democráticas e viáveis, especialmente em contextos de transição digital e expansão da EaD no setor público.

Diante das análises realizadas nas dimensões técnica, pedagógica e institucional, torna-se evidente a presença de um conjunto complexo de desafios que atravessam desde a formação docente até os aspectos estruturais, políticos e culturais da EaD no CEAR. Esses desafios emergiram com clareza tanto nas falas dos técnicos, professores formadores quanto nas reflexões dos gestores entrevistados, revelando que a implementação dos STIs não depende apenas de decisões técnicas, mas também de processos de mudança cultural e de engajamento institucional contínuo. As barreiras identificadas não se restringem à escassez de recursos financeiros ou à obsolescência da infraestrutura tecnológica, mas incluem também a ausência de diretrizes estratégicas para inovação, resistências subjetivas à transformação digital e a fragmentação entre os setores pedagógicos e administrativos.

Conforme destaca Tardif (2014), a prática educativa está inserida em uma rede de condições simbólicas e institucionais que influenciam diretamente as possibilidades de inovação. Essa constatação reforça que a implementação dos STIs demanda não apenas vontade política ou disponibilidade tecnológica, mas uma reconfiguração profunda das culturas organizacionais, da gestão e da formação docente. Assim, o item 4.4 apresenta, de forma sistematizada, os principais desafios identificados ao longo da investigação, abordando não apenas os obstáculos metodológicos e operacionais da pesquisa, mas, sobretudo, os entraves estruturais, humanos e institucionais que ainda limitam a incorporação crítica e efetiva dos STIs no âmbito da Educação superior pública e gratuita.

4.4 Desafios encontrados durante a pesquisa

A partir da análise integrada das dimensões técnica, pedagógica e institucional, tornou-se possível identificar um conjunto de desafios que dificultam, de forma significativa, a implementação efetiva dos Sistemas de Tutores Inteligentes (STIs) no contexto da Educação a

Distância (EaD) ofertada pelo CEAR. Esses desafios não se apresentam de forma isolada, mas interligam-se em uma rede de fatores estruturais, humanos, organizacionais e culturais, que limitam o avanço de propostas baseadas em Inteligência Artificial (IA) nos processos educativos.

Do ponto de vista pedagógico, o primeiro grande desafio identificado refere-se à ausência de uma política sistemática de formação continuada dos professores formadores da EaD. A pesquisa evidenciou que a maioria dos docentes ainda não possui capacitação específica para o uso de tecnologias baseadas em IA, o que dificulta sua atuação efetiva em um ambiente de aprendizagem mediado por STIs. Essa lacuna na formação compromete a mediação pedagógica, pois impede que os professores compreendam a lógica de funcionamento desses sistemas, bem como suas possibilidades e limitações no processo de ensino e aprendizagem.

Como destaca Kenski (2007), o uso de tecnologias educacionais requer não apenas domínio técnico, mas, sobretudo, compreensão pedagógica crítica. Quando essa preparação não é assegurada, a tecnologia tende a ser incorporada de maneira superficial, sem promover transformações efetivas na prática educativa.

A resistência docente constitui um segundo obstáculo relevante. Embora os professores formadores reconheçam o potencial dos STIs para personalizar o ensino e otimizar o acompanhamento dos alunos, muitos demonstram receio quanto à substituição do trabalho humano por máquinas. Essa resistência está fortemente vinculada a fatores subjetivos e simbólicos, como o medo da desvalorização do papel docente e a insegurança diante de uma tecnologia ainda pouco conhecida no contexto institucional. Além disso, a ausência de debates institucionais sobre o papel da IA na EaD contribui para a manutenção de percepções negativas e desinformadas sobre os STIs.

No âmbito institucional, as fragilidades da infraestrutura tecnológica constituem um dos principais entraves à adoção dos STIs. De acordo com os gestores entrevistados, a atual estrutura tecnológica do CEAR é suficiente apenas para o funcionamento de tecnologias educacionais básicas da EaD, mas apresenta sérias deficiências quanto ao suporte a sistemas baseados em IA. A defasagem de servidores, a instabilidade das redes e a falta de integração entre as plataformas educacionais dificultam a implementação de soluções tecnológicas mais complexas. Tais limitações apontam para a necessidade urgente de investimentos na atualização da infraestrutura tecnológica, condição indispensável para a operacionalização dos STIs.

Além das limitações físicas e estruturais, outro aspecto institucional que merece atenção diz respeito ao cumprimento das legislações vigentes relacionadas à proteção de dados e à segurança da informação. A implementação de STIs, por sua natureza, demanda o tratamento

contínuo de informações sensíveis, como o desempenho acadêmico, os hábitos de estudo e os dados pessoais dos alunos. Nesse sentido, o CEAR, enquanto unidade integrante da UEG, precisa assegurar conformidade com a Lei nº 13.709/2018, Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estabelece princípios fundamentais para a coleta, o armazenamento, o uso e o compartilhamento de dados no território nacional.

A LGPD exige, entre outros pontos, que os dados sejam tratados com finalidades específicas, mediante consentimento informado dos titulares e com mecanismos que garantam a transparência e a segurança das informações. No entanto, os relatos dos gestores apontam que ainda não há diretrizes institucionais claras que regulamentem o uso de dados no contexto da EaD, o que representa um risco significativo à integridade e à legalidade dos processos de coleta e análise de informações por meio dos STIs. A ausência de uma política de governança de dados, aliada à falta de profissionais especializados em segurança da informação, pode comprometer a confiança da comunidade acadêmica na utilização dessas tecnologias.

Nesse contexto, torna-se primordial que o CEAR e a UEG avancem na formulação de normativas internas que orientem o uso ético, seguro e legal dos dados educacionais, garantindo não apenas a proteção jurídica dos usuários, mas também a credibilidade das práticas pedagógicas mediadas por IA. A adoção de tecnologias educacionais baseadas em IA exige atenção rigorosa aos princípios estabelecidos pela Lei nº 13.709/2018, a qual determina que o tratamento de dados deve respeitar a finalidade, o consentimento e a transparência (Brasil, 2018).

Como destaca Martins (2020), a construção de políticas institucionais de privacidade é indispensável para garantir a confiança dos usuários e a legitimidade do uso de dados pessoais no setor público. Assim, a atualização da infraestrutura tecnológica deve ser acompanhada de medidas normativas e formativas que assegurem a observância das legislações em vigor, promovendo um ambiente institucional preparado para lidar com os desafios éticos e legais da transformação digital.

O planejamento estratégico institucional aparece como outro ponto crítico. Os depoimentos dos gestores revelam a ausência de diretrizes claras e metas bem definidas para a incorporação de inovações tecnológicas no âmbito da EaD. Embora existam documentos institucionais que mencionam a importância da inovação, essas orientações ainda não se concretizam em ações sistematizadas, com cronogramas, recursos definidos e acompanhamento contínuo. Essa lacuna compromete a coerência entre a proposta pedagógica e os avanços tecnológicos, além de dificultar a institucionalização de novas práticas baseadas em IA. Os

próprios gestores reconhecem que a construção desse planejamento depende não apenas do CEAR, mas também de instâncias superiores da UEG, o que amplia a complexidade do cenário.

As políticas de financiamento e inovação também foram identificadas como insuficientes para sustentar projetos de adoção dos STIs. A pesquisa mostrou que os recursos orçamentários da EaD são frequentemente direcionados à manutenção das atividades já consolidadas, como a tutoria e o suporte básico ao AVA. Já existem editais internos voltados ao aprimoramento tecnológico, o que representa um avanço importante. No entanto, ainda são poucos e de alcance limitado, o que restringe as possibilidades de desenvolvimento de soluções mais robustas e inovadoras, especialmente no que se refere à implementação de tecnologias inteligentes na EaD.

Conforme destaca Tardif (2014), a consolidação de políticas educacionais inovadoras exige investimentos contínuos, não apenas em equipamentos, mas também na formação de equipes e na manutenção de sistemas. Sem um financiamento estruturado, os projetos de inovação tendem a se restringir a ações pontuais e desarticuladas.

A cultura organizacional da instituição foi retratada como predominantemente conservadora quanto à adoção de novas tecnologias. Segundo os gestores entrevistados, há um receio institucional de assumir riscos e de alterar práticas consolidadas, o que resulta em uma postura de resistência à inovação. Ainda que existam servidores e professores interessados em propor mudanças, esses esforços são realizados, mas muitas vezes são barrados por entraves burocráticos e pela ausência de incentivo institucional.

Os coordenadores entrevistados relataram, inclusive, que frequentemente buscam alternativas pedagógicas mais inovadoras, demonstrando disposição em superar a rigidez de práticas tradicionais. Contudo, enfrentam obstáculos significativos, tanto no âmbito interno, como a resistência de parte dos professores formadores, quanto externo ao CEAR, principalmente em relação a decisões oriundas de instâncias superiores da Universidade que não priorizam a inovação tecnológica no campo da EaD. Essa cultura conservadora, portanto, influencia diretamente a forma como as tecnologias emergentes, como os STIs, são recebidas e integradas no cotidiano da instituição, dificultando a consolidação de uma mentalidade institucional voltada à experimentação e à transformação digital.

Por fim, o suporte técnico e a gestão da informação configuram-se como fragilidades críticas na estrutura institucional do CEAR. A ausência de equipes especializadas, especialmente com conhecimento em IA, representa um gargalo significativo para a implementação de STIs. Conforme apontado pelos gestores entrevistados, o número de profissionais da área técnica é insuficiente. Tal configuração acarreta sobrecarga de trabalho,

limitação de atendimento às demandas específicas do ensino a distância e falta de continuidade nas ações voltadas à inovação.

Além disso, por se tratar de uma instituição pública, a contratação de novos profissionais depende de concursos públicos, o que torna a resolução do problema mais complexa e demorada conforme afirmou a coordenação de tecnologia do CEAR. Essa realidade compromete não apenas a manutenção do AVA, mas também inviabiliza avanços mais ousados, como a integração de tecnologias emergentes baseadas em IA que exigem suporte técnico qualificado, constante e dedicado. Torna-se evidente, portanto, a necessidade de repensar o modelo de suporte técnico do CEAR, buscando garantir uma estrutura estável e preferencialmente exclusiva para a EaD, condizente com as especificidades dessa modalidade e com os desafios contemporâneos da Educação digital.

Apesar dessas limitações, a coordenação de ensino destacou, com otimismo, o papel do desenho educacional desenvolvido internamente pelo CEAR. Segundo a gestora da área, mesmo diante das restrições humanas e técnicas, vêm sendo realizados avanços importantes na incorporação de novas tecnologias ao processo educativo. Entre essas inovações, destacam-se ferramentas digitais integradas ao AVA, muitas delas com funcionalidades e aberturas para tecnologias baseadas em IA, voltadas as atividades que envolve diretamente aos alunos. Tais iniciativas indicam que, embora as condições institucionais ainda sejam desafiadoras, existem esforços em curso para adaptar o modelo educacional às exigências do século XXI, o que fortalece a perspectiva de implementação gradual e responsável dos STIs.

Esse cenário reafirma a importância de investir na criação de núcleos interdisciplinares voltados à inovação tecnológica, como propõe Kenski (2007), ao defender que a integração entre tecnologia e Educação requer ambientes institucionais colaborativos, capazes de articular saberes diversos e promover a cultura da experimentação. O fortalecimento da equipe técnica, aliado à valorização dos profissionais envolvidos no desenho pedagógico e no suporte da EaD, constitui, portanto, um caminho estratégico para consolidar a infraestrutura necessária à adoção dos STIs no contexto da Universidade pública.

Outra dificuldade e necessidade foi enfatizada pela coordenação acadêmico o qual enfatizou com veemência a importância de investir em instrumentos que possibilitem a inovação no contexto do ensino superior, especialmente na modalidade a distância. Segundo o gestor, vivemos em um tempo em que os estudantes estão inseridos em dinâmicas sociais e cognitivas próprias do século XXI, marcadas pela velocidade das informações, pela ubiquidade das tecnologias digitais e pela diversidade de perfis e trajetórias educacionais.

Na sua perspectiva, os alunos da EaD da Universidade constituem um grupo heterogêneo. Muitos deles já nasceram imersos em ambientes digitais, interagindo cotidianamente com aplicativos, redes sociais e plataformas de informação em múltiplos formatos. Outros, embora não completamente familiarizados com esses recursos, estão em processo de aproximação e adaptação ao universo tecnológico. No entanto, independentemente do nível de letramento digital de cada aluno, o coordenador ressaltou ainda que todos compartilham a necessidade de um atendimento pedagógico mais próximo, responsivo e, sobretudo, personalizado.

É nesse ponto que, conforme argumenta o coordenador, as tecnologias educacionais, em especial os STIs podem assumir um papel fundamental. Ao possibilitarem o acompanhamento em tempo real das trajetórias de aprendizagem, o diagnóstico de dificuldades específicas e a proposição de caminhos personalizados para cada estudante, essas tecnologias não substituem a mediação docente, mas a fortalecem. Elas se configuram como ferramentas de apoio capazes de ampliar a capacidade de resposta dos professores frente aos desafios de uma Educação inclusiva, democrática e alinhada às demandas contemporâneas.

O gestor salientou, ainda, que resistir ao uso das tecnologias não é mais uma opção viável para as instituições de ensino superior. Pelo contrário, é urgente reconhecer que os modelos tradicionais de ensino já não respondem adequadamente à complexidade da formação universitária nos dias atuais. Para ele, investir em inovação é não apenas um imperativo pedagógico, mas uma responsabilidade institucional com os estudantes e com a sociedade que deles espera profissionais críticos, éticos e preparados para atuar em realidades cada vez mais mediadas por tecnologias digitais.

A coordenadora geral do CEAR considera que a instituição está trilhando um caminho promissor, especialmente após as recentes atualizações do marco regulatório da EaD. Segundo ela, o CEAR já se encontra praticamente adequado às novas diretrizes, restando apenas ajustes pontuais. Nesse cenário, acredita que a implementação dos STIs é viável e representa uma oportunidade concreta de fortalecer os processos de ensino e aprendizagem, trazendo benefícios significativos à prática docente.

Em sua visão, os STIs podem contribuir para a redução da sobrecarga enfrentada por professores e tutores, um dos desafios mais recorrentes na EaD. Ainda assim, pondera que essas tecnologias devem ser compreendidas como ferramentas complementares e estratégicas, e não como elementos determinantes para o sucesso da modalidade. Sua fala revela uma perspectiva esperançosa, mas equilibrada, reconhecendo tanto o potencial de transformação quanto os limites da dependência exclusiva de sistemas automatizados.

Dessa forma, os desafios encontrados nesta pesquisa reafirmam a necessidade de ações estruturantes, que vão além da aquisição de equipamentos ou da formação pontual de docentes. Eles exigem uma transformação mais ampla e profunda da cultura institucional, do planejamento estratégico, da valorização dos profissionais da Educação e do papel atribuído às tecnologias no processo formativo. É a partir dessa perspectiva que se delineiam as possibilidades de melhoria nas disciplinas da EaD do CEAR, conforme será discutido no item seguinte.

4.5 Possibilidades de melhorias nas disciplinas do CEAR

Ao analisar as dimensões pedagógicas e institucional, permitiu análise das dimensões pedagógica e institucional permitiu verificar não apenas os desafios enfrentados pelo CEAR na possível implementação dos Sistemas de Tutores Inteligentes (STIs), mas também pode revelar algumas oportunidades para a aplicação das práticas educativas no contexto da Educação a Distância (EaD) do CEAR. Com base nos dados coletados por meio dos questionários aplicados aos professores formadores e das entrevistas realizadas com os gestores do centro, foi possível verificar algumas possibilidades de melhoria nas disciplinas ofertadas pelo CEAR que dialogam diretamente com a Educação digital na contemporaneidade.

Primeiramente, a adaptação de curricularização orientada para os princípios voltados para personalização da aprendizagem pode ser uma possibilidade. Essa premissa parte do pressuposto de que o acompanhamento individualizado do aluno, pode contribuir significativamente para o desenvolvimento de trilhas de aprendizagem mais adaptativas, respeitando os ritmos, estilos e necessidades específicas de cada um. Essa abordagem, conforme Moran (2015), amplia o papel do professor de transmissor de conteúdos para o de mediador de experiências formativas, capaz de atuar em parceria com as tecnologias para oferecer um ensino mais significativo e centrado no sujeito.

Outro aspecto que mostrou ser relevante é maior atenção ao refere-se ao desenho educacional das disciplinas, principalmente que diz respeito à integração entre os objetivos de aprendizagem, os recursos didáticos disponíveis e os instrumentos de avaliação. A atualização do AVA do CEAR para a plataforma Baru, já demonstra avanços significativos nesse sentido, sobretudo na utilização de ferramentas digitais interativas e funcionalidades automatizadas. No entanto, a ampliação do uso de tecnologias, como por exemplo as baseadas em IA, podem abrir novas possibilidades para a construção de atividades avaliativas mais dinâmicas, formativas e

integradas processo pedagógico, como os diagnósticos adaptativos e os mapas de progresso individual.

As estratégias como a gamificação e as microatividades, também podem ser sugestões de contribuições as quais vêm se consolidando como alternativas pedagógicas para o contexto da EaD, onde podem promover o engajamento de um processo de ensino e aprendizagem mais ativos por parte dos alunos. A gamificação, por exemplo, é vista como o uso de elementos típicos dos jogos em ambientes de aprendizagem, a qual pode favorecer a motivação, o foco e o sentimento de conquista dos alunos, o que pode impactar de forma positiva no desempenho acadêmico (Deterding *et al.*, 2011). Principalmente, ao inserir mecanismos como pontuação, desafios e recompensas simbólicas, as disciplinas podem tornar mais atrativas e compatíveis com os hábitos contemporâneos de consumo de informação, marcados pela rapidez e pela interatividade.

A utilização de microatividades interativas curtas, contextualizadas e acessíveis também pode apresentar como uma estratégia especialmente promissora. De acordo com Tofoli *et al.* (2020), o *microlearning* permite que o conteúdo seja absorvido em doses reduzidas, mas recorrentes, promovendo uma retenção mais eficaz do conhecimento. Tais estratégias podem contribuir pois alinham à lógica das redes sociais, espaços em que os alunos já estão inseridos e acostumados e nos quais estão propícios a desenvolver competências digitais relevantes. Conforme defendem Filatro e Cavalcanti (2018), a apropriação das estruturas comunicacionais das mídias sociais para fins educacionais pode proporcionar experiências de aprendizagem significativas, conectadas com os repertórios socioculturais dos alunos.

A utilização de estratégias de tutoria, promovendo acompanhamento em tempo real dos alunos por meio de mensagens personalizadas automatizadas via e-mail, SMS ou WhatsApp. Conforme Borba e Rodrigues (2020), esse tipo de suporte, quando associado ao monitoramento da inatividade, contribui significativamente para a permanência estudantil. Essas ferramentas podem ser integralizadas ao *Moodle*, automatizando lembretes e sugerir leituras extras sobre o conteúdo aos alunos.

A mentoria entre pares, com a participação de alunos veteranos no apoio aos ingressantes, podem contribuir com o fortalecimento dos vínculos e gerar sentimento de pertencimento institucional, além de pode proporcionar um suporte informal de grande valor pedagógico. No mesmo sentido, a flexibilização das formas de avaliação, substituindo provas tradicionais por portfólios digitais, projetos aplicados ou diários reflexivos, contribui para uma abordagem formativa mais sensível à realidade dos alunos, como defende Moran (2015).

O apoio psicopedagógico virtual, disponibilizado em espaços reservados nos AVAs, também pode ser fundamental para enfrentar barreiras emocionais à aprendizagem. De acordo com Santos e Oliveira (2021), o acolhimento e a escuta ativa contribuem para fortalecer o vínculo acadêmico e prevenir a evasão.

Outra sugestão está relacionada com a competência digital dos alunos. Oficinas rápidas sobre o uso das plataformas, gravações de vídeos ou edição textual podem contribuir com a autonomia tecnológica e a superação de dificuldades dos alunos. A criação de módulos gamificadas de ambientação inicial, com orientações sobre uso do AVA, pode ser uma opção, a qual permite uma entrada mais segura dos calouros na dinâmica da EaD. Essas ações, como demonstram Lopes e Lima (2019), impactam positivamente na permanência nos primeiros semestres.

Já do ponto de vista comunicacional, pode ser estratégico integrar ferramentas como *bots* nos aplicativos de mensagem como o WhatsApp ou Telegram, otimizando a comunicação institucional por meio do envio automatizado de lembretes e notificações. Tais canais, acessados com mais frequência do que os próprios AVAs, ampliam o alcance das ações pedagógicas.

Assim, propõe-se o reconhecimento simbólico do percurso formativo por meio de selos digitais, microcertificações e rankings participativos. Essas práticas podem reforçar o engajamento e a valorização institucional do esforço acadêmico, promovendo sentimento de pertencimento. O CEAR já desenvolve práticas pedagógicas consistentes, ao demonstrar compromisso com a qualidade do ensino. No entanto, o aprimoramento das disciplinas pode ser potencializado por meio de uma abordagem multifatorial que articule inovação tecnológica, escuta institucional e sensibilidade pedagógica. A incorporação de estratégias como tutoria inteligente, trilhas de aprendizagem adaptativas com microatividades, mentoria entre pares e ações de comunicação podem fortalecer ainda mais o vínculo com os alunos.

Contudo, as possibilidades de melhoria nas disciplinas do CEAR não se restringem somente à introdução de novas ferramentas tecnológicas, mas envolvem a construção de uma nova lógica pedagógica, centrada na personalização, na inovação, na valorização do trabalho docente e na responsabilidade ética com os dados educacionais. Trata-se, portanto, de um movimento de transformação que exige planejamento institucional, escuta ativa dos sujeitos envolvidos e compromisso com a qualidade social da EaD pública, inclusiva e democrática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente dissertação buscou investigar os caminhos e desafios para a implementação de Sistemas de Tutores Inteligentes (STIs) no Centro de Ensino e Aprendizagem em Rede (CEAR) da Universidade Estadual de Goiás (UEG), à luz das dimensões técnica, pedagógica e institucional que estruturam e condicionam o funcionamento da Educação a Distância (EaD) no contexto público estadual. A investigação foi orientada pelo objetivo de compreender não apenas os fatores que limitam a incorporação de tecnologias baseadas em Inteligência Artificial (IA), mas também os movimentos já existentes em direção à inovação educacional no CEAR, os quais, mesmo diante de inúmeras limitações, revelam possibilidades concretas de avanços sustentáveis e significativos.

A análise integrada dos dados obtidos por meio de questionários aplicados aos técnicos, professores formadores e entrevistas com gestores institucionais evidenciou uma série de entraves estruturais, humanos e culturais que dificultam a implementação de STIs nas disciplinas da EaD. Dentre esses desafios, destacam-se a ausência de formação contínua voltada ao uso pedagógico das tecnologias digitais, a resistência de parte do corpo docente à inovação, a deficiência na infraestrutura tecnológica da instituição e a carência de políticas institucionais específicas que incentivem projetos de experimentação com IA. Esses fatores se interconectam em um cenário de baixa articulação entre os setores pedagógico, administrativo e técnico, criando um ambiente institucional pouco propício à transformação digital ampla e consistente.

Entre os resultados mais relevantes, destaca-se a constatação de que o sucesso da implementação dos STIs depende não apenas da aquisição de ferramentas tecnológicas, mas sobretudo da articulação entre sujeitos, processos formativos e apoio institucional. A resistência docente e a dificuldade de adaptação curricular, por exemplo, não são expressões de recusa ao uso de tecnologias, mas reflexos de uma ausência de formação crítica e de políticas educacionais que incentivem a autonomia pedagógica no uso dessas ferramentas.

Contudo, o estudo também revelou a existência de ações pontuais que demonstram a disposição da equipe do CEAR em repensar suas práticas e incorporar ferramentas tecnológicas emergentes. A experiência com o uso da plataforma Baru e a adoção de algumas funcionalidades com aberturas para tecnologias baseadas em IA, ainda que incipientes, demonstram que há um movimento latente de adaptação e inovação. A atuação de professores e coordenadores que buscam formas de personalizar o atendimento aos alunos, diversificar os recursos didáticos e tornar a aprendizagem mais significativa revela uma cultura de resistência à estagnação, mesmo diante das adversidades.

Nesse sentido, o fortalecimento do desenho educacional das disciplinas, aliado a ações como a implementação de trilhas de aprendizagem adaptativas, gamificação, microatividades e outros recursos interativos, pode configurar como estratégia promissora para alinhar as práticas pedagógicas às necessidades dos estudantes do século XXI. Reconhece-se que os alunos da EaD constituem um grupo heterogêneo, com diferentes níveis de letramento digital e experiências escolares, o que exige propostas educacionais flexíveis, inclusivas e personalizadas. A integração dos STIs, nesse contexto, pode ser um diferencial no acompanhamento das trajetórias individuais, no diagnóstico de dificuldades e na proposição de soluções pedagógicas em tempo real, desde que os docentes estejam preparados para atuar em parceria com essas ferramentas.

Além das questões pedagógicas, a pesquisa trouxe à tona aspectos críticos da dimensão institucional. A ausência de equipes técnicas dedicadas exclusivamente ao CEAR, a burocracia envolvida na contratação de pessoal por meio de concursos públicos, a inexistência de políticas de governança de dados e o não cumprimento pleno das exigências da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) representam obstáculos significativos à implantação segura e ética dos STIs. Tais desafios evidenciam a necessidade de um planejamento institucional robusto, com investimentos estruturantes, regulamentações internas e a criação de núcleos interdisciplinares voltados à inovação educacional.

A partir das constatações desta pesquisa, reafirma-se que a adoção de STIs no ensino superior público não pode ser compreendida como uma simples atualização tecnológica, mas como parte de um processo amplo de transformação institucional, que demanda escuta ativa, compromisso ético, valorização do trabalho docente e foco na qualidade social da Educação. A construção de um ecossistema educacional digital mais justo, responsivo e inovador exige o envolvimento articulado de todos os atores institucionais e o reconhecimento de que a tecnologia, por si só, não resolve os desafios educacionais, mas pode potencializar caminhos quando integrada com intencionalidade pedagógica e planejamento estratégico.

Contudo, é importante destacar que a solução para os desafios enfrentados pelo CEAR não depende exclusivamente do próprio Centro. Por se tratar de um órgão dentro da estrutura maior da UEG, é imprescindível que a Universidade como um todo se envolva mais ativamente nesse processo de transformação. A UEG deve adotar uma abordagem integrada e coordenada, com um comprometimento institucional que vá além do CEAR, criando políticas que favoreçam a inovação tecnológica, a capacitação contínua de docentes e a modernização da infraestrutura de forma institucionalizada. O CEAR, como centro de excelência em EaD, pode ser um modelo de inovação, mas necessita do apoio e das diretrizes da Reitoria da UEG para

que as mudanças sejam amplas e eficazes, refletindo as necessidades de toda a comunidade acadêmica.

Como contribuição, esta dissertação oferece uma análise situada da realidade do CEAR, fornecendo subsídios teóricos e práticos para decisões políticas e pedagógicas voltadas à modernização da EaD. Espera-se que os resultados aqui apresentados possam inspirar outras instituições públicas de ensino superior a refletirem criticamente sobre a implementação dos STIs em seus contextos, considerando as especificidades locais, os marcos legais e as demandas de seus sujeitos educacionais.

Entre as limitações desta pesquisa, destaca-se a impossibilidade de abranger todos os cursos ofertados pela UEG, o que restringe a generalização das descobertas. Além disso, por adotar uma abordagem qualitativa, as interpretações estão condicionadas aos contextos e às experiências relatadas pelos participantes. Ainda assim, essas descobertas revelam potencial para fomentar novas investigações e intervenções institucionais, contribuindo com o avanço do debate sobre a integração de tecnologias inteligentes no ensino superior público.

Em síntese, esta pesquisa reafirma que a implementação de tecnologias educacionais, em especial os STIs, deve ser pensada de forma crítica, participativa e comprometida com os princípios de equidade, qualidade e emancipação no ensino superior público. A relevância deste estudo reside justamente em iluminar caminhos possíveis para uma EaD mais integrada, democrática e sensível às necessidades formativas dos sujeitos que a constituem.

Por fim, compreende-se que a pesquisa não se encerra neste trabalho. Pelo contrário, ela se abre a novos campos de investigação, como o desenvolvimento de protótipos personalizados de STIs, o estudo do impacto das tecnologias em processos avaliativos e a análise longitudinal da transformação cultural nas instituições que optam por adotar essas soluções. O futuro da EaD pública depende da capacidade das universidades de se reinventarem continuamente, com base em uma educação ética, crítica, inclusiva e comprometida com a formação integral dos sujeitos em uma sociedade em constante transformação.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA BRASIL. **Ensino a distância cresce 474% em uma década, diz Inep**. 2022. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2022-11/ensino-distancia-cresce-474-em-uma-decada-diz-inep>. Acesso em: 22 mar. 2025.

AHMAD, Shabir; UMIRZAKOVA, Sabina; MUITABA, GHULAM; AMIN, Muhammad SADIG; WHANGBO, Taegkeun. (2023). **Education 5.0: Requirements, Enabling Technologies, and Future Directions**. arXiv preprint arXiv:2307.15846.

ANDERSON, John Robert; CORBETT, Albert T. **Intelligent Tutoring Systems**. In: POLSON, Martha C.; RICHARDSON, Jeffrey J. (Eds.). *Foundations of Intelligent Tutoring Systems*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, 1995. p. 227-282.

AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003.

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

BRASIL. **Decreto nº 5.800, de 8 de junho de 2006. Dispõe sobre o Sistema Universidade Aberta do Brasil – UAB**. Diário Oficial da União, Brasília, 9 jun. 2006. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2006/decreto-5800-8-junho-2006-543167-norma-pe.html>. Acesso em: 9 ago. 2025.

BRASIL. **Lei Ordinária nº 18.934, de 16 de julho de 2015. Altera a Lei nº 17.257, de 25 de janeiro de 2011, nas partes que especifica e dá outras providências**. Diário Oficial do Estado de Goiás, Goiânia, 16 jul. 2015. Disponível em: https://legisla.casacivil.go.gov.br/pesquisa_legislacao/93347/lei-18934. Acesso em: 7 jul. 2025.

BRASIL. **Resolução CsU nº 1136, de 22 de novembro de 2023. Cria o Programa UEG Digital e dá outras providências**. Diário Oficial do Estado de Goiás, Goiânia, 22 nov. 2023. Disponível em: https://www.ueg.br/legislacao/exec/consulta_tipo_doc_legislacao/?aplicativo=consulta_tipo_doc_legislacao&funcao=montar&variavel=49916. Acesso em: 9 ago. 2025.

CAPES. **O que é o Sistema UAB**. Brasília, 14 mar. 2016. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/educacao-a-distancia/universidade-aberta-do-brasil/mais-sobre-o-sistema-uab/o-que-e-uab>. Acesso em: 7 jul. 2025.

KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. 6. ed. Campinas: Papirus, 2012.

MORAN, José Manuel. **Mudando a Educação com metodologias ativas**. In: BACICH, L.;

MORAN, J. M.; TREVISANI, F. (org.). **Metodologias ativas para uma Educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2015. p. 15-33.

NÓVOA, António. **Professores: imagens do futuro presente**. Lisboa: Educa, 2009.

BEHRENS, Marilda Aparecida. **Projetos de aprendizagem colaborativa num paradigma emergente**. In: MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos Tarciso; BEHRENS, Marilda Aparecida (Org.). *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. 11. ed. Campinas, SP: Papirus, 2013.

BELLONI, Maria Luiza. **Educação a Distância**. Campinas, SP: Autores Associados.1999.

BELLONI, Maria Luiza. **Educação a Distância**. Campinas, SP: Autores Associados.7ª edição. 2015.

BELLONI, Maria Luiza. **Educação a distância**. Campinas: Autores Associados.2001.

BIONI, Bruno Ricardo. **Proteção de dados pessoais: a função e os limites do consentimento**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2019.

BISPO, Patrícia Paiva Gonçalves. **Educação a distância e justiça social: desafios e perspectivas na formação docente**. Revista Multidisciplinar Focus, v. 2, n. 1, p. 21-28, 2023. Disponível em: <https://periodicos.faculdefocus.com.br/revista-multidisciplinar-focus/article/download/36/30/108>. Acesso em: 17 maio 2025.

BOLZAN, João Guilherme; GARCIA, Ana Cristina Bicharra. **Estudo comparativo sobre sistemas de tutores inteligentes multiagentes web**. Revista de Informática Teórica e Aplicada – RITA, Porto Alegre, v. 11, n. 2, p. 71–92, 2004. Disponível em: https://seer.ufrgs.br/rita/article/view/rita_v11_n2_p71-92. Acesso em: 14 jun. 2025.

BORBA, R. E.; RODRIGUES, E. C. **Acompanhamento de estudantes e evasão na EaD**. Revista EDaD, 2020.

BOTELHO, Arlete de Freitas. **Intencionalidades e efeitos da autoavaliação institucional na gestão de uma Universidade multicampi**. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação. Universidade de Brasília. Brasília, 2016.

BRASIL. **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)**. Diretrizes Operacionais do Sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB). Brasília: CAPES, 2023.

BRASIL. Decreto nº 5.800, de 8 de junho de 2006. **Institui o Sistema Universidade Aberta do Brasil – UAB**. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 143, n. 110, p. 6, 9 jun. 2006. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/decreto/d5800.htm. Acesso em: 17 maio 2025.

BRASIL. **Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD)**. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm. Acesso em: 28 jan. 2025.

BRASIL. **Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP)**. Censo da Educação Superior 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/assuntos/noticias/censo-da-educacao-superior/ensino-a-distancia-cresce-474-em-uma-decada>. Acesso em: 22 mar. 2025.

BRASIL. **Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira**. **Ensino a distância cresce 474% em uma década**. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/assuntos/noticias/censo-da-educacao-superior/ensino-a-distancia-cresce-474-em-uma-decada>. Acesso em: 23 mar. 2025.

BRASIL. **Ministério da Educação. Referenciais de qualidade para a Educação a distância**. Brasília: MEC/SEED, 2020.

BRASIL. **Plano Nacional de Educação – PNE 2014-2024: Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014**. Brasília: MEC, 2014.

BRASIL. **Referenciais de Qualidade para a Educação a Distância**. Brasília, 2007. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/legislacao/refead1.pdf> Acesso em: 21 mar. 2025.

BRASIL. **MEC**. Decreto nº 5.800, de 08 de junho de 2006. Dispõe sobre o sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB).

CÂMARA, Igor. **O papel do professor no processo de Educação à distância: análise crítica dos desafios e oportunidades no modelo de ensino em tempos de pandemia da Covid-19**. Research, Society and Development, 11(8), e52211831297. 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/31297>. Acesso em: 12 maio 2025.

CAPES. **Diretrizes Operacionais do Sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB)**. Brasília: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2023.

CARBONELL, James R. **AI and CAI: an artificial intelligence approach to computerassisted instruction**. IEEE Transition Man-Machine System, New York, v. 11, n. 2, p. 190-202. 1970.

CARRARO, Julio A. da R.; VALERIANO, Edilene C. de F.; POZZEBON, Eliane. **Sistemas Tutores Inteligentes: revisão bibliográfica sistemática do conteúdo literário**. Artefactum – Revista de Estudos em Linguagem e Tecnologia, Florianópolis, ano XI, n. 1, 2019.

CARVALHO, Sirlon Diniz de; MELO, Francisco Ramos de; FLÔRES, Edna Lúcia; PIRES, Sandrerley Ramos; LOJA, Luiz Fernando Batista. **Intelligent tutoring system using expert knowledge and Kohonen maps with automated training**. *Neural Computing and Applications*, v. 32, p. 13577–13589, 2020. DOI: 10.1007/s00521-020-04767-0. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/339414065_Intelligent_tutoring_system_using_expert_knowledge_and_Kohonen_maps_with_automated_training. Acesso em: 13 nov 2024.

CARVALHO, Sirlon Diniz de; MELO, Francisco Ramos de; MARÇAL, Emerson de Oliveira. **Sistema tutor inteligente utilizando conhecimento especialista e mapas de Kohonen com treinamento automático**. Revista Controle & Automação, v. 23, n. 1, p. 48–57, jan./fev. 2012.

CAST. **Universal Design for Learning Guidelines version 2.2**. Wakefield, MA: CAST, 2018.

CORECON-GO. **UEG – Universidade Estadual de Goiás**. 2024. Disponível em: <https://corecongo.gov.br/faculdades-de-economia-goias/ueg-Universidade-estadual-de-goias/>. Acesso em: 23 mar. 2025.

CORREIA, Ana Maria da Silva. **Educação a distância no Brasil: histórico, legislação e contribuições pedagógicas**. Revista Educação Pública, Rio de Janeiro, v. 16, n. 62, 2016.

COSTA JÚNIOR, João Fernando. **Educação 4.0: o uso das tecnologias digitais da informação e comunicação no processo de ensino-aprendizagem**. Revista Gestão Universitária em Debate – *GUD*, Diamantina, MG, v. 9, n. 1, p. 153–167, jan./abr. 2023.

COSTA JÚNIOR, João Fernando; RIBEIRO, Thais Almeida; ARAÚJO, Késia Martins de. **Educação 4.0: competências e habilidades do professor na era digital**. Revista Tembikuaaty Reka Vo, [S.l.], v. 1, n. 1, p. 123–138, 2023. Disponível em: <https://www.uticvirtual.edu.py/revista.tembikuaatyrekavo/index.php/revistas/article/download/23/26/25>. Acesso em: 13 out 2024.

COSTA, Cristiane; SANTOS, Luciene. **Políticas públicas e a evasão na EAD: inclusão digital ou exclusão social?**. Revista Brasileira de Educação, v. 22, n. 70, p. 301-321, 2017.

COSTA, Renata Luiza da; SANTOS, Júlio César dos. **A evasão em cursos técnicos à distância**. Educar em Revista, v. 66, pág. 241-256, Curitiba: UFPR, 2017.

DAMASCENO, Adson Roberto Pontes. **STUART: Um Sistema de Tutoria Inteligente Artificial para Aumentar a Escalabilidade dos Cursos à Distância**. 2020. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Ciência da Computação) – Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciências e Tecnologia, Fortaleza, 2020.

DAVIS, Fred D. **Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology**. MIS Quarterly, v. 13, n. 3, p. 319–340, 1989.

DENZIN, Norman K. **The Research Act: A Theoretical Introduction to Sociological Methods**. New York: McGraw-Hill, 1978.

DENZIN, Norman K. **The research act: a theoretical introduction to sociological methods** Routledge. London; 2009.

DETERDING, S. et al. **From game design elements to gamefulness: defining gamification**. Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments, 2011. p. 9-15.

DIAS SOBRINHO, José. **Avaliação da Educação superior: democratização, qualidade e autonomia**. São Paulo: Cortez, 2005.

ECHALAR, Adda Daniela Lima Figueiredo; PEIXOTO, Joana. **Dos excluídos às razões da exclusão digital**. In: ANDERI, Eliane Gonçalves C.; TOSCHI, Mirza Seabra. (Org.). **Inclusão digital e social: conhecimento e cidadania**. Anápolis: Editora UEG, 2016.

ENKINS, Henry. **Cultura da convergência**. São Paulo: Aleph, 2009.

ERTMER, Peggy A. **Addressing First- and Second-Order Barriers to Change: Strategies for Technology Integration**. *Educational Technology Research and Development*, v. 47, n. 4, p. 47–61, 1999.

EZZAIM, A. *et al.* **The Impact of Implementing a Moodle Plug-in as an AI-based Adaptive Learning Solution on Learning Effectiveness: Case of Morocco**. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM)*, v. 18, n. 1, p. 133–149, 2024. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/377336545>. Acesso em: 13 maio 2025.

FADIEIEVA, Liliia O. **Enhancing adaptive learning with Moodle's machine learning**. *Educational Dimension*, v. 5, p. 1–7, 2021. Disponível em: <https://acnsci.org/journal/index.php/ed/article/download/625/652/1093>. Acesso em: 13 maio 2025.

FAGUNDES, Léa. **Informática e aprendizagem: a difícil construção de uma nova proposta**. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 12., 2001, Porto Alegre. Anais [...]. Porto Alegre: UFRGS, 2001. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/L%C3%A9a_Fagundes. Acesso em: 14 maio 2025.

FAGUNDES, Léa. **Informática e Aprendizagem: pesquisas e experiências**. Brasília: UNESCO/SEMTEC/MEC, 1994.

FERREIRA, FILHO, Raymundo Carlos Machado; SCHNAID, Fernando; VICARI, Rosa Maria. **Sistema Tutor Inteligente para Apoio ao Ensino de Projetos de Engenharia Geotécnica**. In: International Conference on Engineering and Technology Education, Ilhéus, Brasil, 2010.

FILATRO, Andrea; CAVALCANTI, Maria A. **Design educacional: como criar cursos online**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2018.

FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**. Tradução Joice Elias Costa – 3ª ed. – Porto Alegre: Artmed, 2009.

FRANÇA, Rilke *et al.* **Institucionalização da Educação Superior a Distância em Mato Grosso do Sul: mobilização em Universidades federais**. *Revista UEG de Letras e Linguística – ReVELLI*, v. 6, n. 1, p. 1–23, 2021. Disponível em: <https://www.revista.ueg.br/index.php/revelli/article/view/7915>. Acesso em: 12 maio 2025.

FREEMAN, Reva. **What is an Intelligent Tutoring System?**. Published in *Intelligence*, 11(3): 15-16, 2000.

GAGNÉ, Robert M. **As condições da aprendizagem**. São Paulo: Moraes, 1980.

GAVIDIA, Jorge Juan Zavaleta; ANDRADE, Leila Cristina Vasconcelos de. **Sistemas Tutores Inteligentes: Estado da arte e perspectivas**. Anais do Congresso Brasileiro de Informática na Educação, 2003.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2017.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 7ª ed. São Paulo: Atlas, 2023.

GIRAFFA, Lucia Maria Martins; VICARI, Rosa Maria. **O Uso de Técnicas de Agentes em Sistemas Tutores Inteligentes**. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTERS IN EDUCATION, Valparaíso 1998.

GIRAFFA, Lucia Maria Martins; VICCARI, Rosa Maria. **Estratégias de Ensino em Sistemas Tutores Inteligentes Modelados através da Tecnologia de Agentes**. Revista Brasileira de Informática na Educação – Número 5 – 1999.

GIRAFFA, Lucia Maria Martins. **Uma arquitetura de tutor utilizando Estados mentais**. 1999. 177 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999. Disponível em:
<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/17620/000269142.pdf>. Acesso em: 21 set. 2024.

GIRAFFA, Lucia; SANTOS, Pricila Kohls. **Inteligência Artificial e Educação: conceitos, aplicações e implicações no fazer docente**. Educ. Anál., Londrina, V.8, N., P.116-134, Jan./jul.2023.

GOIÁS (Estado). Lei nº 13.456, de 16 de abril de 1999. **Dispõe sobre a criação da Universidade Estadual de Goiás – UEG, e dá outras providências**. Diário Oficial do Estado de Goiás, Poder Executivo, Goiânia, GO, 19 abr. 1999. Disponível em:
<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=99766>. Acesso em: 13 maio 2025.

GOIÁS. **Conselho Estadual de Educação. Parecer CEE/CP nº 17/2024**. Disponível em:
<https://goias.gov.br/cee/wp-content/uploads/sites/20/2024/04/2024-17-ces-parecer.pdf>. Acesso em: 12 maio 2025.

GOIÁS. Governo do Estado. **Lançamento oficial do programa UEG em Rede ocorre em Anápolis**. Agência Brasil Central, 14 jun. 2018. Disponível em:

https://www.ueg.br/noticia/46306_programa_ueg_em_rede_e_lancado_em_goias. Acesso em: 12 maio 2025.

GOIÁS. Lei nº 22.816, de 28 de junho de 2024. Dispõe sobre o Plano de Carreira e Remuneração do cargo de Docente de Ensino Superior da Universidade Estadual de Goiás – UEG. Disponível em:

<https://legisla.casacivil.go.gov.br/api/v2/pesquisa/legislacoes/109054/pdf>. Acesso em: 12 maio 2025.

GOIÁS. Lei Ordinária nº 18.934, de 29 de dezembro de 2015. Institui o Centro de Ensino e Aprendizagem em Rede (CEAR) no âmbito da Universidade Estadual de Goiás.

Acesso em: 12 maio 2025.

GOIÁS. Universidade Estadual de Goiás. Conselho Universitário. Resolução CsU n. 1185, de 27 de junho de 2024. Institui o Programa de Ensino e Aprendizagem em Rede (PEAR), no âmbito dos cursos de graduação da Universidade Estadual de Goiás, e aprova seu Regulamento. Goiânia: UEG, 2024.

GOIÁS. Universidade Estadual de Goiás. Resolução CsU nº 1165, de 24 de abril de 2024. Aprova o Regulamento Geral da Educação a Distância da UEG (REGEaD).

GONÇALVES, Vitor. **MOOC: Evolução ou Revolução na Aprendizagem?**. In: ALVES, Lynn; MOREIRA, J. Antonio (orgs.). *Tecnologias & Aprendizagens: Delineando Novos Espaços de Interação*. Salvador: EDUFBA. p. 33-57. 2017.

GOULART, Rodrigo Rafael Villarreal; GIRAFFA, Lucia Maria Martins. **Arquiteturas de Sistemas Tutores Inteligentes**. Porto Alegre: Faculdade de Informática – PUCRS, 2001.

GOUVEA, Guaracira; OLIVEIRA, Carmem Irene. **Educação a distância na formação de professores: viabilidade, potencialidades e limites**. Rio de Janeiro: Vieira & Lent, 2006.

GOVERNO DE GOIÁS. **Goiás Social abre inscrições para cursos gratuitos de inclusão digital para pessoas com mais de 60 anos**. 2024. Disponível em: Portal Goiás. Acesso em: 17 jan. 2025.

GOVERNO DE GOIÁS. **Programa Cidadão Tech promove inclusão digital para idosos**. 2024. Disponível em: <https://goias.gov.br>. Acesso em: 7 fev. 2025.

HAYKIN, Sunon. **Redes neurais: princípios e prática**. Tradução: Paulo Martins Engel. 2ª ed. Porto Alegre: Bookn1an. 2001.

ILLICH, Ivan. **Sociedade sem escolas: uma proposta radical para a Educação**. 2. ed. Tradução de Luiz João Baraúna. Petrópolis, RJ: Vozes, 1985.

INEP, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2021. **Censo da Educação Superior**. Disponível em: <http://inep.gov.br>. Acesso em: 6 jan. 2025.

INSTITUTO FEDERAL DE GOIÁS. **IFG abre inscrições para curso de aperfeiçoamento em Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. 2024. Disponível em: IFG. Acesso em: 17 jan. 2025.

INSTITUTO RODRIGO MENDES. **Plataforma DIVERSA**. São Paulo, 2023. Disponível em: <https://diversa.org.br/>. Acesso em: 14 maio 2025.

KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Campinas: Papirus, 2003.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas: Papirus, 2007.

KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Campinas: Papirus, 2012.

KOVÁCS, Zsolt László. **Redes neurais artificiais: fundações e aplicações: um texto básico**. 4ª Ed. São Paulo. Editora Livraria da Física.2006.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 2010.

LIBÂNEO, Carlos José. **O dualismo perverso da escola pública brasileira: escola do conhecimento para os ricos, escola do acolhimento social para os pobres**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v.38, n.1, p13-28, 2012.

LIMA, Daniela da Costa Britto Pereira. SANTOS, Catarina de Almeida (Orgs.). **Educação a distância e tecnologias: políticas públicas, qualidade e inovação**. Campinas: ANPAE, 2021. Disponível em: <https://anpae.org.br/EDITORIA-ANPAE/1-Livros/pdfLivros/Livros2021/0521L-Educacao-a-distancia-e-tecnologiasV1.pdf>. Acesso em: 15 maio 2025.

LIMA, Valéria Soares de. **Relações de gênero, desigualdade racial e a política de cotas na Educação superior: a Universidade Estadual de Goiás**. 2022. 289 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufms.br/handle/123456789/5247>. Acesso em: 12 maio 2025.

LIMA, Valéria Soares de; CAMPOS, Eude de Sousa; OLIVEIRA, Elaine Ferreira de; MAGALHÃES, Mara Rúbia; CAMPOS, Valter Gomes; SOUZA, Rodrigo Messias de. **A Educação a distância nos 21 anos da Universidade Estadual de Goiás: interiorização e**

capilarização do ensino superior nos municípios goianos. Cuadernos de Educación y Desarrollo, v. 10, pág. 11235-11251, 2023. DOI: 10.55905/cuadv15n10-068. Acesso em: 18 jan. 2025.

LIMA, Valéria Soares de *et al.* **Experiências e desafios do CEAR na formação superior em EaD: olhares sobre a estrutura organizacional e suas práticas pedagógicas.** In: CIET: ENPED, 2024.

LOPES, A. R.; LIMA, R. S. **A ambientação de calouros na EaD: estratégias para mitigar a evasão.** Revista Educação & Tecnologia, v. 24, n. 2, p. 45-60, 2019.

LOPES, Maria Cristina Lima Paniago; SALVAGO, Blanca Martín; PISTORI, Jeferson; DORSA, Arlinda Cantero; ALMEIDA, Déa Terezinha Rímoli de. **Educação a distância no ensino superior: uma possibilidade concreta de inclusão social.** Revista Diálogo Educacional, Curitiba, v. 29, pág. 191-204, jan./abr. 2010. Acesso em: 09 jan. 2025.

MARTINS, Laura Schertel. **Proteção de dados pessoais: a função e os limites do consentimento.** São Paulo: Revista dos Tribunais, 2020.

MEIRA, Larissa de Souza. **Sistema tutor inteligente para Educação digital baseada em projetos: uma abordagem interativa para ambientes virtuais de aprendizagem.** 2022. Dissertação (Mestrado em Multimeios) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Artes, Campinas, 2022. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/1268093>. Acesso em: 13 maio 2025.

MEIRA, Matheus Carvalho. **Desenvolvimento de um Sistema de Tutoria Inteligente e Interativo baseado na Metodologia PBL aplicado em Ambiente Virtual de Aprendizagem.** 2022. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2022.

MELO, Francisco Ramos de. **Ambientes inteligentes de aprendizagem: desafios da modelagem educacional em sistemas de ensino.** Revista Brasileira de Informática na Educação, v. 16, n. 3, 2008.

MELO, Francisco Ramos de; FLÔRES, Eduardo Lins; CARVALHO, Sebastião Dias de; CARRIJO, Gilberto Araujo; VEIGA, Adriano C. P. **Estruturação reativa de conteúdos por diferenças finitas em sistemas tutores inteligentes conexiionistas.** In: CONFERÊNCIA DE ESTUDOS EM ENGENHARIA ELÉTRICA – CEEL, 9., 2011, Uberlândia. Anais... Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 2011.

MELO, Francisco Ramos de. **Modelo neural por padrões proximais de aprendizagem para automação personalizada de conteúdos didáticos.** 2012. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/14309>. Acesso em: 10 maio. 2025.

MELO, Francisco Ramos de; FLÔRES, Edna Lúcia; CARVALHO, Sirlon Diniz de; MARTINS, Weber; CARRIJO, Gilberto Arantes; VEIGA, Antônio Cláudio Paschoarelli. **Conteúdo didático multinível para personalização reativa em sistemas tutores**

inteligentes. SBA: Controle & Automação, v. 23, n. 6, p. 656–666, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ca/a/JSW7xftBYzL7WDc6LSRKKXqd/?lang=pt>. Acesso em: 13 maio 2025. SciELO Brasil

MELO, Francisco Ramos de; MARTINS, Weber; MEIRELES, Viviane; NALINI, Lauro Eugênio Guimarães. **Rede Neural Artificial em Sistemas Tutores Inteligentes Híbridos Baseados em Tipologia Psicológica: Implementação e Análise Empírica**. Anais do Congresso Brasileiro de Redes Neurais (CBRN), Goiânia, 2016.

MELO, Francisco Ramos de. **Automação personalizada de conteúdos didáticos**. Anápolis: UEG, 2017.

MILL, Daniel. A democratização do ensino superior e os desafios da EaD nas instituições públicas. In: LIMA, Licínio C.; SANTOS, Catarina de Almeida (Orgs.). **Educação a distância e tecnologias: políticas públicas, qualidade e inovação**. Campinas: ANPAE, 2021. p. 37-54.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 10. ed. São Paulo: Hucitec, 2008.

MISHRA, Punya; KOEHLER, Matthew J. **Technological pedagogical content knowledge: a framework for teacher knowledge**. Teachers College Record, [S.l.], v. 108, n. 6, p. 1017–1054, 2006. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Tpack>. Acesso em: 13 maio 2025.

MOODLE. **IADLearning**. 2017. Disponível em: https://Moodle.org/plugins/mod_iadlearning. Acesso em: 13 maio 2025.

MOODLE. **AI Chat Block**. 2025. Disponível em: https://Moodle.org/plugins/block_ai_chat. Acesso em: 13 maio 2025.

MOORE. Michael G.(1993). **Theory of transactional distance**. In D. Keegan (Ed.), Theoretical principles of distance education (pp. 22-38). London: Routledge. RSD Journal
MOORE. Michael G.; KEARSLEY, Greg. **Educação a distância: sistemas de aprendizagem on-line**. 3. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

MORAES, Maria Célia Marcondes de. **Educação a distância e interiorização: desafios e possibilidades no contexto das políticas públicas**. In: LIMA, Licínio C.; SANTOS, Catarina de Almeida (Orgs.). **Educação a distância e tecnologias: políticas públicas, qualidade e inovação**. Campinas: ANPAE, 2021. p. 71-89. Disponível em: <https://anpae.org.br/EDITORIA-ANPAE/1-Livros/pdfLivros/Livros2021/0521L-Educacao-a-distancia-e-tecnologiasV1.pdf>. Acesso em: 15 maio 2025.

MORAN, José Manuel. **A Educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. Campinas: Papirus, 2004.

MORAN, José Manuel. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. In: ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de; MORAN, José Manuel (orgs.). **Integração das tecnologias na Educação**. São Paulo: Papirus, 2007.

MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos Tarciso; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 11. ed. Campinas, SP: Papirus, 2013.

MORAN, José Manuel. **Educação e Tecnologias: O novo ritmo da informação**. 20. ed. Campinas: Papirus, 2015.

MORAN, José Manuel. **Metodologias ativas para uma Educação inovadora**. 2015.

MORAN, J. M. **O professor na era da aprendizagem digital**. Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância, v. 14, n. 2, p. 15-27, 2015.

MORAN, José Manuel. **O que é ser professor hoje?** 2015.

MORAN, José Manuel. **O que é Educação a distância**. Campinas: Papirus, 1994. **Núcleo de Excelência Em Tecnologias Sociais**. Projetos de IA e Educação para Melhorar o Ensino Básico Foram Selecionados pela Fundação Itaú. NEES/UFAL, 2024. Disponível em: <https://www.nees.ufal.br/projetos-de-ia-educacao-para-melhorar-o-ensino-basico-foram-selecionados-pela-fundacao-itaui/>. Acesso em: 31 jan. 2025.

MURRAY, Tom; VANLEHN, Kurt. **Architecture and design of learning systems**. In: Handbook of Research on Educational Communications and Technology. Routledge, 2006.

NÓVOA, António. **Professores: Imagens do futuro presente**. Lisboa: Educa, 2009.

OLIVEIRA, Gislene Lisboa de; LIMA, Valéria Soares de. **A estrutura organizacional do Centro de Ensino e Aprendizagem em Rede da Universidade Estadual de Goiás: desafios e oportunidades**. In: CIET: ENPED - Congresso Internacional de Educação e Tecnologias, 2024. Anais [...]. São Carlos: UFSCar, 2024.

OLIVEIRA, Tânia Mara Paiva de. **Interatividade na Educação a Distância**. 2001. 125 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

PAPERT, Seymour. **Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas**. New York: Basic Books, 1980.

PASSOS, Marize Lyra Silva. **Educação a Distância no Brasil: breve histórico e contribuições da Universidade Aberta do Brasil e Rede e-Tec Brasil**. 1º edição. Vitória.2018.

PERAIĆ, Ivan. Grubišić, Ani. **Development and evaluation of a learning analytics dashboard for Moodle**. Educational Dimension, v. 5, p. 1–21, 2021.

PERIN, Eloni dos Santos; FREITAS, Maria do Carmo Duarte; COELHO, Taiane Ritta. **Modelo de competência docente digital: revisão bibliométrica e de literatura**. Educação em Revista, Belo Horizonte, v. 39, e35344, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102->

469835344. Disponível em:

<https://educacaoemrevistaufmg.com.br/index.php/edrevista/article/view/35344>. Acesso em: 13 maio 2025.

PERONAGLIO, F. F.; MANACERO, A.; BALDASSIN, A. J.; SANTOS, M. S.; LOBATO, R. S.; SPOLON, R.; CAVENAGHI, M. A. **Automatic content adaptation in interactive environment for individualized learning**. Revista Brasileira de Informática na Educação (RBIE), São Paulo, v. 31, n. 1, p. 259–274, 2023.

PIAGET, Jean. **O desenvolvimento do pensamento: equilíbrio das estruturas cognitivas**. São Paulo: Martins Fontes, 1977.

RIBEIRO, Lucas de Castro; MELO, Francisco Ramos de; COSTA, Douglas de Jesus. **Testes psicológicos para sistemas tutores inteligentes: uma revisão sistemática**. Anais do IV Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da Universidade Estadual de Goiás (CEPE/UEG), 2017. Disponível em: <https://www.anais.ueg.br/index.php/cepe/article/view/10593>. Acesso em: 13 maio 2025.

RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

RODRIGUES, Elana Flávia de Sousa; ANDRIOLA, Wagner Bandeira. Educação a Distância (EaD): retrospectiva histórica do seu desenvolvimento no Brasil e no mundo. Revista Eletrônica Acta Sapientia, v. 8, n. 1, p. 1-21, 2021.

RODRIGUES, Leda Maria Borges da Cunha; CAPELLINI, Vera Lúcia Messias Fialho. **Educação a distância e formação continuada do professor**. Revista Brasileira de Educação Especial, Marília, v. 4, pág. 615-628, out./dez. 2012.

RUSSELL, Stuart; NORVIG, Pedro. **Inteligência Artificial**. Tradução Regina Célia Simille. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

SANTOS, Cássia Trojahn dos; FROZZA, Rejane; DAHMER, Alessandra; GASPARY, Luciano Paschoal. **DÓRIS – Um agente de acompanhamento pedagógico em Sistemas Tutores Inteligentes**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO – SBIE, 12., 2001, Vitória. Anais [...]. Vitória: UFES, 2001.

SANTOS, Júlio César dos. **A função social da EaD e os caminhos para a inclusão educacional no Brasil**. Revista Educativa (PUC Goiás), v. 23, n. 3, p. 77-90, 2020. Disponível em: <https://seer.pucgoias.edu.br/index.php/educativa/article/view/6838>. Acesso em: 17 maio 2025.

SANTOS, Júlio César dos. **Educação a distância e inclusão social: desafios da exclusão digital**. Curitiba: UFPR, 2017.

SANTOS, Karine da Silva; RIBEIRO, Mara Cristina; QUEIROGA, Danlyne Eduarda Ulisses de; SILVA, Ivisson Alexandre Pereira da; FERREIRA, Sonia Maria Soares. **O uso de**

triangulação múltipla como estratégia de validação em um estudo qualitativo. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 25, n. 2, p. 655–664, 2020. DOI: 10.1590/1413-81232020252.12302018. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/csc/a/hRnJzMLZkq3SzvzwvR8YgyF>. Acesso em: 21 mar. 2025.

SANTOS, M. F.; OLIVEIRA, T. M. **Apoio emocional e evasão escolar na EaD.** *Revista Práxis Educacional*, v. 17, n. 1, p. 91-110, 2021.

SANTOS, Tales Ramos Monteiro dos. **O processo de inovação na Educação superior à distância.** In: *EDUCAÇÃO: pesquisa, aplicação e novas tendências*. Editora Científica Digital, 2022. Dóí 10.37885/220207661. Acesso em: 23 mar. 2025.

SILVA, Cláudia S. da; MOREIRA, Treice O.; FERNANDES, Isabel; PASSOS, Cláudio; DUARTE, Julio C.; GOLDSCHMIDT, Ronaldo R. **Sistemas Tutores Inteligentes na Aprendizagem por Competências: uma revisão sistemática da literatura.** Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), 2023.

SCHMIDT, D. A. et al. **Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): The Development and Validation of an Assessment Instrument for Preservice Teachers.** *Journal of Research on Technology in Education*, v. 42, n. 2, p. 123–149, 2009.

SEFFRIN, Henrique Manfron; RUBI, Gabriela; GHILARDI, Cristiane; MORAIS, Felipe; JAQUES, Patrícia Augustin; ISOTANI, Seiji; BITTENCOURT, Ig Ibert. **Dicas inteligentes no Sistema Tutor Inteligente PAT2Math.** In: *SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE)*, 23., 2012, Rio de Janeiro. Anais [...]. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Computação, 2012.

SELWYN, Neil. **Is Technology Good for Education?.** Toronto: John Wiley & Sons, 2016.
SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico.** 23. ed. Revisada e atualizada. São Paulo: Cortez, 2007.

TAPSCOTT, Don. **A hora da geração digital: como os jovens que crescem usando a internet estão mudando tudo – das empresas aos governos.** Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2010.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional.** 17. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

TOFOLI, Diego et al. **Microlearning: estratégias para o uso da aprendizagem em pequenas doses no ensino a distância.** *Revista Docência do Ensino Superior*, Belo Horizonte, v. 10, p. 1-20, 2020. Disponível em:
<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rdes/article/view/19029>. Acesso em: 7 jun. 2025.

TRANSFORMAÇÃO DIGITAL. **O papel do professor diante das novas tecnologias na Educação.** [S.l.], 2018. Disponível em: <https://transformacaodigital.com/educacao/o-papel-do-professor-diante-das-novas-tecnologias-na-educacao>. Acesso em: 13 maio 2025.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em Educação.** São Paulo: Atlas, 2009.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em Educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

UEG, Universidade Estadual de Goiás. **Edital de Abertura: Processo Seletivo Vestibular UEG 2025/2 – Modalidade Educação a Distância – EaD – UEG/UAB**. Anápolis: UEG, 2025. Disponível em: <https://www.vestibular.ueg.br/>. Acesso em: 23 mar. 2025.

UEG, Universidade Estadual de Goiás. **Edital de Processo Seletivo Simplificado nº 01/2025 – UEG/CEAR/UAB: Professores Formadores e Orientadores de TCC**. UEG/CEAR/UAB, 2025. Disponível em: www.nucleodeselecao.ueg.br. Acesso em: 23 mar. 2025.

UEG, Universidade Estadual de Goiás. **Edital nº 02/2024 – Processo Seletivo Simplificado para Seleção de Bolsistas para Atuarem como Tutores Presenciais e a Distância nos Cursos de Licenciaturas e CST em Sistemas para Internet na Modalidade a Distância – UEG/UAB**. Anápolis: CEAR, 2024. Disponível em: <https://www.nucleodeselecao.ueg.br>. Acesso em: 23 mar. 2025.

UEG, Universidade Estadual de Goiás. **Regimento Geral da Universidade Estadual de Goiás. Resolução CSU nº 1076, de 14 de dezembro de 2022**. Disponível em: https://sei.go.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=42888544. Acesso em: 23 mar. 2025.

UEG, Universidade Estadual de Goiás. **Resolução CsU N. 705/2014, de 15 de dezembro de 2014**. Aprova o Regimento Geral da Universidade Estadual de Goiás. Disponível em: file:///C:/Users/Diretoria%20-%20CEAR/Downloads/resolucao_2014_75.pdf. Acesso em: 21 mar.2025.

UEG, Universidade Estadual de Goiás. **Resolução PEAR/CEAR - UEG**. Sistema Eletrônico de Informações (SEI), 2023.

UEG. Estatuto da Universidade Estadual de Goiás. **Decreto nº 10.603/2024. 2024**. Disponível em: https://www.ueg.br/legislacao/conteudo/7529_estatuto_da_ueg. Acesso em: 23 mar. 2025.

UEG. **UEG 25 anos: história contada por quem a construiu**. 2024. Disponível em: https://www.ueg.br/noticia/65270_ueg_25_anos_historia_contada_por_quem_a_construiu. Acesso em: 23 mar. 2025.

UEG. **Universidade Estadual de Goiás – 25 anos**. Goiânia: Universidade Estadual de Goiás, 2024. Disponível em: <https://www.ueg.br/25anos/>. Acesso em: 23 mar. 2025.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS. **Resolução CsU nº 1185, de 27 de junho de 2024**. Institui o Programa de Ensino e Aprendizagem em Rede (PEAR), no âmbito dos cursos de graduação da Universidade Estadual de Goiás, e aprova seu Regulamento. Diário Oficial do Estado de Goiás, Goiânia, 27 jun. 2024. Disponível em: <https://www.ueg.br/legislacao/referencia/13027>. Acesso em: 7 jul. 2025.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS. **Sobre o CEAR**. Disponível em: https://www.ueg.br/cear/intermediario/21989_ead_na_ueg. Acesso em: 7 jul. 2025.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS (UEG). **Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) 2023-2027**. Anápolis: UEG, 2023.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS (UEG). **Resolução CsU nº 1165, de 24 de abril de 2024. Aprova o Regulamento Geral da Educação a Distância – REGEaD**, no âmbito da Universidade Estadual de Goiás. Disponível em: <https://www.ueg.br/legislacao/referencia/12933>. Acesso em: 12 maio 2025.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS, 2023. **A Resolução CsU nº 1111/2023** reforça o papel estratégico do CEAR ao autorizar a expansão dos polos presenciais vinculados à modalidade EaD.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS. **Cursos do Programa UEG em Rede**. Disponível em: https://www.ueg.br/conteudo/15304_cursos_oferecidos. Acesso em: 12 maio 2025.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS. **Educação a Distância na UEG – Histórico institucional**. Disponível em: https://www.ueg.br/cear/intermediario/21989_ead_na_ueg. Acesso em: 12 maio 2025.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS. **Educação a Distância**. Disponível em: https://www.ueg.br/cear/intermediario/21989_ead_na_ueg. Acesso em: 12 maio 2025.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS. **Ensino a distância – histórico e estrutura institucional**. Pró-Reitoria de Graduação da UEG, 2023. Disponível em: https://www.ueg.br/prg/intermediario/23400_ensino_a_distancia. Acesso em: 12 maio 2025.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS. **Legislação da Educação a Distância – CEAR**. Centro de Ensino e Aprendizagem em Rede. Disponível em: https://www.ueg.br/cear/intermediario/4121_legislacao_ead. Acesso em: 12 maio 2025.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS. **Plano de Desenvolvimento Institucional – PDI 2023-2027**. Anápolis: UEG, 2023.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS. **Programa UEG em Rede é lançado em Goiás**. Disponível em: https://www.ueg.br/noticia/46306_programa_ueg_em_rede_e_lancado_em_goiias. Acesso em: 12 maio 2025.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS. **Resolução CONSUNI nº 010/2016: Criação do Centro de Ensino e Aprendizagem em Rede (CEAR)**. Anápolis: UEG, 2016. Disponível em: <https://www.ueg.br>. Acesso em: 12 maio 2025.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS. **Resolução CsU nº 1031, de 23 de fevereiro de 2022. Aprova o Regulamento das Atividades Acadêmicas dos Docentes do Quadro Permanente da UEG.** Anápolis: UEG, 2022. Disponível em: <https://www.ueg.br/legislacao/referencia/12330>. Acesso em: 12 maio 2025.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS. **Resolução CsU nº 1111, de 16 de agosto de 2023. Autoriza polos de apoio presencial para oferta de cursos de graduação a distância.** Anápolis: UEG, 2023. Disponível em: <https://www.ueg.br/legislacao/referencia/12639>. Acesso em: 12 maio 2025.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS. **Resolução CsU nº 1136, de 22 de novembro de 2023.** Institui o Programa UEG Digital. Anápolis: UEG, 2023. Disponível em: <https://www.ueg.br/legislacao/referencia/12807>. Acesso em: 12 maio 2025.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS. **Resolução CsU nº 1165, de 24 de abril de 2024.** Aprova o Regulamento Geral da Educação a Distância – REGEaD, no âmbito da Universidade Estadual de Goiás. Anápolis: UEG, 2024. Disponível em: <https://www.ueg.br/legislacao/referencia/12933>. Acesso em: 12 maio 2025.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS. **UEG em Rede – Conheça o programa.** Anápolis: UEG, 2018. Disponível em: https://www.ueg.br/conteudo/15303_o_programa. Acesso em: 12 maio 2025.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS. **UEG em Rede.** Disponível em: https://www.ueg.br/conteudo/15303_o_programa. Acesso em: 11 maio 2025.

UFG, Universidade Federal de Goiás. **A UFG vai oferecer 750 vagas para cursos de especialização EaD. 2024.** Disponível em: CIAR/UFG. Acesso em: 17 jan. 2025.

UFG, Universidade Federal de Goiás. **CIAR oferta vagas em cursos de especialização EaD.** Goiânia: UFG, 2024. Disponível em: <https://www.ufg.br>. Acesso em: 7 fev. 2025.

UFMS – **Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. História da EaD na UFMS.** Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Universidade_Federal_de_Mato_Grosso_do_Sul. Acesso em: 17 maio 2025.

VALENTE, José Armando. (2005). **Formação de professores para o uso das tecnologias de informação e comunicação.** Revista Brasileira de Educação, 10(25), 5–24.

VAZ, Noeli Antonia Pimentel. **Sistema Tutor Inteligente Híbrido com Personalização Estruturada pelo Método das Diferenças Finitas.** (Dissertação de Mestrado). Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, GO. 2013.

VALENTE, José Armando. Inovação nos processos de ensino e de aprendizagem: o papel das tecnologias digitais. In: VALENTE, José Armando; FREIRE, Fernanda Maria Pereira;

ARANTES, Flávia Linhalis (org.). **Tecnologia e Educação: passado, presente e o que está por vir [recurso eletrônico]**. Campinas, SP: NIED/UNICAMP, 2018. p. 17–41. Disponível em: <https://www.nied.unicamp.br/biblioteca/livros/>. Acesso em: 13 maio 2025.

VALENTE, José Armando. **Tecnologia e formação de professores: o caso do Brasil**. Educação e Sociedade, Campinas, v. 26, n. 91, p. 1181-1206, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-73302005000400010>.

VICARI, Rosa Maria. **Influências das tecnologias da inteligência artificial no ensino**. Estudos Avançados, São Paulo, v. 35, n. 101, p. 73–84, 2021. DOI: 10.1590/s0103-4014.2021.35101.006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/B8Lmg4CBrVCcCtzvW5z8nzP/>. Acesso em: 22 mar. 2025.

YIGOTSKY, Lev S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

WENGER, Etienne. **Artificial Intelligence and Tutoring Systems: Computational and Cognitive Approaches to the Communications of Knowledge**. Los Altos, CA: Morgan Kaufmann Publishers. 1987.

WOOLF, Beverly P. **Building Intelligent Interactive Tutors: Student-centered strategies for revolutionizing e-learning**. Burlington: Morgan Kaufmann, 2009.

YIN, Robert Kuo Zuir. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

YIN, Robert Kuo. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2016.

APÊNDICE A - PERGUNTAS DA ENTREVISTA COM A COORDENAÇÃO GERAL DO CEAR

Prezada gestora geral do Centro de Ensino e Aprendizagem em Rede (CEAR)

Agradeço imensamente pela sua disponibilidade em participar desta entrevista, que integra a pesquisa de dissertação de Mestrado em Gestão, Educação e Tecnologia, desenvolvida no Programa de Pós-Graduação da Universidade Estadual de Goiás (PPGET/UEG).

Esta pesquisa tem como objetivo investigar as condições institucionais, técnicas e pedagógicas para a implementação de Sistemas de Tutores Inteligentes (STIs) no âmbito do Centro de Ensino e Aprendizagem em Rede (CEAR/UEG), considerando os desafios, potencialidades e percepções dos diferentes setores envolvidos com a Educação a Distância na instituição.

A entrevista será conduzida com base em um roteiro semiestruturado, permitindo que suas respostas contribuam livremente para a compreensão do cenário atual e das expectativas relacionadas ao uso de tecnologias baseadas em Inteligência Artificial (IA) no contexto da UEG. A participação é voluntária, e todas as informações fornecidas serão tratadas com confidencialidade, respeitando as normas éticas da pesquisa acadêmica.

As respostas serão analisadas com base na metodologia da análise de conteúdo, conforme proposta por Laurence Bardin (1977), e utilizadas exclusivamente para fins científicos e acadêmicos.

Caso a senhora esteja de acordo, daremos início à entrevista. Fique à vontade para solicitar esclarecimentos ou interromper a qualquer momento, se desejar.

1. Como a senhora avalia o atual cenário tecnológico do CEAR/UEG para a possível implementação de Sistemas de Tutores Inteligentes (STIs)?

- Totalmente adequado e atualizado
- Parcialmente adequado, com algumas limitações
- Pouco adequado, com muitas deficiências
- Inadequado para esse tipo de inovação
- Não sei opinar / Desconheço

2. Quais são, na sua opinião, os principais desafios institucionais que precisam ser superados para a adoção dos STIs?

- Infraestrutura tecnológica insuficiente
- Falta de formação/capacitação docente e técnica
- Resistência à inovação tecnológica
- Ausência de políticas institucionais claras

- Baixo investimento financeiro na área
- Não sei opinar / Desconheço

(Obs: essa pergunta pode ser de múltipla resposta, se desejar capturar mais de um desafio por respondente)

3. De que forma a gestão geral enxerga a contribuição dos STIs para a personalização e melhoria da Educação a Distância (EaD) no CEAR/UEG?

- Os STIs têm grande potencial para personalizar o ensino e apoiar alunos e professores
- Os STIs são promissores, mas exigem muitos recursos para serem eficazes
- Os STIs ainda são uma realidade distante no contexto institucional atual
- A EaD já atende bem aos estudantes, e os STIs seriam apenas complementares
- Não sei opinar / Desconheço

4. Existem políticas institucionais ou planejamentos estratégicos em andamento que contemplem o uso de Inteligência Artificial (IA), especialmente voltados à EaD no CEAR/UEG?

- Sim, existem políticas e planejamentos formalizados e em execução
- Sim, existem iniciativas em discussão, mas ainda não formalizadas
- Não existem políticas nem planejamento específico
- Existe interesse institucional, mas nenhuma ação concreta até o momento
- Não sei opinar / Desconheço

5. Como a gestão pretende apoiar, estruturalmente e financeiramente, a implementação de inovações como os STIs no futuro?

- Com financiamento específico e ações estruturadas no médio prazo
- Com apoio institucional indireto, dependendo de parcerias externas
- Com incentivo à pesquisa, mas sem previsão de financiamento direto
- Ainda não há planejamento para apoio estrutural ou financeiro
- Não sei opinar / Desconheço

6. A senhora considera que a implementação de STIs está alinhada ao Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) da UEG?

- Sim, totalmente alinhada
- Parcialmente alinhada
- Não está prevista no PDI
- Não se aplica à realidade atual da UEG
- Não sei opinar / Desconheço

7. O CEAR possui estrutura organizacional e recursos humanos suficientes para iniciar um projeto piloto com STIs?

- Sim, plenamente suficiente
- Em parte, seria necessário reforço em algumas áreas
- Não, a estrutura atual é insuficiente
- Nunca foi discutida essa possibilidade
- Não sei opinar / Desconheço

8. Como a senhora avalia a receptividade da equipe docente e técnica do CEAR frente à possibilidade de adoção de STIs?

- Muito receptiva e aberta à inovação
- Receptiva, mas com certa resistência inicial
- Pouco receptiva ou resistente à mudança
- Ainda não houve manifestação da equipe
- Não sei opinar / Desconheço

9. Quais seriam os principais benefícios institucionais esperados com a adoção de STIs no CEAR/UEG?

- Melhoria na personalização do ensino e aprendizagem
- Otimização do acompanhamento discente e feedbacks
- Fortalecimento da inovação institucional na EaD
- Redução de sobrecarga de professores/tutores
- Nenhum benefício significativo previsto
- Não sei opinar / Desconheço

10. A senhora considera que os STIs podem contribuir para o fortalecimento da EaD como política institucional da UEG?

- Sim, são ferramentas estratégicas para consolidar a EaD
- Contribuem, mas não são determinantes
- Não influenciam diretamente
- Nunca foram considerados nesse contexto
- Não sei opinar / Desconheço

11 - Deseja registrar alguma observação, sugestão ou comentário adicional sobre a implementação de Sistemas de Tutores Inteligentes (STIs) no contexto do CEAR/UEG e em sua área de atuação?

(Resposta opcional – aberta)

APÊNDICE B - PERGUNTAS DA ENTREVISTA COM A COORDENAÇÃO DE ENSINO

Prezada coordenadora de ensino

Agradeço imensamente pela sua disponibilidade em participar desta entrevista, que integra a pesquisa de dissertação de Mestrado em Gestão, Educação e Tecnologia, desenvolvida no Programa de Pós-Graduação da Universidade Estadual de Goiás (PPGET/UEG).

Esta pesquisa tem como objetivo investigar as condições institucionais, técnicas e pedagógicas para a implementação de Sistemas de Tutores Inteligentes (STIs) no âmbito do Centro de Ensino e Aprendizagem em Rede (CEAR/UEG), considerando os desafios, potencialidades e percepções dos diferentes setores envolvidos com a Educação a Distância na instituição.

A entrevista será conduzida com base em um roteiro semiestruturado, permitindo que suas respostas contribuam livremente para a compreensão do cenário atual e das expectativas relacionadas ao uso de tecnologias baseadas em Inteligência Artificial no contexto da UEG. A participação é voluntária, e todas as informações fornecidas serão tratadas com confidencialidade, respeitando as normas éticas da pesquisa acadêmica.

As respostas serão analisadas com base na metodologia da análise de conteúdo, conforme proposta por Laurence Bardin (1977), e utilizadas exclusivamente para fins científicos e acadêmicos.

Caso a senhora esteja de acordo, daremos início à entrevista. Fique à vontade para solicitar esclarecimentos ou interromper a qualquer momento, se desejar.

1. Como a coordenação de ensino avalia a importância de tecnologias como os STIs para o acompanhamento da aprendizagem dos alunos?

- Muito importante – amplia o monitoramento individualizado
- Importante – complementa os processos já existentes
- Pouco importante – os métodos atuais são suficientes
- Não é relevante no contexto atual da EaD
- Não sei opinar / Desconheço

2. Quais impactos positivos e preocupações pedagógicas a coordenação identifica com a possível inserção dos STIs nas práticas de EaD?

Positivos (marcar todos que se aplicam):

- Facilita o feedback personalizado ao aluno
- Permite intervenções pedagógicas mais rápidas
- Incentiva a autonomia do discente
- Otimiza o tempo do professor/tutor

Preocupações (marcar todos que se aplicam):

- Risco de desumanização da mediação pedagógica
- Fragilidade na adaptação a diferentes perfis de alunos
- Dificuldade dos docentes em operar a tecnologia
- Falta de formação sobre uso pedagógico da IA
- Nenhuma preocupação identificada
- Não sei opinar / Desconheço

3. Há diretrizes pedagógicas específicas que orientariam o uso de tecnologias adaptativas no CEAR/UEG?

Dado: existência de normativas, políticas ou orientações formais

- Sim, diretrizes já existentes e em vigor
- Sim, em fase de elaboração/discussão
- Não, mas considera-se necessário criá-las
- Não há diretrizes nem discussões sobre o tema
- Não sei opinar / Desconheço

4. Como a avaliação da aprendizagem poderia ser adaptada considerando o uso de STIs como apoio pedagógico?

- Introduzindo instrumentos diagnósticos mais frequentes
- Reformulando critérios de avaliação com base em dados dos STIs
- Utilizando os STIs apenas como apoio, sem mudanças na avaliação
- A avaliação permaneceria como está, sem impacto direto
- Não sei opinar / Desconheço

5. De que maneira a coordenação de ensino pretende preparar professores e tutores para atuar com esses novos recursos?

- Por meio de cursos de formação específicos em IA e STIs
- Com oficinas e encontros pedagógicos regulares
- Com orientações inseridas nos próprios AVAs
- Não há planejamento de capacitação no momento
- Não sei opinar / Desconheço

6. A coordenação de ensino considera que o uso de STIs pode contribuir para a redução da evasão nos cursos de EaD?

- Sim, pode contribuir significativamente
- Sim, mas apenas se integrado a outras estratégias institucionais
- Não, não tem relação direta com evasão
- Ainda não foi discutido esse possível impacto
- Não sei opinar / Desconheço

7. Como a coordenação avalia o papel dos tutores na mediação entre STIs e alunos?

- Essencial – o tutor deve interpretar e mediar as interações dos STIs
- Complementar – o tutor pode usar os dados dos STIs para apoiar o aluno
- Secundário – os STIs assumiriam parte significativa das funções do tutor

- Os tutores não teriam papel relevante nesse processo
- Não sei opinar / Desconheço

8 - Deseja registrar alguma observação, sugestão ou comentário adicional sobre a implementação de Sistemas de Tutores Inteligentes (STIs) no contexto do CEAR/UEG e em sua área de atuação?

(Resposta opcional – aberta)

APÊNDICE C - PERGUNTAS DA ENTREVISTA COM A COORDENAÇÃO ACADEMICA

Prezado coordenador acadêmico

Agradeço imensamente pela sua disponibilidade em participar desta entrevista, que integra a pesquisa de dissertação de Mestrado em Gestão, Educação e Tecnologia, desenvolvida no Programa de Pós-Graduação da Universidade Estadual de Goiás (PPGET/UEG).

Esta pesquisa tem como objetivo investigar as condições institucionais, técnicas e pedagógicas para a implementação de Sistemas de Tutores Inteligentes (STIs) no âmbito do Centro de Ensino e Aprendizagem em Rede (CEAR/UEG), considerando os desafios, potencialidades e percepções dos diferentes setores envolvidos com a Educação a Distância na instituição.

A entrevista será conduzida com base em um roteiro semiestruturado, permitindo que suas respostas contribuam livremente para a compreensão do cenário atual e das expectativas relacionadas ao uso de tecnologias baseadas em Inteligência Artificial no contexto da UEG. A participação é voluntária, e todas as informações fornecidas serão tratadas com confidencialidade, respeitando as normas éticas da pesquisa acadêmica.

As respostas serão analisadas com base na metodologia da análise de conteúdo, conforme proposta por Laurence Bardin (1977), e utilizadas exclusivamente para fins científicos e acadêmicos.

Caso o(a) senhor(a) esteja de acordo, daremos início à entrevista. Fique à vontade para solicitar esclarecimentos ou interromper a qualquer momento, se desejar.

1. Como a coordenação acadêmica avalia a possibilidade de integrar os Sistemas de Tutores Inteligentes (STIs) aos cursos de EaD do CEAR/UEG?

- Totalmente viável, com grande potencial de aplicação
- Parcialmente viável, com necessidade de ajustes técnicos e pedagógicos
- Pouco viável, dadas as limitações estruturais e institucionais
- Não viável no momento
- Não sei opinar / Desconheço

2. Quais seriam, na sua perspectiva, os principais ganhos pedagógicos que os STIs podem trazer para a formação dos alunos?

- Aprendizagem mais personalizada e adaptativa
- Feedback imediato e individualizado aos estudantes
- Maior autonomia e engajamento dos discentes
- Redução de evasão e melhoria no acompanhamento do progresso

- Nenhum ganho relevante
- Não sei opinar / Desconheço

(Obs: Esta pergunta pode ser de múltipla escolha, se desejar mapear múltiplos ganhos.)

3. De que forma a atual estrutura curricular poderia ser adaptada para integrar o uso de STIs no processo de ensino e aprendizagem?

- Por meio da inserção de recursos de IA em disciplinas já existentes
- Criando disciplinas específicas sobre tecnologias educacionais emergentes
- Realizando ajustes nos planos de ensino e avaliação
- Promovendo integração com projetos interdisciplinares
- Não há espaço ou interesse para tais adaptações curriculares
- Não sei opinar / Desconheço

4. Há previsão de ações de capacitação para professores formadores visando o uso de tecnologias emergentes como os STIs?

- Sim, já existem ações planejadas e com cronograma definido
- Sim, existem propostas em discussão, mas sem cronograma formal
- Ainda não há previsão, mas reconhece-se a necessidade
- Não há previsão e tampouco se discute o tema no momento
- Não sei opinar / Desconheço

5. Como a coordenação acadêmica compreende o papel dos professores formadores como mediadores entre os alunos e os STIs no processo de ensino e aprendizagem?

- Os professores devem orientar o uso crítico e reflexivo das ferramentas
- Os professores devem colaborar com os STIs no acompanhamento do aluno
- Os STIs devem assumir parte das funções pedagógicas repetitivas dos docentes
- Os professores continuam como protagonistas, e os STIs são apenas auxiliares
- Os STIs não devem interferir no papel docente
- Não sei opinar / Desconheço

6. A coordenação considera que a introdução de STIs exigirá revisão nas práticas de avaliação da aprendizagem?

- Sim, será necessário repensar os instrumentos e critérios de avaliação
- Sim, mas apenas em algumas disciplinas específicas
- Não, as práticas atuais já são suficientes
- Ainda não se refletiu sobre esse aspecto
- Não sei opinar / Desconheço

7. Como a coordenação avalia o preparo atual dos professores formadores para lidar com ferramentas baseadas em Inteligência Artificial (IA)?

- Altamente preparados, com experiência em tecnologias educacionais emergentes
- Moderadamente preparados, mas com abertura para capacitação
- Pouco preparados e com certa resistência

- Não preparados e pouco interessados no tema
- Não sei opinar / Desconheço

8. Qual seria o maior desafio pedagógico para a implementação dos STIs nos cursos EaD do CEAR/UEG?

- Falta de formação continuada dos professores
- Dificuldade de adaptação curricular
- Ausência de diretrizes pedagógicas específicas
- Nenhum desafio relevante previsto
- Não sei opinar / Desconheço

9- Deseja registrar alguma observação, sugestão ou comentário adicional sobre a implementação de Sistemas de Tutores Inteligentes (STIs) no contexto do CEAR/UEG e em sua área de atuação?

(Resposta opcional – aberta)

APÊNDICE D - PERGUNTAS DA ENTREVISTA COM A COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIA

Prezado coordenador de tecnologia

Agradeço imensamente pela sua disponibilidade em participar desta entrevista, que integra a pesquisa de dissertação de Mestrado em Gestão, Educação e Tecnologia, desenvolvida no Programa de Pós-Graduação da Universidade Estadual de Goiás (PPGET/UEG).

Esta pesquisa tem como objetivo investigar as condições institucionais, técnicas e pedagógicas para a implementação de Sistemas de Tutores Inteligentes (STIs) no âmbito do Centro de Ensino e Aprendizagem em Rede (CEAR/UEG), considerando os desafios, potencialidades e percepções dos diferentes setores envolvidos com a Educação a Distância na instituição.

A entrevista será conduzida com base em um roteiro semiestruturado, permitindo que suas respostas contribuam livremente para a compreensão do cenário atual e das expectativas relacionadas ao uso de tecnologias baseadas em Inteligência Artificial no contexto da UEG. A participação é voluntária, e todas as informações fornecidas serão tratadas com confidencialidade, respeitando as normas éticas da pesquisa acadêmica.

As respostas serão analisadas com base na metodologia da análise de conteúdo, conforme proposta por Laurence Bardin (1977), e utilizadas exclusivamente para fins científicos e acadêmicos.

Caso o senhor esteja de acordo, daremos início à entrevista. Fique à vontade para solicitar esclarecimentos ou interromper a qualquer momento, se desejar.

1. Qual é a avaliação da coordenação de tecnologia sobre a atual infraestrutura do CEAR/UEG para suportar Sistemas de Tutores Inteligentes (STIs)?

- Totalmente adequada e preparada
- Parcialmente adequada, com necessidade de melhorias pontuais
- Pouco adequada, com limitações importantes
- Inadequada para suportar sistemas inteligentes
- Não sei opinar / Desconheço

2. Quais seriam as principais demandas de infraestrutura tecnológica para a implementação efetiva dos STIs?

- Ampliação da capacidade dos servidores
- Melhoria da conectividade e estabilidade da internet
- Integração de plataformas com suporte a IA
- Aquisição de equipamentos atualizados

- Criação de equipe técnica especializada em IA
- Nenhuma demanda significativa
- Não sei opinar / Desconheço

(Permitir múltiplas respostas, se desejar captar todos os pontos críticos.)

3. Existem políticas ou projetos internos que facilitem a integração de Inteligência Artificial (IA) ou de ferramentas inteligentes nos AVAs utilizados pelo CEAR/UEG?

- Sim, existem políticas formalizadas e em execução
- Sim, em fase de planejamento ou discussão
- Não há políticas específicas, mas há interesse institucional
- Não há políticas nem perspectiva de implantação
- Não sei opinar / Desconheço

4. Como a coordenação de tecnologia planeja apoiar docentes e discentes na adoção e uso efetivo de ferramentas digitais baseadas em IA, como os STIs?

- Criando tutoriais e manuais de orientação para uso de ferramentas inteligentes
- Oferecendo suporte técnico contínuo por meio de equipe dedicada
- Promovendo treinamentos integrados com as coordenações pedagógicas
- Desenvolvendo recursos interativos nos AVAs
- Ainda não há planejamento específico para esse apoio
- Não sei opinar / Desconheço

5. De que forma o suporte técnico poderia ser estruturado para garantir o pleno funcionamento e atualização dos STIs no ambiente educacional?

- Criação de uma equipe interna especializada em manutenção de STIs
- Terceirização do suporte junto a empresas com experiência em IA educacional
- Integração do suporte com a equipe de AVA e de Tecnologia da Informação
- Atendimento sob demanda, conforme necessidade identificada
- Não há previsão para estruturação específica do suporte técnico
- Não sei opinar / Desconheço

6. A coordenação de tecnologia considera viável a integração dos STIs aos AVAs atualmente utilizados pelo CEAR/UEG?

- Sim, plenamente viável com as tecnologias atuais
- Viável, mas exige adaptações nos AVAs
- Pouco viável, devido à limitação de compatibilidade dos sistemas
- Inviável com a infraestrutura atual
- Não sei opinar / Desconheço

7. A segurança da informação atualmente é suficiente para suportar o uso de ferramentas com coleta e tratamento de dados dos alunos (como os STIs)?

- Sim, o sistema já segue protocolos avançados de proteção de dados
- Sim, com necessidade de pequenas atualizações
- Parcialmente – ainda existem fragilidades no tratamento dos dados
- Não – a segurança da informação é uma preocupação crítica
- Não sei opinar / Desconheço

8 - Deseja registrar alguma observação, sugestão ou comentário adicional sobre a implementação de Sistemas de Tutores Inteligentes (STIs) no contexto do CEAR/UEG e em sua área de atuação?

(Resposta opcional – aberta)

APÊNDICE E - PERGUNTAS DA ENTREVISTA COM OS COORDENADORES SETORIAIS DOS CURSOS DE CIÊNCIA BIOLÓGICA, HISTÓRIA E PEDAGOGIA

Prezado (a) coordenadores dos cursos (Pedagogia, História e Ciências Biológicas)

Agradeço imensamente pela sua disponibilidade em participar desta entrevista, que integra a pesquisa de dissertação de Mestrado em Gestão, Educação e Tecnologia, desenvolvida no Programa de Pós-Graduação da Universidade Estadual de Goiás (PPGET/UEG).

Esta pesquisa tem como objetivo investigar as condições institucionais, técnicas e pedagógicas para a implementação de Sistemas de Tutores Inteligentes (STIs) no âmbito do Centro de Ensino e Aprendizagem em Rede (CEAR/UEG), considerando os desafios, potencialidades e percepções dos diferentes setores envolvidos com a Educação a Distância na instituição.

A entrevista será conduzida com base em um roteiro semiestruturado, permitindo que suas respostas contribuam livremente para a compreensão do cenário atual e das expectativas relacionadas ao uso de tecnologias baseadas em Inteligência Artificial no contexto da UEG. A participação é voluntária, e todas as informações fornecidas serão tratadas com confidencialidade, respeitando as normas éticas da pesquisa acadêmica.

As respostas serão analisadas com base na metodologia da análise de conteúdo, conforme proposta por Laurence Bardin (1977), e utilizadas exclusivamente para fins científicos e acadêmicos.

Caso o(a) senhor(a) esteja de acordo, daremos início à entrevista. Fique à vontade para solicitar esclarecimentos ou interromper a qualquer momento, se desejar

1. De que maneira o(a) coordenador(a) vê a contribuição dos STIs para o desenvolvimento de competências específicas em seu curso?

- Podem fortalecer o desenvolvimento de competências específicas com apoio adaptativo
- Contribuem principalmente no acompanhamento da aprendizagem
- São úteis para reforço, mas não atuam diretamente nas competências do curso
- Pouca ou nenhuma contribuição percebida
- Não sei opinar / Desconheço

2. Há conteúdos ou práticas específicas no curso que poderiam ser potencializados com o uso de STIs?

- Sim, em atividades de leitura, escrita e interpretação (ex.: Pedagogia, História)
- Sim, em resolução de problemas e simulações (ex.: Ciências Biológicas)
- Sim, em avaliação formativa, feedback e monitoramento contínuo

- Não há conteúdos que se beneficiariam diretamente dos STIs
- Não sei opinar / Desconheço

(Permitir múltiplas respostas se desejar)

3. Quais barreiras o(a) coordenador(a) enxerga para a aplicação dos STIs no contexto específico da sua licenciatura?

- Falta de familiaridade dos docentes com IA e tecnologias educacionais
- Limitações de infraestrutura e conectividade para todos os alunos
- Resistência à mudança de práticas tradicionais
- Ausência de políticas institucionais de incentivo à inovação pedagógica
- Nenhuma barreira significativa percebida
- Não sei opinar / Desconheço

4. De que forma a personalização proporcionada pelos STIs poderia beneficiar os estudantes, considerando o perfil específico dos alunos do seu curso?

- Pode atender melhor à diversidade de ritmos e estilos de aprendizagem
- Pode favorecer alunos com maiores dificuldades ou defasagens
- Pode tornar o ensino mais atrativo e dinâmico
- Não traria benefícios significativos para o perfil atual dos alunos
- Não sei opinar / Desconheço

5. Que tipo de formação ou apoio seria necessário para que professores, tutores e alunos utilizassem efetivamente os STIs?

Dado: necessidades formativas para implementação eficaz dos STIs

- Formação específica sobre uso pedagógico da IA e dos STIs
 - Oficinas práticas sobre integração de STIs no planejamento de aula
 - Suporte técnico contínuo durante o uso
 - Produção de guias e tutoriais adaptados por área do conhecimento
 - Nenhuma formação adicional seria necessária
 - Não sei opinar / Desconheço
- (Permitir múltiplas respostas)

6. O(a) coordenador(a) acredita que os STIs podem contribuir para a articulação entre teoria e prática nas disciplinas do curso?

- Sim, por meio de simulações, estudos de caso e trilhas adaptativas
- Sim, com apoio à reflexão crítica sobre os conteúdos
- Não, os STIs são mais voltados para memorização e treinamento mecânico
- Não haveria impacto na articulação teoria-prática
- Não sei opinar / Desconheço

7. A coordenação considera que o uso de STIs pode apoiar a permanência e o engajamento dos alunos no curso?

- Sim, ao tornar o acompanhamento mais próximo e responsivo
- Sim, mas como parte de um conjunto mais amplo de ações pedagógicas
- Não, a permanência depende de fatores mais estruturais e sociais
- Ainda não foi discutido esse aspecto
- Não sei opinar / Desconheço

8 - Deseja registrar alguma observação, sugestão ou comentário adicional sobre a implementação de Sistemas de Tutores Inteligentes (STIs) no contexto do CEAR/UEG e em sua área de atuação?

(Resposta opcional – aberta)