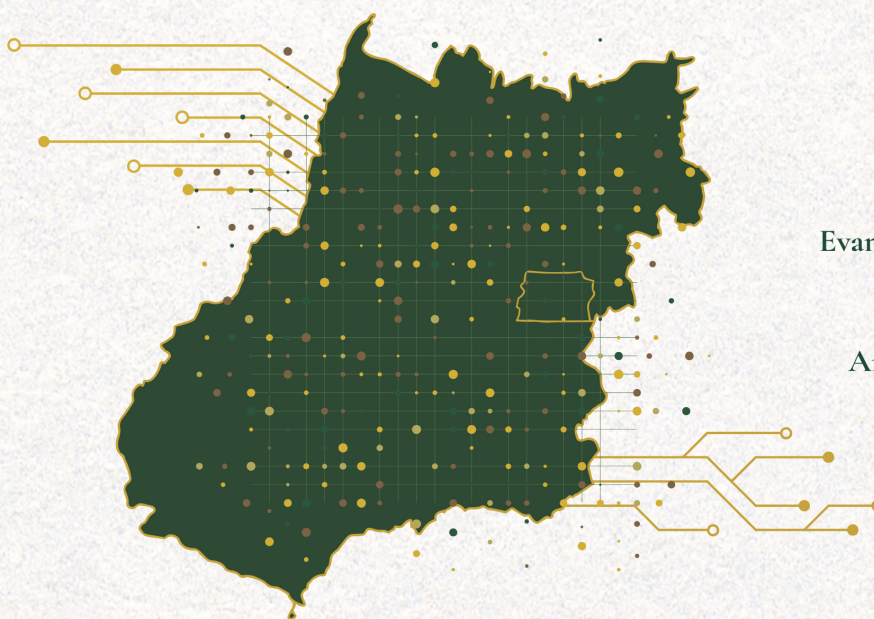




  
DIÁLOGOS ACADÊMICOS  
VOLUME 2

# EDUCAÇÃO SUPERIOR E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

DESAFIOS, ÉTICA E  
INOVAÇÃO EM GOIÁS



## Organização:

Juliane Rezende Cunha  
Marilaine de Sá Fernandes  
Evandro Salvador Alves de Oliveira  
Liomar Alves dos Santos  
Camila Botelho Miguel  
Antonio Cruvinel Borges Neto  
Alberto Barella Netto  
Jaime Ricardo Ferreira  
Marcos Elias Moreira

# Educação Superior e Inteligência Artificial

## Desafios, Ética e Inovação em Goiás

Coleção Diálogos Acadêmicos  
Volume 2

### Organização:

Juliane Rezende Cunha  
Marilaine de Sá Fernandes  
Evandro Salvador Alves de Oliveira  
Liomar Alves dos Santos  
Camila Botelho Miguel  
Antonio Cruvinel Borges Neto  
Alberto Barella Netto  
Jaime Ricardo Ferreira  
Marcos Elias Moreira

ISBN: 978-65-83767-10-3

DOI: <https://doi.org/10.35685/edufimes.7773>



Mineiros - GO  
2026



Deise Katiuscia Xavier Kaisa Oliveira  
**Editora Chefe**

Deise Katiuscia Xavier Kaisa Oliveira  
**Projeto Gráfico e Diagramação**

**Conselho Editorial**  
**Presidente do Conselho Editorial**  
Evandro Salvador Alves de Oliveira

**Membros**

Camila Botelho Miguel  
Cleia Simone Ferreira  
Danilo Marques da Silva Godinho  
Elisângela Maura Catarino  
Eric Mateus Nascimento de Paula  
Flaviane Cristina Rocha Cesar  
Glicélia Pereira Silva  
Reuber da Cunha Luciano  
Sebastião Donizete de Carvalho  
Wainny Rocha Guimarães Ritter



**Centro Universitário de Mineiros - UNIFIMES**

Luiz Antônio Alves Costa  
**Presidente do Conselho Superior da FIMES**

Juliane Rezende Cunha  
**Reitora da UNIFIMES**

Marilaine de Sá Fernandes  
**Vice-Reitora**

Liomar Alves dos Santos  
**Pró-Reitor de Administração e de Planejamento**

Evandro Salvador Alves de Oliveira  
**Pró-Reitor de Ensino, de Pesquisa e de Extensão**

**ISBN: 978-65-83767-10-3**

**DOI: <https://doi.org/10.35685/edufimes.7773>**

**Serviço de Documentação Universitária**  
**Centro Universitário de Mineiros - UNIFIMES**  
**Biblioteca Central Dom Eric James Deitchman**  
**Bibliotecária: Karine Balduino Costa CRB-1/ 3513**  
**Dados Internacionais de Catalogação na Fonte (CIP)**

C397e Centro Universitário de Mineiros.

Educação superior e inteligência artificial : desafios, ética e inovação em  
Goiás / organização : Juliane Rezende Cunha...[et al.]. – Mineiros, GO :  
EDUFIMES, 2026.

259 p. : il.

(coleção diálogos acadêmicos ; v. 2)

E-BOOK

ISBN : 978-65-83767-10-3

DOI <https://doi.org/10.35685/edufimes.7773>

1. Educação superior - Goiás. 2. Inteligência artificial na educação.  
3. Tecnologia educacional. 4. Ética na educação.  
5. Inovação educacional. I. Cunha, Juliane Rezende, org.  
II. Título. III. Coleção.

CDD: 378

CDU: 378.004

Os autores são responsáveis por todo o conteúdo publicado, estando sob a responsabilidade da legislação de  
Direitos Autorais 9.610/1998 e Código Penal 2.848/1940

## PREFÁCIO

A educação superior brasileira atravessa um tempo de intensas transformações. Novas exigências regulatórias, o avanço acelerado das tecnologias digitais e da inteligência artificial, a busca permanente por qualidade acadêmica e a necessidade de tornar nossas instituições cada vez mais inclusivas e socialmente comprometidas compõem um cenário desafiador e, ao mesmo tempo, fértil para a reflexão e para a ação. É nesse contexto que surge a Coleção Diálogos Acadêmicos.

A coleção, publicada pela EDUFIMES, reúne a produção acadêmica vinculada ao II Seminário Internacional de Educação Superior, que tem como tema Qualidade, Equidade, Regulação e Inovação: Novos Caminhos para a Educação Superior no Brasil e no Mundo. A iniciativa reafirma o compromisso do Conselho Estadual de Educação de Goiás (CEE/GO) com a promoção do diálogo qualificado entre as instituições de educação superior, seus docentes, suas servidoras e seus servidores técnico-administrativos, suas gestoras e seus gestores, e a sociedade goiana. Seus dois volumes, Educação Superior no Estado de Goiás: desafios e potencialidades e Educação Superior e Inteligência Artificial: desafios, ética e inovação em Goiás, nascem de um mesmo propósito e se complementam. O primeiro oferece um panorama da gestão, da inovação, da formação docente e da extensão nas instituições goianas; o segundo concentra-se em um dos temas que mais têm mobilizado a comunidade acadêmica neste momento: a presença da inteligência artificial nas salas de aula, nos currículos, na pesquisa e na gestão universitária. Mais do que um desdobramento do Seminário, a coleção é testemunho da vitalidade da educação superior praticada em nosso Estado, em suas múltiplas dimensões e nas diferentes regiões que compõem o território goiano.

O primeiro volume, organizado em cinco partes, revela a amplitude com que instituições goianas de diferentes naturezas, públicas, estaduais e municipais, têm enfrentado os desafios contemporâneos. Na parte dedicada à Gestão, Governança e Políticas Institucionais, os capítulos discutem instrumentos de planejamento como o Plano de Desenvolvimento Institucional, políticas de interiorização, de comunicação, de ensino e de pesquisa, a governança multicampi e o papel dos Conselhos Estaduais de Educação na regulação da educação superior à luz do federalismo cooperativo. Em Inovação, Empreendedorismo e Tecnologia, os textos tratam da promoção da cultura empreendedora no ambiente acadêmico, da educação empreendedora na formação profissional e da incorporação responsável da inteligência artificial e das tecnologias digitais, sem perder de vista a formação humanizada e o desenvolvimento de competências digitais entre docentes e discentes.

A parte sobre Formação Docente, Inclusão e Práticas Pedagógicas aprofunda discussões sobre desenho universal para a aprendizagem, educação do campo, teoria histórico-cultural e inclusão de pessoas com deficiência, reafirmando que a qualidade da educação superior é indissociável da equidade e do respeito à diversidade. A seção dedicada à Extensão Universitária e Impacto Social apresenta experiências de institucionalização da extensão, de internacionalização em casa, de formação prática em saúde e de cuidado com a saúde mental de estudantes, evidências de que a universidade cumpre sua função social quando se abre ao território e à comunidade que a cerca. Por fim, a parte sobre Cienciometria e Interiorização do Ensino Superior em Goiás examina a dinâmica científica de uma instituição estadual voltada à interiorização, oferecendo dados e indicadores que podem subsidiar o planejamento institucional e a formulação de políticas públicas.

O segundo volume parte de uma pergunta que hoje atravessa todas as instituições: como a educação superior deve se posicionar diante da inteligência artificial? Na primeira parte, Fundamentos e Infraestrutura da IA no Ensino Superior, os capítulos discutem os desafios dessa nova era, o letramento digital e as condições técnicas e pedagógicas para o uso seguro de agentes de IA na educação. A segunda, Ética, Integridade e Avaliação na Era da IA, reúne revisões e reflexões sobre a confiabilidade dos detectores de textos gerados por máquinas, a autoria e a integridade acadêmica, os limites dos modelos tradicionais de avaliação e a formação crítica de leitores-pesquisadores. A terceira parte aproxima o debate do cotidiano dos cursos, ao tratar de ambientes de inovação, da inserção curricular da extensão e do uso da IA generativa como apoio à análise de projetos pedagógicos.

A quarta parte, dedicada à IA e à inovação na formação em saúde, é a mais extensa do volume e reflete o peso crescente dessa área no ensino superior goiano: nela se encontram estudos sobre simulação realística, raciocínio clínico, redes científicas em genômica e saúde única, os desafios éticos da IA na formação em psicologia e um diagnóstico da residência médica no Estado. A quinta e última parte amplia o horizonte para a gestão, a governança e a internacionalização, com reflexões sobre a pós-graduação brasileira, a avaliação institucional em Goiás e as perspectivas de cooperação no espaço da Lusofonia, lembrando que os desafios goianos se inscrevem em um debate nacional e internacional.

Lidos em conjunto, os dois volumes mostram que gestão, inovação, inclusão e tecnologia não são agendas separadas, mas dimensões de um mesmo projeto de educação superior. Cada um de seus eixos antecipa e alimenta os debates do Seminário, que reunirá gestoras e gestores, pesquisadoras e pesquisadores, docentes, servidoras e servidores técnico-administrativos, estudantes e representantes de órgãos reguladores em torno de um propósito comum: pensar coletivamente os caminhos para uma educação superior de qualidade, equitativa, inovadora e socialmente responsável, em Goiás e além de suas fronteiras.

É com imensa satisfação que o Conselho Estadual de Educação de Goiás apresenta esta coleção à comunidade acadêmica, em parceria com o Centro Universitário de Mineiros (Unifimes), a Universidade de Rio Verde (UniRV), o Centro Universitário de Goiatuba (UniCerrado), a Faculdade de Anicuns e a Universidade Estadual de Goiás (UEG), além da Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Inovação (SECTI) e das Escolas de Governo: Escola Superior de Polícia Penal (ESPP), Escola Superior do Ministério Público do Estado de Goiás (ESUMP/GO), Escola Judicial do Tribunal de Justiça do Estado de Goiás (EJUG), Escola Superior da Polícia Civil (ESPC), Academia de Polícia Militar do Estado de Goiás (APM), Superintendência da Escola de Saúde de Goiás (SESG), Escola de Contas do Tribunal de Contas dos Municípios do Estado de Goiás (ECTCM/GO), Escola de Governo da Secretaria de Estado da Administração de Goiás (SEAD), Escola do Legislativo da Assembleia Legislativa do Estado de Goiás (ALEGO), bem como das Escolas do Futuro do Estado de Goiás (EFGs) e dos Colégios Tecnológicos do Estado de Goiás (COTECs).

Trata-se de um esforço coletivo de sistematização do conhecimento produzido em nosso Estado, fruto do trabalho dedicado de docentes e de servidoras e servidores técnico-administrativos das instituições parceiras e do próprio CEE/GO, que, cotidianamente, constroem a educação superior goiana.

Que a Coleção Diálogos Acadêmicos inspire novas pesquisas, fortaleça a cooperação entre nossas instituições e se consolide como espaço permanente de publicação e de troca, contribuindo para que Goiás continue a ocupar posição de destaque no debate nacional e internacional sobre qualidade, equidade, regulação e inovação na educação superior. Às autoras e aos autores, o reconhecimento pelo rigor e pelo compromisso com a produção do conhecimento. Às leitoras e aos leitores, o convite para uma leitura atenta e transformadora.

Boa leitura a todas e a todos.

**Prof. Jaime Ricardo Ferreira**

Presidente do Conselho Estadual de Educação de Goiás – CEE/GO

20 de outubro de 2026

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

**AACSB** – Association to Advance Collegiate Schools of Business  
**ABNT** – Associação Brasileira de Normas Técnicas  
**ABP / PBL** – Aprendizagem Baseada em Problemas (*Problem-Based Learning*)  
**AC** – Atividades Complementares  
**ACM** – Association for Computing Machinery  
**APS** – Atenção Primária à Saúde  
**AULP** – Associação das Universidades de Língua Portuguesa  
**BSI** – Bacharelado em Sistemas de Informação  
**CAPES** – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior  
**CCE** – Componentes Curriculares de Extensão  
**CEE/GO** – Conselho Estadual de Educação de Goiás  
**CEP** – Comitê de Ética em Pesquisa  
**CES** – Câmara de Educação Superior  
**CNE** – Conselho Nacional de Educação  
**CNRM** – Comissão Nacional de Residência Médica  
**CPC** – Conceito Preliminar de Curso  
**CPLP** – Comunidade dos Países de Língua Portuguesa  
**CSS** – Cooperação Sul-Sul  
**DAES** – Diretoria de Avaliação da Educação Superior  
**EaD** – Educação a Distância  
**EBIA** – Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial  
**ERIC** – Education Resources Information Center  
**FMUSP** – Faculdade de Medicina da USP  
**FORPROEX** – Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras  
**GPT** – *Generative Pre-trained Transformer*  
**IA** – Inteligência Artificial  
**IAG** – Inteligência Artificial Generativa  
**IES** – Instituição(ões) de Ensino/Educação Superior  
**IGC** – Índice Geral de Cursos  
**JBI** – Joanna Briggs Institute  
**MEC** – Ministério da Educação  
**MFC** – Medicina de Família e Comunidade  
**NDE** – Núcleo Docente Estruturante

**NIT** – Núcleo de Inovação Tecnológica  
**ODS** – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável  
**OPAS** – Organização Pan-Americana da Saúde  
**OSCE** – Exame Clínico Objetivamente Estruturado  
**PDESGO** – Plano Diretor de Educação Superior de Goiás  
**PDI** – Plano de Desenvolvimento Institucional  
**PEC-G** – Programa de Estudantes-Convênio de Graduação  
**PNE** – Plano Nacional de Educação  
**PPC** – Projeto Pedagógico de Curso  
**PRISMA** – *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*  
**PROEPE** – Pró-Reitoria de Ensino, de Pesquisa e de Extensão (UNIFIMES)  
**RAG** – Geração Aumentada por Recuperação (*Retrieval-Augmented Generation*)  
**SINAES** – Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior  
**SUS** – Sistema Único de Saúde  
**TBL** – Aprendizagem Baseada em Equipes (*Team-Based Learning*)  
**TCC** – Trabalho de Conclusão de Curso  
**TDIC** – Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação  
**TIC** – Tecnologias de Informação e Comunicação  
**UEG** – Universidade Estadual de Goiás  
**UFG** – Universidade Federal de Goiás  
**UNESCO** – *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*  
**UNIFIMES** – Centro Universitário de Mineiros  
**UNIFUCAMP** – Centro Universitário Mário Palmério  
**XAI** – Inteligência Artificial Explicável (*Explainable Artificial Intelligence*)  
**ZDP** – Zona de Desenvolvimento Proximal

## **DECLARAÇÃO SOBRE O USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NESTA OBRA**

Os capítulos que compõem este e-book são resultado do curso de aperfeiçoamento em "Inteligência Artificial na Produção Acadêmica: do Planejamento à Publicação", promovido pelo Centro Universitário de Minas Gerais (UNIFIMES), com o objetivo de capacitar o corpo de pesquisadores, abrangendo docentes, discentes e técnicos a conhecer, manusear e integrar ferramentas e técnicas de Inteligência Artificial ao longo de todo o ciclo da produção acadêmica, desenvolvendo competências críticas, éticas e práticas para potencializar a qualidade, a eficiência e o impacto de seus trabalhos científicos.

Nesse sentido, declara-se que ferramentas de Inteligência Artificial foram empregadas, em graus e finalidades variados, na elaboração dos textos que integram esta obra — incluindo, conforme o caso, apoio ao levantamento e à triagem de literatura, à revisão linguística e estilística, à organização de dados e à formatação de referências. Em nenhum momento, contudo, a Inteligência Artificial substituiu o julgamento científico, a responsabilidade autoral ou a autoria intelectual dos trabalhos: a interpretação dos resultados, a argumentação teórica e as conclusões apresentadas permanecem de exclusiva responsabilidade das autoras e dos autores de cada capítulo.

# Sumário

## **PARTE 1 - FUNDAMENTOS E INFRAESTRUTURA DA IA NO ENSINO SUPERIOR**

1. OS DESAFIOS DO ENSINO SUPERIOR NA ERA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL \_\_ 12
2. ALÉM DO *PROMPT*: ENGENHARIA DE *HARNESS* COMO INFRAESTRUTURA PARA O USO SEGURO E PEDAGÓGICO DE AGENTES DE IA NA EDUCAÇÃO \_\_\_\_\_ 23
3. INOVAÇÃO E LETRAMENTO DIGITAL NO ENSINO SUPERIOR, DAS METODOLOGIAS ATIVAS À INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL \_\_\_\_\_ 33

## **PARTE 2 - ÉTICA, INTEGRIDADE E AVALIAÇÃO NA ERA DA IA**

4. CONFIABILIDADE DE DETECTORES DE TEXTOS GERADOS POR INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA PRODUÇÃO ACADÊMICA: REVISÃO SISTEMATIZADA \_\_\_\_\_ 48
5. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA E INTEGRIDADE ACADÊMICA NA EDUCAÇÃO SUPERIOR: UMA REVISÃO SISTEMATIZADA SOBRE AUTORIA, ÉTICA E AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM \_\_\_\_\_ 62
6. EVIDÊNCIAS DA APRENDIZAGEM EM TEMPOS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA E OS LIMITES DOS MODELOS TRADICIONAIS DE AVALIAÇÃO \_\_ 73
7. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA PRODUÇÃO CIENTÍFICA GOIANA: DESAFIOS ÉTICOS, MEDIAÇÃO CRÍTICA E A FORMAÇÃO DE LEITORES-PESQUISADORES \_\_\_\_\_ 85

## **PARTE 3 - IA NA PRÁTICA CURRICULAR: EXTENSÃO E PPCs**

8. AMBIENTES DE INOVAÇÃO COMO CATALISADORES DA CULTURA EMPREENDEDORA E DA INTEGRAÇÃO ENTRE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO \_\_\_\_\_ 97
9. DA VALIDAÇÃO DE HORAS À EXTENSÃO DIALÓGICA: A INSERÇÃO CURRICULAR DA EXTENSÃO NO PPC DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO \_\_\_\_\_ 111
10. IA GENERATIVA COMO APOIO À ANÁLISE DOCUMENTAL DE UM PPC: RELATO DE EXPERIÊNCIA COM APLICAÇÃO-PILOTO EM DOIS EIXOS DO CURSO DE ADMINISTRAÇÃO DA UEG \_\_\_\_\_ 130

## **PARTE 4 - IA E INOVAÇÃO NA FORMAÇÃO EM SAÚDE**

11. EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA, TRANSFORMAÇÃO SOCIAL E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: CAMINHOS CONECTADOS NA FORMAÇÃO MÉDICA \_\_\_\_\_ 142
12. A UTILIZAÇÃO DA SIMULAÇÃO REALÍSTICA NO ENSINO DE MEDICINA: RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE A SIMULAÇÃO DE CONSULTA CLÍNICA \_\_\_\_\_ 155
13. RESIDÊNCIA MÉDICA EM GOIÁS: DIAGNÓSTICO, COMPARATIVO NACIONAL E DESAFIOS PARA A FORMAÇÃO DE ESPECIALISTAS NO SUS \_\_\_\_\_ 165
14. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO EM SAÚDE: RACIOCÍNIO CLÍNICO E INOVAÇÃO PEDAGÓGICA \_\_\_\_\_ 175
15. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO FORTALECIMENTO DE REDES CIENTÍFICAS EM GENÔMICA E SAÚDE ÚNICA: EVIDÊNCIAS, INDICADORES E BARREIRAS NA EDUCAÇÃO SUPERIOR \_\_\_\_\_ 190
16. O DESAFIO ÉTICO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA FORMAÇÃO EM PSICOLOGIA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA EM GOIÁS \_\_\_\_\_ 205

## **PARTE 5 - GESTÃO, GOVERNANÇA E INTERNACIONALIZAÇÃO DO ENSINO SUPERIOR**

17. DA PRODUTIVIDADE AO IMPACTO: DESAFIOS E PERSPECTIVAS DA PÓS-GRADUAÇÃO BRASILEIRA \_\_\_\_\_ 218

|                                                                                                                   |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 18. GOVERNANÇA UNIVERSITÁRIA E AVALIAÇÃO INSTITUCIONAL NO ESTADO DE GOIÁS                                         | 231        |
| 19. INTERNACIONALIZAÇÃO NA LUSOFONIA E O ENSINO SUPERIOR PRIVADO: DESAFIOS ESTRUTURAIS E PERSPECTIVAS DE INCLUSÃO | 243        |
| <b>SOBRE OS ORGANIZADORES</b>                                                                                     | <b>257</b> |

## **Parte 1**

# **Fundamentos e Infraestrutura da IA no Ensino Superior**

# Capítulo 1

## OS DESAFIOS DO ENSINO SUPERIOR NA ERA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Ana Paula Faria Nogueira Mascarenhas<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Professora do Curso de Direito do Centro Universitário de Mineiros – UNIFIMES. Vínculo efetivo, e-mail: ana.paula@unifimes.edu.br.

**Resumo:** A expansão da Inteligência Artificial (IA), especialmente dos sistemas de IA generativa, tem promovido mudanças significativas na educação superior, alterando as formas de ensinar, aprender, pesquisar e avaliar. O presente capítulo tem como objetivo analisar os principais desafios decorrentes da incorporação dessas tecnologias nas instituições de ensino superior, considerando aspectos pedagógicos, éticos, curriculares e institucionais. Trata-se de pesquisa bibliográfica, de natureza qualitativa, fundamentada em livros, artigos científicos e documentos produzidos por organismos nacionais e internacionais. Os resultados evidenciam que a utilização da IA exige a reformulação das metodologias de ensino, das formas de avaliação, da formação docente e das políticas de integridade acadêmica, sem afastar os princípios humanísticos que sustentam a educação superior. Conclui-se que a Inteligência Artificial deve ser compreendida como instrumento de apoio à aprendizagem, cabendo às universidades promover seu uso ético, crítico e responsável.

**Palavras-chave:** inteligência artificial; ensino superior; educação; inovação; metodologias ativas.

### INTRODUÇÃO

A Inteligência Artificial (IA) consolidou-se como uma das mais relevantes tecnologias disruptivas do século XXI, promovendo profundas transformações na economia, na ciência, na administração pública e, especialmente, na educação. O desenvolvimento recente de modelos de Inteligência Artificial generativa, capazes de produzir textos, imagens, códigos computacionais, análises estatísticas e respostas complexas em linguagem natural, inaugurou uma nova etapa da transformação digital das instituições de ensino superior.

Diferentemente das tecnologias educacionais tradicionalmente utilizadas como ferramentas de apoio ao ensino, a IA generativa passou a participar ativamente da produção do conhecimento, influenciando atividades de pesquisa, elaboração de trabalhos acadêmicos, resolução de problemas, construção de projetos e desenvolvimento de avaliações. Essa realidade impõe às universidades a necessidade de revisar seus modelos pedagógicos, redefinir competências profissionais e estabelecer diretrizes institucionais capazes de conciliar inovação tecnológica, integridade acadêmica e formação humanística.

Nesse cenário, emerge o seguinte problema de pesquisa: quais são os principais desafios enfrentados pelas instituições de ensino superior diante

da incorporação da Inteligência Artificial nos processos de ensino, aprendizagem, pesquisa e avaliação?

Partindo dessa problemática, o objetivo geral deste capítulo consiste em analisar os impactos da Inteligência Artificial sobre a educação superior, identificando os principais desafios pedagógicos, éticos, curriculares e institucionais decorrentes de sua utilização. De forma específica, busca-se compreender como essas tecnologias modificam o papel do professor, transformam a experiência do estudante, influenciam os processos avaliativos e exigem novas políticas institucionais voltadas à integridade acadêmica e à inclusão digital.

A relevância científica da pesquisa decorre da velocidade com que as ferramentas de IA vêm sendo incorporadas ao cotidiano universitário, muitas vezes antes da elaboração de políticas institucionais capazes de disciplinar seu uso. Sob o aspecto social, o estudo contribui para a reflexão acerca da necessidade de democratização do acesso às tecnologias digitais, reduzindo desigualdades educacionais e promovendo oportunidades de aprendizagem mais inclusivas. No campo profissional, pretende-se oferecer subsídios para docentes, gestores e formuladores de políticas educacionais no desenvolvimento de estratégias capazes de integrar a Inteligência Artificial de forma ética, crítica e responsável ao ambiente acadêmico.

Quanto aos procedimentos metodológicos, desenvolveu-se uma pesquisa bibliográfica, de natureza qualitativa e caráter exploratório, fundamentada na análise de obras doutrinárias, artigos científicos, legislação educacional e documentos produzidos por organismos internacionais, com destaque para a UNESCO (2021; 2023), além das contribuições de Paulo Freire, Rosemary Luckin, José Moran e estudos recentes acerca da Inteligência Artificial aplicada à educação.

O capítulo encontra-se estruturado em quatro partes principais. Inicialmente, apresenta-se a fundamentação teórica relativa à Inteligência Artificial e sua inserção na educação superior. Em seguida, descreve-se a metodologia adotada. Posteriormente, são discutidos os principais resultados da pesquisa, enfatizando os desafios relacionados à integridade acadêmica, formação docente, reformulação curricular, inclusão digital e aspectos éticos. Por fim, são apresentadas as considerações finais, sintetizando as principais contribuições do estudo e apontando perspectivas para o futuro da educação superior diante da consolidação da Inteligência Artificial.

## **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **A Inteligência Artificial e a Transformação da Educação Superior**

A Inteligência Artificial (IA) consolidou-se como uma das tecnologias mais disruptivas da contemporaneidade, influenciando significativamente os processos produtivos, as relações sociais e os modelos de produção do conhecimento. No campo educacional, sua evolução representa uma

mudança paradigmática, sobretudo em razão do surgimento da Inteligência Artificial generativa, capaz de produzir textos, imagens, códigos computacionais, análises estatísticas e respostas complexas por meio de modelos de linguagem de grande escala.

Embora o conceito de Inteligência Artificial tenha sido desenvolvido ainda na década de 1950, seus avanços recentes, impulsionados pela disponibilidade de grandes volumes de dados, pelo aumento da capacidade computacional e pelo aperfeiçoamento dos algoritmos de aprendizado de máquina (*machine learning*) e aprendizado profundo (*deep learning*), ampliaram significativamente suas possibilidades de aplicação na educação. Nesse contexto, a IA deixa de atuar apenas como ferramenta de automação para assumir papel ativo na construção do conhecimento, modificando profundamente as formas de ensinar, aprender, pesquisar e avaliar.

Segundo Luckin (2018), a utilização da Inteligência Artificial na educação deve ser compreendida como oportunidade para promover experiências de aprendizagem personalizadas, capazes de respeitar o ritmo, as necessidades e as características individuais de cada estudante. A autora sustenta que essas tecnologias permitem identificar dificuldades específicas, recomendar conteúdos, monitorar o progresso da aprendizagem e fornecer *feedback* imediato, favorecendo processos educativos mais eficientes e centrados no aluno.

Sob essa perspectiva, a personalização da aprendizagem rompe com modelos tradicionais baseados na transmissão uniforme do conhecimento. O estudante deixa de ocupar posição predominantemente passiva para assumir papel protagonista na construção de seu percurso formativo, enquanto o professor passa a desempenhar funções relacionadas à mediação pedagógica, orientação científica e desenvolvimento do pensamento crítico.

A Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO, 2023) reconhece que a Inteligência Artificial possui elevado potencial para ampliar a qualidade da educação, favorecer a inclusão, apoiar docentes na elaboração de atividades didáticas e democratizar o acesso ao conhecimento. Entretanto, o organismo internacional ressalta que tais benefícios somente serão alcançados mediante políticas institucionais que assegurem transparência, supervisão humana, proteção de dados pessoais, responsabilidade ética e equidade no acesso às tecnologias.

No contexto brasileiro, a incorporação da Inteligência Artificial também deve ser analisada à luz dos objetivos estabelecidos pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/1996), especialmente quanto à formação integral do estudante, ao desenvolvimento da autonomia intelectual e à preparação para o exercício da cidadania. Assim, a utilização dessas ferramentas não pode ser compreendida apenas como inovação tecnológica, mas como instrumento voltado ao fortalecimento da aprendizagem significativa e da formação crítica.

Conforme observam Cruz et al. (2023), a Inteligência Artificial dei-

xou de representar mera tendência tecnológica para tornar-se elemento estruturante das práticas pedagógicas contemporâneas. A crescente utilização de assistentes virtuais, plataformas adaptativas, sistemas de tutoria inteligente e ferramentas generativas demonstra que a universidade já vivencia profundas mudanças em sua organização acadêmica, exigindo revisão permanente de seus processos de ensino e avaliação.

Nesse sentido, a IA deve ser concebida não como substituta da atividade humana, mas como tecnologia capaz de potencializar a produção do conhecimento, desde que utilizada de forma ética, crítica e pedagogicamente orientada.

### **Inteligência Artificial Generativa e a Redefinição dos Processos de Ensino e Aprendizagem**

O desenvolvimento dos modelos de Inteligência Artificial generativa representa um dos acontecimentos mais relevantes da educação superior nas últimas décadas. Diferentemente dos sistemas tradicionais de busca de informações, essas ferramentas são capazes de produzir conteúdos inéditos, interpretar comandos complexos, elaborar argumentos, sintetizar documentos, desenvolver códigos computacionais, criar imagens e responder a questões especializadas em linguagem natural.

Essa capacidade amplia significativamente as possibilidades de utilização da IA no ambiente universitário. Ferramentas baseadas em modelos de linguagem podem auxiliar estudantes na organização de ideias, revisão textual, resolução de exercícios, elaboração de resumos, tradução de conteúdos e aprofundamento conceitual. Da mesma forma, oferecem suporte aos docentes na elaboração de planos de ensino, produção de materiais didáticos, construção de avaliações e desenvolvimento de atividades pedagógicas.

Mello et al. (2023) observam que, embora a Inteligência Artificial já estivesse presente em diferentes ambientes educacionais, o advento das tecnologias generativas acelerou sua incorporação às atividades acadêmicas, tornando inevitável a reformulação das metodologias de ensino utilizadas pelas instituições de educação superior.

Entretanto, a adoção dessas tecnologias também exige mudanças significativas na forma de compreender o processo educativo. A simples transmissão de conteúdos perde espaço para metodologias centradas na resolução de problemas, na aprendizagem baseada em projetos, nos estudos de caso e na construção colaborativa do conhecimento. O foco desloca-se da memorização para o desenvolvimento de competências cognitivas superiores, como criatividade, pensamento crítico, comunicação, argumentação e tomada de decisão.

Essa transformação encontra respaldo nas metodologias ativas de aprendizagem defendidas por Moran, para quem o estudante deve assumir papel protagonista na construção do conhecimento, participando ativamente da resolução de problemas reais e da produção colaborativa do saber. Sob

essa perspectiva, a Inteligência Artificial pode funcionar como importante recurso pedagógico, desde que sua utilização esteja integrada a práticas educacionais capazes de estimular autonomia intelectual e reflexão crítica.

Todavia, a adoção indiscriminada dessas ferramentas também pode produzir efeitos negativos. A facilidade de obtenção de respostas prontas tende a reduzir o esforço cognitivo exigido em determinadas atividades acadêmicas, favorecendo comportamentos incompatíveis com a aprendizagem significativa. Assim, torna-se indispensável que as instituições estabeleçam políticas claras acerca do uso ético da IA, delimitando situações em que sua utilização seja permitida, recomendada ou vedada.

Dessa forma, a Inteligência Artificial generativa não elimina a necessidade da aprendizagem humana; ao contrário, exige que estudantes desenvolvam competências ainda mais complexas para interpretar criticamente as informações produzidas pelos sistemas inteligentes, verificar sua confiabilidade, identificar eventuais vieses e utilizá-las de maneira responsável.

### **A Educação Humanizada diante da Inteligência Artificial**

As transformações tecnológicas provocadas pela Inteligência Artificial suscitam importante reflexão acerca da permanência dos fundamentos humanísticos da educação. Ainda que algoritmos sejam capazes de executar tarefas intelectuais complexas, eles não substituem processos inerentes à formação humana, como a construção de valores, o desenvolvimento da consciência crítica, a empatia, o diálogo e a responsabilidade social.

Paulo Freire (2021) sustenta que ensinar não significa transferir conhecimento, mas criar condições para que o estudante produza e reconstrua saberes de maneira autônoma. Essa concepção permanece plenamente atual diante do avanço da Inteligência Artificial, pois evidencia que o verdadeiro papel da educação consiste na formação de sujeitos críticos, capazes de compreender a realidade, questioná-la e transformá-la.

Nessa perspectiva, a utilização da IA deve fortalecer, e não enfraquecer, a relação pedagógica estabelecida entre professor e estudante. O docente continua sendo o principal responsável pela mediação do conhecimento, pela orientação metodológica, pelo estímulo à pesquisa científica e pela promoção do pensamento crítico, competências que extrapolam a capacidade operacional dos sistemas inteligentes.

A própria UNESCO (2021), ao publicar a Recomendação sobre a Ética da Inteligência Artificial, destaca que o desenvolvimento tecnológico deve estar subordinado aos direitos humanos, à dignidade da pessoa, à inclusão, à diversidade cultural e à justiça social. Tais princípios evidenciam que o avanço da IA não pode ser dissociado da responsabilidade ética das instituições de ensino superior.

Assim, a universidade contemporânea encontra-se diante do desafio de conciliar inovação tecnológica com formação humanística. Isso exige currículos que integrem competências digitais e éticas, docentes prepara-

dos para utilizar criticamente as novas tecnologias e estudantes capazes de compreender que a Inteligência Artificial constitui instrumento de apoio ao conhecimento, jamais substituto da reflexão, da criatividade e da autonomia intelectual.

Ao preservar esses fundamentos, a educação superior reafirma sua missão histórica de formar profissionais tecnicamente qualificados, socialmente responsáveis e comprometidos com a produção científica, com a democracia e com o desenvolvimento humano. Esse equilíbrio entre inovação e humanização constitui o principal pressuposto para que a Inteligência Artificial contribua efetivamente para a melhoria da qualidade da educação superior.

## **METODOLOGIA**

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica, de abordagem qualitativa e natureza exploratória, desenvolvida com o propósito de compreender os impactos da Inteligência Artificial (IA) na educação superior e identificar os principais desafios decorrentes de sua incorporação aos processos de ensino, aprendizagem, pesquisa e avaliação.

A pesquisa bibliográfica fundamentou-se na análise crítica de livros, artigos científicos, documentos institucionais, normas internacionais e legislação educacional pertinente. Foram consultadas obras clássicas e contemporâneas que discutem a relação entre tecnologia e educação, com destaque para os estudos de Luckin (2018), Freire (2021), Moran, Cruz et al. (2023), Mello et al. (2023), bem como os documentos produzidos pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO, 2021; 2023) e pelo Fórum Econômico Mundial (WEF, 2025).

O corpus da pesquisa consiste na produção científica nacional e internacional relacionada à Inteligência Artificial aplicada à educação, priorizando publicações recentes em razão da constante evolução tecnológica da área. A análise concentrou-se na identificação dos principais eixos temáticos presentes na literatura, especialmente aqueles relacionados à transformação das práticas pedagógicas, à formação docente, à integridade acadêmica, à reformulação curricular, à inclusão digital e aos aspectos éticos envolvidos na utilização da IA.

A interpretação dos dados foi realizada por meio de análise qualitativa, buscando estabelecer relações entre os referenciais teóricos examinados e os desafios atualmente enfrentados pelas instituições de ensino superior. A abordagem adotada permitiu compreender não apenas os benefícios decorrentes da utilização da Inteligência Artificial, mas também as limitações, riscos e implicações institucionais que acompanham sua crescente inserção no ambiente universitário.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

### A Integridade Acadêmica como Principal Desafio Institucional

A análise da literatura demonstra que a preservação da integridade acadêmica constitui um dos maiores desafios decorrentes da utilização da Inteligência Artificial na educação superior. A facilidade com que ferramentas generativas produzem textos, resolvem problemas complexos e elaboram trabalhos acadêmicos exige profunda revisão dos mecanismos tradicionais de avaliação da aprendizagem.

Historicamente, a produção escrita individual foi considerada importante instrumento para aferição do conhecimento construído pelos estudantes. Entretanto, com a popularização dos sistemas de IA generativa, torna-se cada vez mais difícil distinguir produções intelectuais autênticas daquelas elaboradas predominantemente por algoritmos, comprometendo a confiabilidade dos processos avaliativos.

Sharples (2023) destaca que a aprendizagem mediada por Inteligência Artificial deve ser compreendida como processo colaborativo de construção do conhecimento, e não como simples obtenção automática de respostas. Sob essa perspectiva, o problema não reside na utilização da tecnologia em si, mas na forma como ela é incorporada às práticas acadêmicas.

Nesse cenário, observa-se tendência internacional de substituição das avaliações baseadas exclusivamente na reprodução de conteúdos por metodologias que valorizem resolução de problemas, estudos de caso, projetos interdisciplinares, avaliações orais e atividades desenvolvidas em contextos reais de aprendizagem. Essas estratégias permitem avaliar competências analíticas, capacidade argumentativa, criatividade e pensamento crítico, habilidades que permanecem essencialmente humanas.

Consequentemente, as instituições de ensino superior são chamadas a desenvolver políticas institucionais claras sobre o uso permitido da Inteligência Artificial, promovendo cultura de responsabilidade acadêmica, transparência e ética científica.

### Formação Docente e Redefinição das Práticas Pedagógicas

Outro resultado recorrente na literatura refere-se à necessidade de investimento contínuo na formação dos professores. Embora a Inteligência Artificial represente poderosa ferramenta de apoio ao ensino, sua utilização exige domínio técnico, conhecimento pedagógico e compreensão crítica de suas potencialidades e limitações.

Conforme leciona Paulo Freire (2021), ensinar significa criar possibilidades para a produção do conhecimento, e não apenas transmitir informações. Essa concepção revela-se ainda mais relevante diante do avanço da Inteligência Artificial, uma vez que o professor deixa de ser a principal fonte de informação para assumir papel de mediador, orientador científico e facilitador da aprendizagem.

A formação docente passa, portanto, a abranger competências relacionadas à alfabetização digital, à elaboração de avaliações compatíveis com o novo contexto tecnológico, ao uso ético da IA e à capacidade de orientar estudantes na utilização crítica dessas ferramentas.

A literatura evidencia que professores adequadamente capacitados conseguem integrar a Inteligência Artificial às metodologias ativas, potencializando processos de aprendizagem sem comprometer a autonomia intelectual dos estudantes.

### **Reformulação Curricular e Desenvolvimento de Novas Competências**

Os estudos analisados indicam que os currículos dos cursos superiores precisam ser continuamente atualizados para acompanhar as transformações tecnológicas da sociedade contemporânea.

Competências tradicionalmente valorizadas, como memorização e reprodução de conteúdos, passam a dividir espaço com habilidades relacionadas ao pensamento crítico, criatividade, resolução de problemas complexos, comunicação, colaboração, ética digital, análise de dados e aprendizagem permanente.

Nesse contexto, torna-se recomendável a inclusão de componentes curriculares voltados à Inteligência Artificial, governança de dados, proteção de informações, ética algorítmica e inovação tecnológica, permitindo que os futuros profissionais compreendam tanto o funcionamento quanto os impactos sociais dessas tecnologias.

Mais do que ensinar o uso operacional da IA, a universidade deve formar indivíduos capazes de avaliar criticamente seus resultados, reconhecer limitações, identificar vieses e utilizá-la como instrumento de apoio à tomada de decisões responsáveis.

### **Inclusão Digital e Democratização do Acesso ao Conhecimento**

A pesquisa também evidencia que a expansão da Inteligência Artificial pode ampliar desigualdades educacionais caso não seja acompanhada por políticas efetivas de inclusão digital.

Embora as ferramentas generativas ampliem o acesso ao conhecimento e favoreçam experiências personalizadas de aprendizagem, parte significativa dos estudantes ainda enfrenta limitações relacionadas ao acesso à internet, equipamentos adequados e infraestrutura tecnológica.

Essa realidade impõe às instituições de ensino superior a responsabilidade de promover investimentos em conectividade, laboratórios, plataformas digitais acessíveis e programas de capacitação tecnológica, assegurando igualdade de oportunidades no processo de aprendizagem.

Assim, a democratização do acesso às tecnologias digitais constitui condição indispensável para que os benefícios proporcionados pela Inteligência Artificial sejam compartilhados de forma equitativa.

## **Aspectos Éticos e Governança da Inteligência Artificial**

Os resultados da pesquisa demonstram que a consolidação da Inteligência Artificial no ambiente universitário exige a implementação de políticas institucionais voltadas à ética, transparência e governança.

Questões relacionadas à proteção de dados pessoais, propriedade intelectual, direitos autorais, vieses algorítmicos, responsabilidade sobre conteúdos produzidos por sistemas inteligentes e transparência das decisões automatizadas passaram a integrar o cotidiano das instituições de ensino.

A UNESCO (2021) recomenda que toda utilização da Inteligência Artificial seja orientada pelos princípios da dignidade humana, da inclusão, da responsabilidade, da supervisão humana e da justiça social, assegurando que a inovação tecnológica permaneça subordinada aos direitos fundamentais.

Nesse contexto, verifica-se que o maior desafio das universidades não consiste em restringir a utilização da IA, mas em estabelecer mecanismos institucionais capazes de orientar seu emprego de forma ética, transparente e compatível com os objetivos da educação superior.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A Inteligência Artificial representa uma das mais profundas transformações experimentadas pela educação superior nas últimas décadas. Seus impactos ultrapassam a simples incorporação de novas tecnologias, alcançando os processos pedagógicos, a organização curricular, a pesquisa científica, a avaliação da aprendizagem e a própria missão institucional das universidades.

A pesquisa evidenciou que a utilização da IA oferece oportunidades significativas para a personalização do ensino, ampliação do acesso ao conhecimento, desenvolvimento de metodologias inovadoras e fortalecimento da aprendizagem ativa. Entretanto, tais benefícios são acompanhados por desafios igualmente relevantes, relacionados à integridade acadêmica, formação docente, inclusão digital, reformulação curricular e governança ética das tecnologias.

Constatou-se que o avanço da Inteligência Artificial não reduz a importância do professor, mas redefine sua atuação como mediador da aprendizagem, orientador científico e promotor do pensamento crítico. Da mesma forma, o estudante assume papel cada vez mais ativo na construção do conhecimento, desenvolvendo competências indispensáveis para interpretar, avaliar e utilizar criticamente as informações produzidas pelos sistemas inteligentes.

Conclui-se que o futuro da educação superior dependerá da capacidade das instituições de integrar inovação tecnológica e formação humanística. A Inteligência Artificial deve ser compreendida como instrumento de potencialização da aprendizagem, permanecendo subordinada aos princí-

pios éticos, à autonomia intelectual, à produção científica responsável e ao compromisso social que historicamente caracterizam a universidade.

Por fim, recomenda-se que futuras pesquisas aprofundem investigações empíricas acerca da percepção de docentes e discentes sobre a utilização da Inteligência Artificial, bem como analisem os impactos da implementação de políticas institucionais específicas para regulamentação de seu uso no ambiente acadêmico.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF, 1996. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9394.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm). Acesso em: 09 jul. 2026.

CRUZ, K. R.; TOLEDO, R. S.; OLIVEIRA, A. S.; ALMEIDA, J. K. S. T.; MOREIRA, A. M.; GANDIN, L. R. A. IA na sala de aula: como a Inteligência Artificial está redefinindo os métodos de ensino. **Rebena – Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, 2023. Disponível em: <https://rebena.emnuvens.com.br/revista/article/view/128>. Acesso em: 09 jul. 2026.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 68. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2021.

LUCKIN, Rosemary. **Machine learning and human intelligence: the future of education for the 21st century**. London: UCL Institute of Education Press, 2018.

MELLO, Rafael Ferreira; FREITAS, Elyda; PEREIRA, Felipe Dwan; CABRAL, Luciano; TEDESCO, Patrícia; RAMALHO, Geber. Educação na era da IA generativa: contexto e desenvolvimentos recentes. **arXiv**, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2309.12332>. Acesso em: 08 jul. 2026.

MORAN, José. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018. Parte I.

SHARPLES, Mike. Towards social generative AI for education: theory, practices and ethics. **Learning: Research and Practice**, v. 9, n. 2, p. 159-167, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/23735082.2023.2261131>. Acesso em: 08 jul. 2026.

UNESCO. **Guidance for generative AI in education and research**. Paris: UNESCO, 2023. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693>. Acesso em: 11 jul. 2026.

UNESCO. **Recommendation on the ethics of artificial intelligence**. Paris: UNESCO, 2021. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380455>. Acesso em: 11 jul. 2026.

WORLD ECONOMIC FORUM. **The future of jobs report**. Genebra: WEF, 2025. Disponível em: [https://reports.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs\\_Report\\_2025.pdf](https://reports.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_Report_2025.pdf). Acesso em: 08 jul. 2026.



# Capítulo 2

## ALÉM DO PROMPT: ENGENHARIA DE HARNESS COMO INFRAESTRUTURA PARA O USO SEGURO E PEDAGÓGICO DE AGENTES DE IA NA EDUCAÇÃO

André Luiz Gonçalves Campos<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Professor da Universidade Estadual de Goiás (UEG), e-mail: andre.campos@ueg.br.

**Resumo:** O objetivo deste estudo é propor o conceito de Engenharia de *Harness* como infraestrutura para o uso seguro e pedagogicamente orientado de agentes baseados em Grandes Modelos de Linguagem (LLMs) na educação. A pesquisa adotou abordagem teórico-conceitual e exploratória, fundamentada em revisão bibliográfica sobre Inteligência Artificial na educação, Sistemas Tutores Inteligentes, Engenharia de *Prompt*, Engenharia de *Harness* e teorias da aprendizagem, especialmente aquelas relacionadas à mediação pedagógica. Como resultado, foi proposta uma arquitetura composta por Guias Pedagógicos, Ferramentas Integradas, Sensores de Validação e Autonomia Delimitada, acompanhada de um esboço de protocolo experimental para validação empírica futura. Conclui-se que a Engenharia de *Harness* amplia a segurança, a previsibilidade e o alinhamento pedagógico de agentes educacionais baseados em IA, embora exija validação empírica e atenção a limitações práticas, como custos computacionais e riscos de falsa sensação de segurança.

**Palavras-chave:** engenharia de *harness*; inteligência artificial na educação; grandes modelos de linguagem; sistemas tutores inteligentes; agentes educacionais.

### INTRODUÇÃO

O avanço da Inteligência Artificial (IA) tem provocado mudanças significativas em diversos setores da sociedade, incluindo a educação. Nos últimos anos, a popularização dos Grandes Modelos de Linguagem (LLMs) ampliou as possibilidades de utilização de agentes inteligentes para apoio ao ensino, à aprendizagem e à produção de conhecimento. Sistemas baseados em modelos generativos são capazes de responder perguntas, explicar conceitos, elaborar conteúdos educacionais e atuar como assistentes virtuais em atividades acadêmicas.

Entretanto, apesar de seu potencial, a utilização de LLMs em contextos educacionais ainda apresenta desafios relevantes. Entre os principais problemas identificados estão a geração de informações incorretas, conhecida como alucinação, a reprodução de vieses presentes nos dados de treinamento e a possibilidade de fornecer respostas completas que reduzam o esforço cognitivo necessário para a construção ativa do conhecimento pelo estudante.

Em muitos casos, os mecanismos tradicionalmente utilizados para orientar esses modelos baseiam-se predominantemente na Engenharia de *Prompt*, abordagem que consiste na elaboração de instruções textuais desti-

nadas a influenciar o comportamento do sistema (OPENAI, [s.d.]). Embora essa técnica tenha demonstrado utilidade prática, suas limitações tornam evidente a necessidade de abordagens complementares capazes de oferecer maior controle, previsibilidade e alinhamento aos objetivos educacionais.

Estudos recentes sobre engenharia de agentes indicam que o foco da construção de sistemas baseados em IA tem se deslocado da simples elaboração de *prompts* para o desenvolvimento de ambientes estruturados, mecanismos de orquestração, validação e monitoramento da execução dos agentes (Anthropic, 2025; Kotliarskyi; Zhu; Brock, 2026; Chen, 2026).

Diante desse contexto, este trabalho tem como objeto de estudo a Engenharia de *Harness*, compreendida como uma infraestrutura composta por mecanismos de orientação, validação e governança aplicados ao funcionamento de agentes de IA. Diferentemente da Engenharia de *Prompt*, que atua predominantemente sobre as instruções fornecidas ao modelo, a Engenharia de *Harness* propõe a criação de camadas adicionais de mediação capazes de integrar princípios pedagógicos, mecanismos de validação e limites operacionais ao comportamento dos sistemas inteligentes.

## **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA/CONCEITUAL**

### **Inteligência Artificial e Educação**

A Inteligência Artificial tem sido progressivamente incorporada aos ambientes educacionais por meio de sistemas adaptativos, plataformas de aprendizagem inteligentes e agentes conversacionais. Com o surgimento dos LLMs, ampliaram-se as possibilidades de interação natural entre estudantes e sistemas computacionais, permitindo experiências mais personalizadas de aprendizagem.

Entretanto, a utilização dessas tecnologias exige cuidados relacionados à precisão das informações produzidas, à transparência dos processos de geração de conteúdo e à adequação pedagógica das respostas fornecidas. Tais desafios tornam necessária a adoção de mecanismos capazes de promover maior controle e confiabilidade nas interações educacionais mediadas por IA.

### **Sistemas Tutores Inteligentes**

Os Sistemas Tutores Inteligentes constituem uma das principais aplicações da IA na educação. Seu propósito é fornecer suporte individualizado aos estudantes, simulando algumas funções desempenhadas por tutores humanos.

Com a incorporação dos LLMs, esses sistemas passaram a oferecer maior flexibilidade conversacional. Todavia, essa ampliação da autonomia também elevou os desafios relacionados ao controle de qualidade e à previsibilidade das respostas produzidas.

## **Engenharia de Prompt**

A Engenharia de Prompt tornou-se uma das principais estratégias para orientar o comportamento de modelos generativos de linguagem. Segundo a OpenAI ([s.d.]), essa abordagem consiste na elaboração estruturada de instruções que permitam ao modelo compreender objetivos, restrições e contextos específicos de uma tarefa.

Apesar de sua relevância prática, a Engenharia de Prompt apresenta limitações associadas à natureza probabilística dos LLMs. Pequenas alterações no contexto fornecido podem produzir respostas significativamente distintas, dificultando a previsibilidade e a consistência dos resultados. Por essa razão, pesquisadores e organizações têm defendido a adoção de mecanismos complementares capazes de estruturar não apenas as instruções, mas todo o ambiente de interação do agente (Anthropic, 2025).

## **Engenharia de Harness: Fundamentos Conceituais**

A Engenharia de Harness surge como resposta à necessidade de criar mecanismos mais robustos de governança para agentes de Inteligência Artificial.

Bökeler (2026) define o *harness* como o conjunto de componentes que envolve o modelo, organiza seu contexto operacional, conecta ferramentas externas e estabelece mecanismos de monitoramento e controle de suas ações. Nessa perspectiva, a atuação do agente não depende exclusivamente do modelo de linguagem utilizado, mas também das estruturas que regulam seu funcionamento.

Estudos recentes sobre agentes de IA convergem para essa compreensão ao enfatizar a importância da orquestração, da gestão de contexto e dos ciclos contínuos de validação durante a execução das tarefas (Anthropic, 2025; Kotliarskyi; Zhu; Brock, 2026; Chen, 2026).

## **Feedforward e Feedback**

Um dos pilares da Engenharia de Harness consiste na integração entre mecanismos de Feedforward e Feedback.

Os mecanismos de Feedforward atuam antes da execução do agente. São denominados Guias (Guides) e têm por objetivo antecipar comportamentos desejáveis mediante a oferta de contexto estruturado, regras e restrições (Bökeler, 2026).

Já os mecanismos de Feedback atuam após ou durante a execução. São denominados Sensores (Sensors) e monitoram os resultados produzidos, fornecendo sinais que permitam correções automáticas ou revisão assistida (Bökeler, 2026).

A combinação dessas duas abordagens cria um sistema regulatório contínuo, reduzindo erros recorrentes e aumentando a confiabilidade do agente.

## **ENGENHARIA DE HARNESS APLICADA À EDUCAÇÃO**

### **Teoria Histórico-Cultural e Mediação da Aprendizagem**

A teoria histórico-cultural proposta por Vygotsky compreende a aprendizagem como um processo social mediado por interações humanas e instrumentos culturais. O desenvolvimento cognitivo ocorre inicialmente no plano social para, posteriormente, ser internalizado pelo indivíduo (Vygotsky, 2007).

Um dos conceitos centrais dessa abordagem é a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), definida como a distância entre aquilo que o estudante consegue realizar de forma independente e aquilo que pode realizar com o auxílio de um mediador mais experiente.

Autores contemporâneos têm ampliado essa interpretação ao defender que os processos de aprendizagem devem ser compreendidos como práticas transformadoras e colaborativas, nas quais diferentes instrumentos culturais participam da construção do conhecimento (Stetsenko, 2017). Nesse sentido, agentes de IA podem ser concebidos como instrumentos de mediação educacional, desde que submetidos a mecanismos adequados de orientação pedagógica.

No contexto deste trabalho, a teoria de Vygotsky fornece importante fundamentação para os Guias Pedagógicos propostos pela Engenharia de Harness. Esses mecanismos podem ser compreendidos como formas contemporâneas de mediação educacional, orientando as interações dos agentes de IA de maneira compatível com os princípios da aprendizagem assistida e do desenvolvimento progressivo da autonomia.

### **Guias Pedagógicos**

A inclusão de Guias Pedagógicos também encontra respaldo na concepção freireana de educação. Para Freire (1996), o processo educativo deve promover autonomia, reflexão crítica e participação ativa do estudante na construção do conhecimento. Sob essa perspectiva, agentes baseados em IA não devem assumir o papel de transmissores de respostas prontas, mas atuar como mediadores capazes de estimular questionamentos, orientar investigações e favorecer o desenvolvimento da consciência crítica. A Engenharia de Harness contribui para esse objetivo ao estabelecer mecanismos que direcionam o comportamento do agente para práticas compatíveis com uma educação dialógica e emancipatória.

No contexto educacional, os Guias correspondem aos elementos definidos previamente à execução do agente.

Entre os exemplos destacam-se:

- objetivos de aprendizagem;
- referenciais teóricos;
- estratégias de scaffolding;

- critérios metodológicos;
- limites éticos;
- bases de conhecimento autorizadas.

Os Guias Pedagógicos encontram respaldo nos princípios da teoria histórico-cultural de Vygotsky (2007), especialmente na concepção de mediação da aprendizagem. Em vez de fornecer respostas prontas, os agentes educacionais devem atuar como instrumentos de apoio ao estudante, promovendo percursos de aprendizagem compatíveis com sua Zona de Desenvolvimento Proximal.

Esses elementos funcionam como mecanismos de direcionamento pedagógico capazes de aumentar a aderência do agente aos propósitos educacionais.

### **Ferramentas Integradas**

Agentes educacionais podem ampliar significativamente sua confiabilidade quando conectados a repositórios institucionais, bibliotecas digitais, bases científicas e plataformas de aprendizagem.

A literatura recente sobre engenharia de agentes enfatiza que a qualidade das respostas depende não apenas da capacidade do modelo, mas também do acesso estruturado a fontes contextualizadas e verificáveis (Anthropic, 2025; Chen, 2026). Dessa forma, a integração de ferramentas externas passa a representar um componente essencial da arquitetura de *Harness*.

### **Sensores de Validação**

Os Sensores constituem a principal camada de monitoramento da arquitetura.

No contexto acadêmico, podem incluir:

- verificadores de referências;
- validação de fontes;
- rastreabilidade de citações;
- detecção de alucinações;
- análise de coerência conceitual;
- auditoria de interações.

O objetivo desses mecanismos é aumentar a qualidade das respostas antes que elas sejam entregues ao usuário final.

### **Autonomia Delimitada**

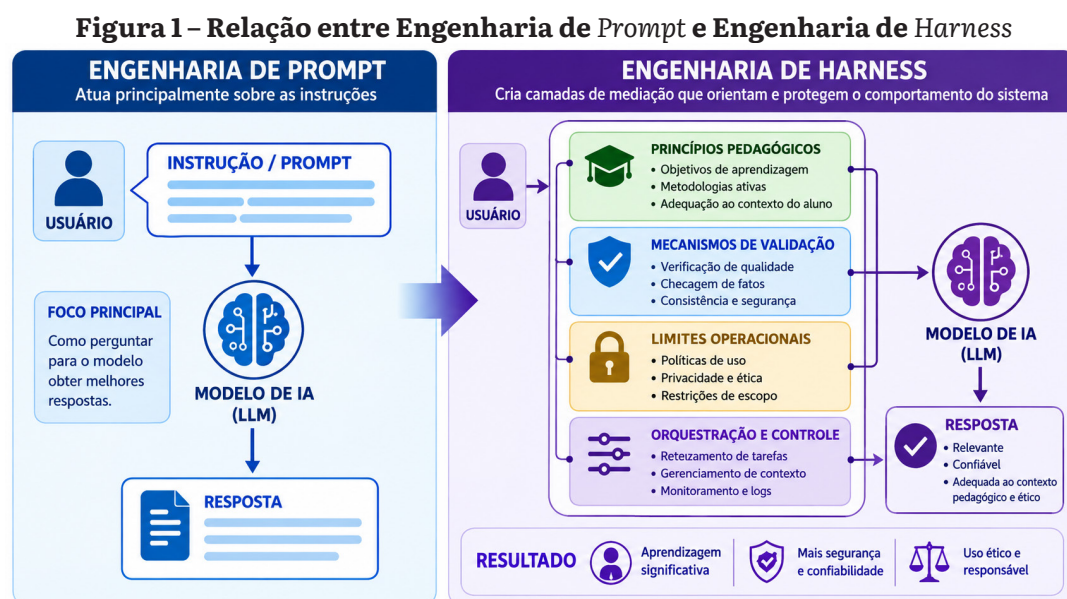
A autonomia dos agentes deve ser compatível com o contexto educacional.

A proposta de *Harness Engineering* não busca eliminar a autonomia dos modelos, mas estabelecer limites explícitos capazes de impedir comportamentos incompatíveis com os objetivos pedagógicos.

**Tabela 1 – Arquitetura Conceitual da Engenharia de Harness Aplicada à Educação**

| Compo-<br>nente               | Função Princi-<br>pal                                                                                                | Entradas Típi-<br>cas                                                                                            | Saídas/Resulta-<br>dos Esperados                                        | Exemplos de<br>Implementa-<br>ção                                                                              |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Guias Pedagógicos</b>      | Orientar o comportamento do agente antes da execução, alinhando-o a objetivos educacionais e princípios pedagógicos. | Objetivos de aprendizagem, referenciais teóricos, estratégias de scaffolding, limites éticos, bases autorizadas. | Contexto estruturado, regras de comportamento, restrições operacionais. | Documentos de planejamento pedagógico; políticas institucionais; <i>prompts</i> mestres com regras explícitas. |
| <b>Ferramentas Integradas</b> | Prover acesso a fontes externas confiáveis para enriquecer e validar respostas.                                      | Repositórios institucionais, bibliotecas digitais, bases científicas, plataformas de aprendizagem.               | Informações contextualizadas e verificáveis integradas às respostas.    | APIs de bases acadêmicas; RAG (retrieval-augmented generation); conectores a LMS.                              |
| <b>Sensores de Validação</b>  | Monitorar e validar respostas durante e após a geração, detectando erros e inconsistências.                          | Respostas geradas pelo agente, metadados de fontes, histórico de interações.                                     | Sinais de alerta, correções automáticas, relatórios de auditoria.       | Verificadores de citações; detectores de alucinação; análise de coerência conceitual.                          |
| <b>Autonomia Delimitada</b>   | Estabelecer limites operacionais para o agente, impedindo comportamentos incompatíveis com objetivos pedagógicos.    | Políticas de uso, orçamentos de tokens, listas de ações permitidas/bloqueadas.                                   | Comportamento restrito a ações pedagogicamente adequadas.               | Gateways de ação; filtros de conteúdo; limites de escopo temático.                                             |

**Fonte:** Elaborada pelo autor (2026).



**Fonte:** Gerado por Inteligência Artificial via ChatGPT, em julho de 2026.

A Figura 1 sintetiza as diferenças entre a Engenharia de *Prompt*, que atua predominantemente sobre as instruções fornecidas ao modelo, e a Engenharia de *Harness*, que propõe a criação de camadas adicionais de mediação, validação e governança, capazes de integrar princípios pedagógicos, mecanismos de controle e limites operacionais ao comportamento dos sistemas inteligentes.

## O PAPEL HUMANO NA GOVERNANÇA DOS AGENTES

Embora a Engenharia de *Harness* amplie significativamente a capacidade operacional dos agentes, ela não elimina a necessidade de supervisão humana. Os sistemas permanecem dependentes de decisões relacionadas à definição de objetivos, à seleção de fontes confiáveis, à construção dos mecanismos de validação e à interpretação dos resultados produzidos (Böckeler, 2026; Kotliarskyi; Zhu; Brock, 2026).

Nesse contexto, a atuação humana desloca-se da execução direta de tarefas para funções de supervisão, curadoria, governança e avaliação crítica do comportamento dos agentes inteligentes.

## METODOLOGIA

A presente pesquisa caracteriza-se como um estudo teórico-conceitual, de natureza qualitativa e caráter exploratório. O procedimento metodológico adotado consistiu em revisão bibliográfica voltada à investigação das relações entre Inteligência Artificial na Educação, Grandes Modelos de Linguagem, Engenharia de *Prompt*, Engenharia de *Harness* e teorias da mediação da aprendizagem.

O corpus teórico foi composto por obras clássicas da área educacional, especialmente os trabalhos de Vygotsky (2007) e Freire (1996), bem como por publicações recentes relacionadas ao desenvolvimento de agentes baseados em Inteligência Artificial, incluindo Böckeler (2026), Anthropic (2025), Chen (2026), Kotliarskyi, Zhu e Brock (2026) e a documentação técnica da OpenAI ([s.d.]).

A análise foi conduzida mediante leitura, comparação e articulação dos conceitos identificados na literatura, buscando construir um modelo conceitual capaz de integrar princípios pedagógicos e mecanismos contemporâneos de governança de agentes inteligentes. Como resultado desse processo, foi proposta uma arquitetura de Engenharia de *Harness* aplicada ao contexto educacional, composta por Guias Pedagógicos, Ferramentas Integradas, Sensores de Validação e Autonomia Delimitada.

Adicionalmente, foi elaborado um esboço de protocolo experimental para validação empírica futura do modelo proposto, descrito na seção de Resultados e Discussões.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A principal contribuição da Engenharia de Harness consiste na substituição da lógica centrada no *prompt* por uma lógica centrada no ambiente de execução.

Enquanto a Engenharia de *Prompt* busca melhorar a resposta do modelo por meio de instruções, a Engenharia de Harness procura estruturar todo o ecossistema no qual o modelo opera.

Essa mudança apresenta especial relevância para a educação, uma vez que os objetivos pedagógicos exigem níveis elevados de confiabilidade, rastreabilidade e alinhamento metodológico.

Além disso, os conceitos de *Feedforward* e *Feedback* aproximam a Engenharia de Harness de teorias pedagógicas baseadas em mediação, acompanhamento contínuo e construção progressiva da autonomia.

## ESBOÇO DE PROTOCOLO EXPERIMENTAL PARA VALIDAÇÃO FUTURA

Para validar empiricamente a arquitetura proposta, sugere-se o seguinte protocolo experimental:

1. **Objetivo Geral:** Avaliar a eficácia da Engenharia de Harness na redução de alucinações, melhoria da confiabilidade das fontes e aumento do engajamento e aprendizado de estudantes em interações com agentes educacionais baseados em LLMs.
2. **Desenho do Estudo:** Experimento controlado com grupo experimental (agente com Harness) e grupo de controle (agente com Engenharia de *Prompt* tradicional), realizado em ambiente acadêmico real (ex.: disciplina de ensino médio ou superior).
3. **Participantes:** Mínimo de 60 estudantes, divididos aleatoriamente em dois grupos (30 no grupo experimental, 30 no controle), com consentimento informado e aprovação por comitê de ética em pesquisa.
4. **Intervenção:**
  - a. **Grupo experimental:** utiliza agente educacional equipado com arquitetura de Harness (Guias Pedagógicos, Ferramentas Integradas, Sensores de Validação e Autonomia Delimitada).
  - b. **Grupo controle:** utiliza agente educacional orientado apenas por Engenharia de *Prompt* tradicional.
5. **Métricas de Avaliação:**
  - a. **Redução de alucinações:** percentual de respostas com informações incorretas ou não verificáveis, comparado entre grupos.
  - b. **Confiabilidade das fontes:** percentual de citações validadas e rastreáveis.

- c. **Engajamento dos estudantes:** tempo de interação, número de perguntas realizadas, *feedback* qualitativo.
  - d. **Aprendizado:** desempenho em avaliações pré e pós-intervenção.
  - e. **Percepção de segurança e confiança:** questionários aplicados aos estudantes e professores.
6. **Procedimentos de Análise:**
- a. Análise estatística comparativa (teste t ou ANOVA) para diferenças entre grupos nas métricas quantitativas.
  - b. Análise qualitativa de *feedbacks* e percepções dos participantes.
7. Limitações e Riscos:
- a. Custos computacionais e de implementação da arquitetura de *Harness*.
  - b. Risco de falsa sensação de segurança (*overreliance*) por parte dos usuários.
  - c. Dificuldade de detecção automática de vieses sutis e alucinações complexas.
8. Ética e Governança:
- a. Aprovação prévia por comitê de ética.
  - b. Garantia de privacidade e anonimato dos dados dos participantes.
  - c. Transparência sobre limites e funcionamento dos agentes utilizados.

Esse protocolo visa fornecer evidências empíricas sobre a eficácia e as limitações práticas da Engenharia de *Harness* em contextos educacionais reais.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A crescente adoção de agentes baseados em Grandes Modelos de Linguagem na educação exige abordagens capazes de superar as limitações da Engenharia de *Prompt*. Nesse contexto, a Engenharia de *Harness* apresenta-se como uma alternativa promissora ao propor mecanismos estruturados de orientação, validação e governança.

A arquitetura conceitual discutida neste artigo demonstra que a combinação de Guias Pedagógicos, Ferramentas Integradas, Sensores de Validação e Autonomia Delimitada pode contribuir para a construção de agentes educacionais mais seguros, previsíveis e alinhados aos objetivos de aprendizagem.

Como trabalhos futuros, recomenda-se a validação empírica do modelo em ambientes acadêmicos reais, conforme protocolo experimental esboçado, bem como o desenvolvimento de métricas voltadas à avaliação da eficácia dos mecanismos de *Harness* em contextos educacionais.

## DECLARAÇÃO DO USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Declaro que foram empregadas ferramentas de Inteligência Artificial em etapas específicas deste trabalho, exclusivamente como apoio linguístico, revisão textual, organização, análise auxiliar, mantendo-se a responsabilidade integral pela interpretação, argumentação e resultados apresentados.

## REFERÊNCIAS

ANTHROPIC. Effective context engineering for AI agents. **Anthropic Engineering**, 29 set. 2025. Disponível em: <<https://www.anthropic.com/engineering/effective-context-engineering-for-ai-agents>>. Acesso em: 6 jul. 2026.

BÖCKELER, Birgitta. Harness engineering for coding agent users. **Martin Fowler**, 2 abr. 2026. Disponível em: <<https://martinfowler.com/articles/harness-engineering.html>>. Acesso em: 6 jul. 2026.

CHEN, Celia. Unlocking the Codex Harness: how we built the App Server. **OpenAI**, 4 fev. 2026. Disponível em: <<https://openai.com/index/unlocking-the-codex-harness/>>. Acesso em: 10 jul. 2026.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

KOTLIARSKYI, Alex; ZHU, Victor; BROCK, Zach. An open-source spec for Codex orchestration: Symphony. **OpenAI Engineering**, 27 abr. 2026. Disponível em: <<https://openai.com/index/open-source-codex-orchestration-symphony/>>. Acesso em: 10 jul. 2026.

OPENAI. Prompt engineering. **OpenAI API Documentation**, [s.d.]. Disponível em: <<https://platform.openai.com/docs/guides/prompt-engineering>>. Acesso em: 11 jul. 2026.

STETSENKO, Anna. **The transformative mind: expanding Vygotsky's approach to development and education**. Cambridge: Cambridge University Press, 2017.

VINHPHATFSG. Understanding prompt engineering, context engineering, and harness engineering through the metaphor of a horse. **Zenn**, 10 abr. 2026. Disponível em: <<https://zenn.dev/vinhphatfsg/articles/83db9f9640c8d6?locale=en>>. Acesso em: 15 jul. 2026.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

# Capítulo 3

## INOVAÇÃO E LETRAMENTO DIGITAL NO ENSINO SUPERIOR, DAS METODOLOGIAS ATIVAS À INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Glicélia Pereira Silva<sup>1</sup>, Adaline Franco Rodrigues<sup>2</sup>, Vanessa Resende Souza Silva<sup>3</sup>, Diego Oliveira Ribeiro<sup>4</sup> e Evandro Salvador Alves de Oliveira<sup>5</sup>

---

<sup>1</sup>Professora Titular do Centro Universitário de Mineiros (UNIFIMES) – Diretora de Pesquisa, e-mail: glicelia@unifimes.edu.br; <sup>2</sup>Professora do Centro Universitário de Mineiros (UNIFIMES) – Docente, e-mail: adalinefranco@unifimes.edu.br; <sup>3</sup>Professora do Centro Universitário de Mineiros (UNIFIMES) – Docente, e-mail: vanessa.resende@unifimes.edu.br; <sup>4</sup>Professor do Centro Universitário de Mineiros (UNIFIMES) – Docente, e-mail: diego@unifimes.edu.br; <sup>5</sup>Professor do Centro Universitário de Mineiros (UNIFIMES) – Docente, e-mail: evandro@unifimes.edu.br

**Resumo:** A digitalização e a Inteligência Artificial Generativa (IAG) desafiam o ensino superior a articular tecnologia, metodologias ativas e formação docente. Este estudo analisa os efeitos da aprendizagem híbrida, da sala de aula invertida, da aprendizagem baseada em problemas/projetos e da IAG. Metodologicamente, realizou-se uma síntese crítica de estudos bibliométricos, revisões, análises documentais e pesquisas empíricas. Os resultados evidenciam ganhos significativos em aprendizagem, engajamento, colaboração e aplicação prática, fatores que estão diretamente condicionados ao planejamento e à mediação docente. Conclui-se que persistem lacunas em competências digitais, inclusão, proteção de dados e letramento crítico em IA exigindo estratégias institucionais focadas em formação contínua, equidade e governança.

**Palavras-chave:** inteligência artificial generativa; competências digitais docentes; equidade educacional.

### INTRODUÇÃO

A educação superior contemporânea atravessa um período de transformações estruturais impulsionadas pela convergência entre inovação pedagógica, tecnologias digitais e novas demandas sociais. Nas últimas duas décadas, a incorporação das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) aos processos formativos deixou de ser uma possibilidade especulativa para se tornar uma exigência institucional e curricular, acelerada de forma disruptiva pela pandemia de COVID-19. O ensino remoto emergencial evidenciou lacunas profundas nas competências digitais de docentes e discentes, ao mesmo tempo que abriu caminho para a experimentação com modelos híbridos e metodologias ativas em larga escala (Hebbecici; Ozer, 2022; Silva et al., 2024). Esse cenário de disrupção e reorganização constitui o pano de fundo sobre o qual se desenham os debates mais urgentes da agenda educacional contemporânea. Que vai da integração crítica da Inteligência Artificial Generativa (IAG) à reconfiguração das práticas de ensino e avaliação, passando pela formação de competências digitais que sustentem a aprendizagem ao longo da vida.

Um vetor especialmente disruptivo nesse panorama é a popularização da IAG, simbolizada pelo lançamento do ChatGPT em outubro de 2022 e pela subsequente proliferação de assistentes baseados em grandes modelos de linguagem. Diferentemente das ondas tecnológicas anteriores, a IAG incide diretamente sobre processos de produção simbólica, discursiva e informacional que atravessam as práticas acadêmicas, desde a elaboração textual até a programação de *software* (Alves; Santos, 2026; Prestes, 2026).

Paralelamente, o debate sobre metodologias ativas de ensino-aprendizagem consolidou-se como uma das respostas pedagógicas mais robustas à crise do modelo transmissivo tradicional. A Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL), a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABPj), a Aprendizagem Baseada em Equipes (TBL), a sala de aula invertida, a gamificação e o *microlearning* são apenas algumas das estratégias que reposicionam o estudante como protagonista da construção do conhecimento (Silva et al., 2024; Pascon e Peres, 2024). A literatura recente demonstra que tais metodologias, quando adequadamente desenhadas e mediadas por tecnologias digitais, promovem ganhos significativos de motivação, engajamento, pensamento crítico e habilidades socioemocionais. Além, de facilitarem a integração interdisciplinar tão demandada pelos currículos contemporâneos (Borges e Sousa, 2024; Pascon e Peres, 2024). Contudo, os mesmos estudos apontam desafios persistentes. A falta de capacitação docente, o tempo escasso para planejamento e a resistência institucional figuram entre os principais obstáculos à implementação efetiva dessas abordagens (Silva et al., 2024).

Nesse contexto, a discussão sobre competências digitais emerge como eixo transversal e condicionante da eficácia de qualquer inovação pedagógica. O Quadro Europeu de Competência Digital para Educadores (DigCompEdu) e suas aplicações em contextos brasileiros revelam que docentes do ensino superior se encontram, majoritariamente, em níveis intermediários de proficiência digital (B1/B2), com fragilidades concentradas nas dimensões de competências pedagógicas e competências dos estudantes (Marroni e Carvalho, 2023). A essas competências instrumentais e pedagógicas soma-se, no horizonte mais recente, a exigência de um Letramento Crítico em IA, que capacite estudantes e docentes a avaliar vieses, explicitar intenções, justificar escolhas e assumir responsabilidade autoral diante dos artefatos produzidos com suporte generativo (Prestes, 2026; Tadimalla; Maher, 2025).

O panorama brasileiro, especificamente, revela um movimento ainda incipiente, porém significativo, de institucionalização dessas discussões. O levantamento de Alves e Santos (2026) junto a 111 universidades públicas federais e estaduais identificou que apenas cerca de 25% delas produziram documentos oficiais como, portarias, resoluções, guias ou diretrizes sobre o uso de IAG no contexto acadêmico. Esse dado revela uma lacuna crítica entre a velocidade da adoção das tecnologias por estudantes e docentes e a capacidade institucional de produzir marcos éticos e pedagógicos consisten-

tes.

Temas como transparência, autoria, proteção de dados, vieses e responsabilização perpassam ambos os blocos, mas a tônica predominante ainda é a de tratar a IA como ferramenta instrumental de apoio, sem aprofundar a compreensão da relação entre humanos e IAG como agenciamento sociotécnico reflexivo (Alves; Santos, 2026)

Diante desse cenário multifacetado, este capítulo tem como objetivo sintetizar e interpretar a produção científica recente (2021–2026) sobre inovação, tecnologia e metodologias no ensino superior, identificando tendências, evidências e lacunas. Sob esta perspectiva, a pergunta norteadora para construção deste capítulo foi: Como a literatura tem evidenciado o impacto de inovações pedagógicas, tecnologias educacionais e metodologias ativas sobre resultados de aprendizagem, desenvolvimento de competências digitais e equidade? A relevância desta síntese reside na necessidade de oferecer a pesquisadores, gestores e formuladores de políticas um mapa conceitual que articule os achados dispersos em múltiplas frentes da IAG ao *microlearning*, do *blended learning* às metodologias ativas, das competências digitais docentes à governança institucional.

## REFERENCIAL TEÓRICO

### Inovação, Tecnologia e Aprendizagem no Ensino Superior

A literatura recente mostra que a inovação no ensino superior não pode ser reduzida à simples adoção de ferramentas digitais, ela depende, sobretudo, de desenho pedagógico, mediação docente e intencionalidade formativa. No caso do *blended learning*, Hebebcı e Ozer (2023) demonstram, por meio de análise bibliométrica de 1.970 estudos, que o campo cresceu de forma contínua entre 2002 e 2021, com forte presença de artigos em inglês e destaque para países como Espanha, Inglaterra e Estados Unidos. O estudo também evidencia que os temas mais recorrentes ao longo do tempo migraram de “online learning”, “higher education” e “student participation” para tópicos como *flipped classroom*, *gamification*, *mobile learning*, *sustainability* e *emotions*, sinalizando uma ampliação da agenda para além da mera virtualização das aulas.

Esse deslocamento é importante porque revela que a tecnologia, quando integrada ao processo pedagógico, pode favorecer flexibilidade, personalização e maior participação discente. Hebebcı e Ozer (2023) também indicam que o *blended learning* tende a apresentar efeitos positivos sobre desempenho, interação, *feedback* e engajamento, embora dependa de condições institucionais adequadas. As principais barreiras apontadas na literatura incluem tempo de planejamento, custos, qualificação para integração das atividades e problemas de infraestrutura. Assim, a inovação não está no recurso em si, mas na capacidade da instituição e do docente de organizar experiências de aprendizagem coerentes com os objetivos formativos.

No conjunto dos artigos analisados, essa lógica aparece de forma convergente nas metodologias ativas. Silva et al. (2024), em revisão integrativa, identificam que as metodologias ativas no ensino superior são associadas a aprendizagem mais autônoma, participação estudantil e melhores condições para enfrentar problemas reais, mas também revelam desafios recorrentes. Já Borges e Sousa (2024) mostram, no contexto da Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL) apoiada por TDIC, que a tecnologia pode estruturar etapas da aprendizagem colaborativa, desde a problematização até a autoavaliação, reforçando a centralidade do processo e não apenas do produto final.

### **Resultados de Aprendizagem, Motivação, Engajamento e Competências Digitais**

Os estudos analisados apontam que metodologias inovadoras tendem a produzir melhores resultados quando conseguem fortalecer aprendizagem significativa, motivação e engajamento. Na revisão de Silva et al. (2024), os artigos incluídos mostram benefícios como maior participação dos estudantes, melhoria na compreensão de conteúdos e incremento da autonomia. Em especial, as pesquisas concentradas na área da Saúde sugerem que a aprendizagem ativa contribui para aproximar teoria e prática, favorecendo a construção de competências diretamente relacionadas ao exercício profissional.

Essa mesma tendência aparece com força no estudo de Pascon e Peres (2024), que discute a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABPj) em cursos superiores de saúde. As autoras destacam que a metodologia favorece o desenvolvimento de comunicação, liderança, gestão, integração, trabalho em equipe e reflexão crítica, além de promover ajustes contínuos durante o processo de ensino-aprendizagem. O ponto central é que o projeto cria um ambiente de aprendizagem conectado a problemas autênticos, o que tende a aumentar o sentido da atividade para o estudante e, por consequência, o seu engajamento.

Nos artigos que tratam de competências digitais, a ênfase recai sobre a preparação do professor para lidar com esse ecossistema. Marroni e Carvalho (2023), ao aplicarem o DigCompEdu com 195 docentes do ensino superior do IFSP, identificam que 72% dos participantes estavam nos níveis intermediários de proficiência digital. Os pontos fortes concentraram-se em desenvolvimento profissional digital contínuo, orientação no ensino e aprendizagem e criação de recursos digitais. Em contrapartida, as maiores fragilidades apareceram em competências pedagógicas, competências dos estudantes, avaliação, acessibilidade e inclusão e uso responsável. Isso indica que a competência digital ainda é tratada, em muitos contextos, como domínio instrumental, quando na verdade ela exige também mediação pedagógica, ética e inclusiva.

A discussão se aprofunda quando se considera o avanço da Inteli-

gência Artificial Generativa. Prestes (2026) argumenta que o uso acrítico de IA em atividades de programação e produção acadêmica pode gerar delegação cognitiva, inspeção superficial dos resultados e fragilização da autoria. Em contraposição, o autor propõe um *framework* de Letramento Crítico em IA, baseado em evidências de processo. Intenção, *prompts*, versões, testes, metacognição e autoria, para transformar o uso da IA em uma oportunidade formativa. Em termos pedagógicos, a contribuição principal é deslocar a pergunta de “a ferramenta funcionou?” para “o estudante compreendeu, justificou e validou o que fez?”.

### **Barreiras, Facilitadores e Equidade na Implementação dessas Inovações**

Embora os benefícios sejam recorrentes, a literatura mostra que a implementação dessas inovações enfrenta barreiras consistentes. Hebebc e Ozer (2023) mencionam obstáculos como custos, banda de internet, limitações de *software* e *hardware*. Silva et al. (2024), acrescentam problemas ligados à formação insuficiente de professores, falta de planejamento e baixa motivação dos alunos. Em ABPj, Pascon e Peres (2024) ressaltam que a metodologia exige planejamento curricular adequado, apoio institucional, formação docente e estratégias de avaliação compatíveis com o caráter processual da aprendizagem.

No caso do PBL mediado por TDIC, Borges e Sousa (2024) mostram que plataformas digitais podem funcionar como facilitadoras da implementação ao oferecerem chat, fórum, quadro referencial, autoavaliação e cálculo de notas. Essas funcionalidades tornam mais visível o percurso do estudante e fortalecem a mediação docente. A contribuição pedagógica da tecnologia, nesse caso, está em criar condições para acompanhamento contínuo, colaboração e *feedback*, reduzindo a distância entre o planejamento da metodologia e sua execução concreta.

A equidade, contudo, é um ponto central e ainda insuficientemente enfrentado. Marroni e Carvalho (2023) evidenciam fragilidades em acessibilidade e inclusão, o que sugere que a competência digital não pode ser medida apenas pela proficiência técnica, é preciso considerar as condições reais de acesso, participação e aprendizagem. Alves e Santos (2026), ao analisarem documentos oficiais de universidades públicas brasileiras sobre o uso de IAG, mostram que a regulação institucional ainda é tímida e que a maior parte dos documentos se concentra na responsabilização do usuário, sem enfrentar suficientemente a opacidade das plataformas, os vieses algorítmicos e a assimetria de poder entre universidades e Big Techs.

Esse aspecto é decisivo para pensar justiça educacional. O artigo de Alves e Santos (2026) indica que apenas cerca de 25% das 111 instituições públicas analisadas haviam produzido documentos formais sobre IA generativa, divididos entre uma dimensão normativo-regulatória e outra orientativo-formativa. A centralidade de temas como transparência, autoria, proteção de dados, vieses e responsabilização revela que a inovação tecnoló-

gica só é sustentável quando acompanhada de governança, ética e políticas institucionais claras. Sem isso, corre-se o risco de ampliar desigualdades já existentes e transferir para estudantes e professores responsabilidades que deveriam ser também das plataformas e das instituições.

### **Comparação entre Abordagens Metodológicas, Recortes Geográficos e Populações Estudadas**

Ao comparar os estudos, percebe-se uma diversidade metodológica importante, que ajuda a mapear o campo. Essa comparação mostra que a literatura tende a se concentrar em alguns campos específicos. Sobretudo Saúde, Computação e formação docente, e em certos contextos geográficos mais consolidados. Há, portanto, uma lacuna importante em estudos que integrem diferentes áreas do conhecimento, regiões menos representadas e populações mais diversas, especialmente quando o foco é verificar efeitos de longo prazo sobre aprendizagem, motivação, engajamento e competências digitais. A literatura também sugere que o desafio contemporâneo não é apenas incorporar tecnologias, mas garantir que elas ampliem a aprendizagem sem enfraquecer autoria, criticidade e inclusão. É nessa direção que o capítulo pode avançar, conectando inovação, tecnologia e metodologias a uma perspectiva formativa, ética e socialmente comprometida.

## **METODOLOGIA**

Este capítulo foi desenvolvido por meio de uma revisão narrativa-integrativa da literatura, combinando o rigor de procedimentos sistemáticos de identificação, seleção, extração e análise de estudos com a flexibilidade interpretativa característica das revisões narrativas.

A dimensão integrativa possibilita reunir estudos com diferentes delineamentos metodológicos, incluindo pesquisas quantitativas, qualitativas, estudos mistos, revisões de literatura, análises bibliométricas, pesquisas documentais, estudos reflexivos e proposições teóricas. Essa característica é particularmente adequada ao corpus analisado, que reúne investigações sobre metodologias ativas, aprendizagem híbrida, microlearning, competências digitais docentes, Aprendizagem Baseada em Problemas, Aprendizagem Baseada em Projetos e Inteligência Artificial Generativa.

A dimensão narrativa, por sua vez, permite estabelecer relações conceituais entre os estudos, interpretar convergências e divergências e discutir os resultados considerando os contextos institucionais, geográficos, tecnológicos e pedagógicos em que foram produzidos. Assim, a revisão não se limita à descrição dos artigos, mas busca compreender como diferentes inovações educacionais são concebidas, implementadas e avaliadas no ensino superior.

Diante disto, a revisão foi organizada da seguinte maneira: definição da questão orientadora e dos objetivos; identificação dos estudos nas bases e

portais selecionados (Scientific Electronic Library Online (SciELO); Google Scholar; Springer Link; MDPI e Science Direct.

A estratégia de busca principal foi estruturada a partir dos descritores relacionados às metodologias ativas, às tecnologias educacionais, à Inteligência Artificial Generativa e ao ensino superior. Utilizou-se a seguinte combinação: ("aprendizagem baseada em projetos" OR "aprendizagem baseada em problemas" OR "metodologias ativas" OR "tecnologia educacional" OR "IA generativa") AND ("ensino superior" OR "educação universitária" OR "higher education") e, foram utilizados os equivalentes em língua inglesa: ("project-based learning" OR "problem-based learning" OR "active learning" OR "educational technology" OR "generative AI") AND ("higher education" OR "university education"). No total foram encontrados 39 artigos, foram incluídos 27 artigos revisados por pares sendo que, os 12 arquivos excluídos correspondiam a teses, estudos exclusivos de educação básica, resumos e anais de congresso. Por fim, dos 27 manuscritos selecionados, doze foram integralmente introduzidos neste estudo.

Foram incluídos estudos que, abordassem o ensino superior, a educação universitária ou instituições de nível superior. Tratassem de pelo menos uma das seguintes temáticas: metodologias ativas, Aprendizagem Baseada em Projetos, Aprendizagem Baseada em Problemas, aprendizagem híbrida, microlearning, tecnologias educacionais, competências digitais ou Inteligência Artificial Generativa. Foram excluídos estudos voltados exclusivamente à educação básica, quando não apresentassem resultados separáveis para o ensino superior, textos que mencionassem tecnologia apenas de forma acessória, sem relação com práticas pedagógicas ou processos de aprendizagem, notícias, postagens de blogs, materiais promocionais, páginas institucionais sem autoria verificável e textos de divulgação não acadêmica, resumos simples de eventos sem informações metodológicas ou analíticas suficientes, monografias, dissertações e teses. O recorte temporal estabelecido compreendeu publicações entre 2021 e 2026. Foram considerados textos publicados em português, inglês e espanhol.

A ferramenta de Inteligência Artificial foi utilizada como apoio operacional em etapas de organização, leitura preliminar, síntese e revisão textual dos documentos. Entre as ferramentas estão as versões GPT5.6, DeepSeek 4.0 Pro e Gemini 3.1 Pro. Sua utilização incluiu: organização inicial dos arquivos, identificação de informações bibliográficas, elaboração de resumos preliminares, sugestão de categorias de análise, comparação entre estudos, apoio à redação e à revisão linguística. A leitura integral das fontes, a conferência das referências, a análise crítica, a interpretação dos resultados e a responsabilidade pelo conteúdo final permaneceram sob responsabilidade dos autores.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

### Caracterização do Documento e Organização dos Achados

Os textos analisados reúnem estudos de natureza metodológica, empírica, documental, bibliométrica e conceitual, o que evidencia a diversidade do campo da inovação educacional no ensino superior. Os trabalhos investigam desde a adoção de metodologias ativas em disciplinas específicas até a formulação de políticas institucionais para o uso de Inteligência Artificial Generativa (IAG). Também é necessário distinguir, ao longo da análise, a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) e da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABPj). Alguns artigos utilizam a sigla inglesa PBL para designar ambas as abordagens. Nesta seção, a distinção será feita sempre que o desenho do estudo permitir.

### Metodologias Ativas no Ensino Superior

Os resultados indicam que as metodologias ativas deslocam o estudante da posição de receptor de informações para a de participante, investigador, colaborador e produtor de conhecimento. Esse deslocamento ocorre por meio de tarefas que exigem preparação prévia, resolução de problemas, tomada de decisões, colaboração, reflexão e aplicação do conhecimento em situações autênticas. Os estudos empíricos sobre sala de aula invertida e aprendizagem baseada em projetos ou problemas apresentam resultados predominantemente positivos. Entretanto, esses resultados não decorrem da simples disponibilização de vídeos, plataformas digitais ou materiais on-line.

No estudo de Yang e Chen (2025), realizado em uma disciplina de estágio em saúde do idoso, a integração entre sala de aula invertida, aprendizagem baseada em projetos e prática clínica foi estruturada ao longo de 18 semanas. Os estudantes estudaram conteúdos teóricos por meio de materiais digitais e, posteriormente, participaram de atividades práticas, elaboração de relatórios de avaliação geriátrica, planejamento de atividades para pessoas idosas e experiências em uma instituição de longa permanência. Ao final da intervenção, observou-se um aumento estatisticamente significativo na disposição dos estudantes para o atendimento, nas competências de trabalho em equipe e nos resultados gerais de aprendizagem.

Esses resultados sugerem que a aprendizagem ativa é potencializada quando o problema estudado possui relevância social e profissional. A prática clínica, nesse caso, não funcionou apenas como espaço de aplicação de conteúdos, mas como ambiente de interação, tomada de decisão, negociação e construção de sentidos. A aprendizagem tornou-se mais significativa porque os estudantes puderam observar as consequências concretas de suas escolhas.

No entanto, o estudo de Yang e Chen (2025) também apresenta uma

limitação importante. A intervenção articulou simultaneamente sala de aula invertida, aprendizagem baseada em projetos e prática clínica. Assim, não é possível identificar qual componente produziu cada efeito observado. O ganho pode ter resultado da combinação entre os três elementos, do contato direto com as pessoas idosas, da orientação dos profissionais ou da duração da experiência.

O estudo de Mengesha et al. (2024), realizado com estudantes de Medicina na Etiópia, oferece uma comparação mais direta entre a sala de aula invertida e o ensino tradicional. O grupo experimental recebeu materiais digitais antes das aulas e participou, em sala, de discussões, resolução de casos e atividades em pequenos grupos. O grupo de controle participou de aulas tradicionais. Como resultado, o grupo da sala de aula invertida apresentou um desempenho acadêmico superior e estatisticamente significativo no pós-teste em comparação ao grupo tradicional. Além disso, os estudantes do grupo experimental relataram níveis notavelmente maiores de engajamento e satisfação.

Esses achados reforçam a importância de reservar o tempo presencial para atividades cognitivamente mais complexas. Na sala de aula invertida, a exposição inicial ao conteúdo ocorre antes do encontro presencial, permitindo que o tempo de aula seja destinado à análise, à discussão, à aplicação e à resolução de dúvidas.

De modo semelhante, Eltahir e Alsalhi (2025) identificaram resultados favoráveis em um curso introdutório de análise de dados nos Emirados Árabes Unidos. Os estudantes do grupo experimental utilizaram vídeos, materiais digitais e conteúdos disponibilizados em ambiente virtual antes das aulas. Durante os encontros, participaram de atividades de aplicação, discussão e análise. Os resultados indicaram um desempenho estatisticamente superior no pós-teste para o grupo da sala de aula invertida, além de expressivos índices de motivação e engajamento. Os estudantes relataram que a metodologia favoreceu a responsabilidade pela própria aprendizagem, a participação nas discussões e o desenvolvimento de habilidades de pensamento.

Os três estudos apontam para uma convergência. As metodologias ativas tendem a produzir melhores resultados quando estruturam uma sequência pedagógica coerente, e não quando são utilizadas apenas como técnicas isoladas. A sala de aula invertida, por exemplo, não consiste simplesmente em substituir a aula presencial por vídeos. Ela exige que o material prévio seja articulado a atividades presenciais que demandem raciocínio, colaboração e aplicação.

Essa interpretação é compatível com a revisão de Silva et al. (2024) e com os estudos anteriormente incorporados sobre aprendizagem baseada em problemas e projetos no ensino superior. Também se aproxima dos achados de Pascon (2024), ao evidenciar a importância da participação ativa, da contextualização e da articulação entre teoria e prática na formação profis-

sional.

## **Tecnologias Educacionais e Inteligência Artificial Generativa**

A Espanha apareceu como o país com maior número de publicações, seguida pela Inglaterra e pelos Estados Unidos. Nos primeiros anos, destacaram-se termos como aprendizagem on-line, ensino superior, participação discente e aprendizagem colaborativa. Nos anos mais recentes, ganharam espaço temas como sala de aula invertida, gamificação, mobile learning, sustentabilidade, emoções e ambientes virtuais. Essa transformação temática indica que a discussão sobre tecnologia educacional passou por diferentes fases. Inicialmente, o foco esteve na disponibilização de conteúdos e na expansão do acesso. Posteriormente, a atenção deslocou-se para a participação, a personalização, a interação, a aprendizagem colaborativa e o envolvimento emocional dos estudantes.

Os estudos de Mengesha et al. (2024), Eltahir e Alsalhi (2025) e Yang e Chen (2025) confirmam essa mudança. Em todos eles, a tecnologia é utilizada para preparar, organizar ou apoiar a aprendizagem, mas os resultados mais relevantes aparecem nas atividades presenciais ou práticas que envolvem discussão, resolução de problemas, trabalho em equipe e *feedback*.

Prestes (2026), ao analisar a literatura sobre *vibe coding* e IAG na educação superior, identifica um padrão de uso acrítico no qual o estudante prioriza a obtenção rápida de um artefato funcional, sem necessariamente demonstrar compreensão, validação ou responsabilidade autoral. Por essa razão, o *framework* proposto por Prestes (2026) desloca a pergunta “o estudante utilizou IA?” para uma questão mais pedagógica. Quais evidências de compreensão, validação e autoria o estudante produziu durante o uso da IA? O ciclo proposto inclui intenção, formulação do *prompt*, geração, análise crítica, metacognição, autoria e iteração.

Os documentos analisados por Alves e Santos (2026) apresentam duas orientações principais. A primeira é normativo-regulatória, voltada para regras, permissões, proibições, sanções e procedimentos. A segunda é orientativo-formativa, voltada para a construção de competências e critérios de uso responsável. Apesar desse avanço, os autores identificam uma assimetria. As universidades exigem transparência e responsabilização da comunidade acadêmica, enquanto os sistemas desenvolvidos pelas empresas permanecem pouco transparentes quanto aos dados de treinamento, aos critérios de funcionamento e aos interesses comerciais envolvidos.

## **Metodologias de Ensino Inovadoras**

Os resultados mostram que a inovação no ensino superior não se confunde com a adoção de uma ferramenta nova. Ela está relacionada à reorganização dos tempos, espaços, papéis e atividades de aprendizagem. A sala de aula invertida reorganiza a relação entre o momento de exposição e o momento de aplicação. A aprendizagem baseada em problemas utiliza situações complexas para desencadear investigação e tomada de decisão. A

aprendizagem baseada em projetos articula planejamento, produção, colaboração e entrega de um artefato ou solução. O microlearning organiza conteúdos em unidades menores e mais focadas. A IAG, por sua vez, introduz a possibilidade de produção mediada por sistemas generativos.

De acordo com Yang e Chen (2025), Mengesha et al. (2024) e Eltahir e Alsalhi (2025) sugerem que a combinação de estratégias pode ampliar os resultados da inovação pedagógica.

Essa integração, entretanto, também aumenta a complexidade da implementação. Quando várias estratégias são utilizadas simultaneamente, torna-se mais difícil identificar qual elemento produziu determinado resultado. Além disso, a combinação de metodologias exige mais planejamento docente, formação, disponibilidade tecnológica, reorganização curricular e critérios de avaliação compatíveis.

### **Competências Digitais Docentes e Discentes**

A competência digital aparece como condição transversal para a implementação de metodologias ativas, ambientes híbridos e sistemas de IAG. Ela não se limita ao domínio operacional de ferramentas. Envolve seleção de recursos, planejamento, avaliação, comunicação, colaboração, inclusão, segurança, produção de conteúdo, pensamento crítico e uso responsável.

A revisão de Basilotta-Gómez-Pablos et al. (2022), que analisou 56 estudos publicados entre 2000 e 2021, mostra que a maior parte das pesquisas se concentra na autoavaliação e na reflexão dos docentes sobre suas próprias competências digitais. De modo geral, os professores reconhecem níveis baixos, médio ou médio-baixo de competência, com fragilidades especialmente relacionadas à avaliação das práticas educacionais. Esse resultado é confirmado pelo estudo de Marroni e Carvalho (2023), realizado com 195 docentes do ensino superior do Instituto Federal de São Paulo. Embora 72% dos participantes tenham sido classificados nos níveis intermediários B1 e B2 do DigCompEdu, a análise detalhada revelou que 14 das 22 competências avaliadas necessitavam de desenvolvimento.

A convergência entre a revisão de Basilotta-Gómez-Pablos et al. (2022) e o estudo de Marroni e Carvalho (2023) é particularmente relevante. Os docentes parecem desenvolver mais facilmente competências relacionadas à comunicação, ao acesso e à criação de recursos do que competências associadas à avaliação, à personalização, à inclusão e ao desenvolvimento da competência digital dos estudantes.

Esses resultados são importantes, mas não equivalem a uma avaliação abrangente da competência digital dos estudantes. Os estudos não utilizam, de modo sistemático, um mesmo instrumento para avaliar alfabetização informacional, segurança, criação de conteúdo, uso responsável, resolução de problemas ou pensamento crítico digital.

### **Comparação com a Literatura e suas Limitações**

Os resultados encontrados são coerentes com a tendência mais am-

pla identificada na literatura internacional. A análise bibliométrica de Hebecci e Ozer (2023) revela crescimento da produção sobre *blended learning* e expansão de temas ligados à sala de aula invertida, à gamificação, à aprendizagem móvel e à participação discente. Esse movimento também aparece nos estudos empíricos mais recentes, nos quais a tecnologia é utilizada para ampliar a preparação, a participação e a aplicação prática. A revisão de Basilotta-Gómez-Pablos et al. (2022) e o estudo de Marroni e Carvalho (2023) convergem ao apontar que a formação digital docente ainda é insuficiente, sobretudo nas competências pedagógicas, avaliativas, inclusivas e relacionadas ao desenvolvimento dos estudantes. Há ainda uma diferença importante entre os estudos sobre metodologias ativas e os estudos sobre IAG. Nos primeiros, já existem intervenções empíricas com aplicação de testes, questionários e análise de experiências.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos analisados indicam que a inovação no ensino superior produz melhores resultados quando combina metodologias ativas, tecnologias digitais, participação estudantil, *feedback* e situações autênticas de aprendizagem. As evidências sobre sala de aula invertida, aprendizagem baseada em problemas e projetos apontam avanços em desempenho, motivação, engajamento, colaboração e aplicação prática; contudo, esses efeitos dependem do planejamento pedagógico, da mediação docente e das condições institucionais disponíveis.

A competência digital dos professores constitui condição central para essa transformação. Embora muitos docentes apresentem domínio intermediário das tecnologias, persistem fragilidades em avaliação, personalização, inclusão, proteção de dados e promoção da competência digital dos estudantes. No caso da Inteligência Artificial Generativa, tornam-se indispensáveis transparência, autoria humana, validação dos resultados, proteção de dados e letramento crítico, evitando que a tecnologia substitua a compreensão e o trabalho intelectual.

## REFERÊNCIAS

ALVES, Lynn Rosalina Gama; SANTOS, William de Souza. Orientar ou regular? Análise dos documentos oficiais das universidades públicas brasileiras sobre o uso das IAGs. **SciELO Preprints**, 2026. Preprint. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.16234>. Acesso em: 11 jul. 2026.

BASILOTTA-GÓMEZ-PABLOS, Verónica; MATARRANZ, María; CASADO-ARANDA, Luis-Alberto; OTTO, Ana. Teachers' digital competencies in higher education: a systematic literature review. **International Journal of Educational Technology in Higher Education**, v. 19, n. 8, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00312-8>. Acesso em: 11 jul.

2026.

BORGES, Vanessa dos Anjos; SOUSA, Sidinei de Oliveira. Aprendizagem baseada em problemas e as tecnologias digitais de informação e comunicação: explorando a aplicação e as possibilidades. **Revista e-Curriculum**, v. 22, p. 1-29, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.23925/1809-3876.2024v22e61490>. Acesso em: 13 jul. 2026.

ELTAHIR, Mohd Elmagzoub; ALSALHI, Najeh Rajeh. Impact of the flipped classroom on academic achievement, motivation, and engagement: a higher education case study. **Contemporary Educational Technology**, v. 17, n. 1, e553, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.30935/cedtech/15742>. Acesso em: 13 jul. 2026.

HEBEBICI, Mustafa Tevfik; OZER, Nilay. Blended learning in higher education: a bibliometric analysis. **Turkish Online Journal of Distance Education**, v. 24, n. 3, p. 93-110, jul. 2023. Acesso em: 13 jul. 2026.

MARRONI, Lilian Saldanha; CARVALHO, Marco Antonio Garcia de. Um estudo das competências digitais dos docentes do ensino superior do Instituto Federal de São Paulo. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 31, p. 869-886, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.5753/rbie.2023.2943>. Acesso em: 12 jul. 2026.

MENGESHA, Assefa Kead; AYELE, Habtamu Semagne; MISKER, Melshew Fenta; BEYNA, Alemante Tafese. Assessing the effectiveness of flipped classroom teaching-learning method among undergraduate medical students at Gondar University, College of Medicine and Health Sciences: an interventional study. **BMC Medical Education**, v. 24, n. 1108, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12909-024-06105-7>. Acesso em: 12 jul. 2026.

PASCON, Daniela Miori; PERES, Heloisa Helena Ciqueto. Aprendizagem baseada em projetos: perspectivas pedagógicas para cursos superiores de saúde. **Revista Internacional de Educação Superior**, Campinas, v. 11, n. 00, p. e025048, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.20396/riesup.v11i00.8674623>. Acesso em: 12 jul. 2026.

PRESTES, José Augusto de Lima. Vibe coding na educação superior: framework para letramento crítico em IA. **SciELO Preprints**, 2026. Preprint. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.15198>. Acesso em: 13 jul. 2026.

SILVA, Ana Lourdes dos Reis; LIRA, Bruna Rayelle Freitas; RUELA, Guilherme de Andrade. Importância das metodologias ativas de ensino-aprendizagem no ensino superior: uma revisão integrativa. **Research, Society and Development**, v. 14, n. 3, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v14i3.45360>. Acesso em: 12 jul. 2026.

TADIMALLA, Sri Yash; MAHER, Mary Lou. AI literacy as a core component of AI education. **AI Magazine**, v. 46, n. 2, p. 2-21, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/aaai.70007>. Acesso em: 14 jul. 2026.

YANG, Fu-Chi; CHEN, Hsiao-Mei. Examining flipped classroom and project-based learning integration in older adult health education: a

mixed-methods study. **Nursing Reports**, v. 15, n. 267, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/nursrep15080267>. Acesso em: 14 jul. 2026.

## Parte 2

# Ética, Integridade e Avaliação na Era da IA

# Capítulo 4

## CONFIABILIDADE DE DETECTORES DE TEXTOS GERADOS POR INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA PRODUÇÃO ACADÊMICA: REVISÃO SISTEMATIZADA

Adaline Franco Rodrigues<sup>1</sup> e Glicélia Pereira Silva<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Docente da UNIFIMES. Doutora em Educação pela UFMS, Fisioterapeuta intensivista, e-mail: adalinefranco@unifimes.edu.br; <sup>2</sup> Professora Titular do Centro Universitário de Mineiros (UNIFIMES) – Diretora de Pesquisa, e-mail: glicelia@unifimes.edu.br

**Resumo:** **Objetivo:** Analisar a confiabilidade de modelos experimentais, ferramentas comerciais e julgamento humano na identificação de produções acadêmicas geradas ou modificadas por inteligência artificial. **Metodologia:** Revisão sistematizada fundamentada na tipologia de Grant e Booth (2009) e orientada pelo protocolo PRISMA 2020. A busca resultou em 49 registros triados e 18 estudos selecionados para síntese narrativa qualitativa. **Resultados:** O desempenho analítico dos detectores variou drasticamente conforme o corpus, idioma e versão do modelo gerador. A ocorrência de falsos positivos em textos humanos e a baixa sensibilidade das ferramentas comerciais diante de paráfrases, traduções e produções híbridas reduzem consideravelmente a segurança das classificações automáticas. **Conclusão:** À luz do referencial metodológico adotado, conclui-se que os detectores podem apoiar a triagem inicial de integridade acadêmica, mas não possuem robustez para fundamentar, isoladamente, decisões institucionais ou acusações disciplinares de autoria.

**Palavras-chave:** inteligência artificial; integridade acadêmica; revisão sistematizada; autoria textual; detectores de texto.

### INTRODUÇÃO

Os grandes modelos de linguagem transformaram a produção acadêmica ao possibilitarem a geração rápida de resumos, ensaios, pareceres e respostas avaliativas. Embora essas tecnologias possam apoiar o planejamento, a revisão linguística e a organização de ideias, seu uso também ampliou as dúvidas sobre autoria, transparência e integridade acadêmica (Zhao et al., 2023).

Em resposta, instituições de ensino e periódicos passaram a utilizar detectores automáticos, geralmente baseados em padrões estatísticos, estilométricos ou em representações produzidas por modelos de aprendizado de máquina. Alguns classificadores apresentam resultados elevados quando treinados e testados em conjuntos semelhantes; contudo, seu desempenho tende a variar diante de novos gêneros textuais, idiomas, modelos geradores e níveis de edição humana (An et al., 2023; Weber-Wulff et al., 2023; Erol et al., 2025).

O problema mais sensível não é apenas deixar de reconhecer um tex-

to gerado por inteligência artificial, mas também classificar incorretamente um texto produzido por uma pessoa como artificial. Em contextos acadêmicos, falsos positivos podem desencadear investigações, constrangimentos e decisões disciplinares inadequadas (Gao et al., 2023; Elkhatat; Elsaid; Almer, 2023).

Diante desse cenário, formulou-se a seguinte pergunta: em que medida ferramentas automáticas e avaliadores humanos são confiáveis para diferenciar textos acadêmicos humanos daqueles gerados, revisados ou ampliados por inteligência artificial? O objetivo foi analisar o desempenho dos detectores, os falsos positivos e negativos, o julgamento humano, a resistência à paráfrase e à autoria híbrida e o uso de inteligência artificial explicável. Para responder à questão, realizou-se uma revisão sistematizada com síntese narrativa, conforme a tipologia de Grant e Booth (2009), por incorporar elementos de revisão sistemática sem atender integralmente a todos os seus requisitos.

A relevância científica e social decorre da rápida incorporação desses sistemas às práticas de ensino, avaliação e publicação, nas quais classificações probabilísticas podem ser interpretadas equivocadamente como prova de fraude. O artigo apresenta a fundamentação conceitual, o percurso metodológico e a discussão integrada dos resultados, além de um levantamento comparativo das ferramentas mais recorrentes.

## **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-CONCEITUAL: DETECÇÃO DE AUTORIA TEXTUAL POR INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL**

Para interpretar os estudos de detecção textual, é necessário distinguir geração de linguagem, classificação algorítmica e métricas de desempenho. Essa base conceitual permite compreender por que resultados elevados em conjuntos controlados não garantem confiabilidade em diferentes gêneros, idiomas ou níveis de edição.

Os Grandes Modelos de Linguagem, do inglês *Large Language Models* (LLMs), são treinados em extensas coleções de textos para estimar sequências linguísticas e executar tarefas de geração, resumo e tradução. A produção de textos coerentes decorre de regularidades estatísticas e não equivale à compreensão humana, à intenção autoral ou à rastreabilidade segura da origem do conteúdo. Assim, a organização linguística do texto não permite inferir, isoladamente, se a autoria é humana, artificial ou híbrida (Zhao et al., 2023).

A distinção entre escrita humana e automatizada é realizada por classificadores que reconhecem padrões textuais. A Máquina de Vetores de Suporte (*Support Vector Machine* - SVM) estabelece uma fronteira de separação entre classes, enquanto o *Random Forest* (RF) agrega previsões de múltiplas árvores de decisão. Embora possam alcançar alto desempenho em conjuntos semelhantes aos de treinamento, esses modelos podem perder

acurácia diante de novos temas, idiomas, estilos de escrita ou modelos geradores (Cortes; Vapnik, 1995; Breiman, 2001).

A Inteligência Artificial Explicável (Explainable Artificial Intelligence - XAI) reúne métodos destinados a interpretar previsões algorítmicas. As Explicações Locais Interpretáveis e Independentes do Modelo (Local Interpretable Model-Agnostic Explanations - LIME) aproximam localmente o comportamento do classificador, enquanto as Explicações Aditivas de Shapley (SHapley Additive exPlanations - SHAP) atribuem contribuições aos atributos. Esses recursos apoiam a auditoria do modelo, mas não comprovam autoria nem má conduta acadêmica (Adadi; Berrada, 2018; Ribeiro; Singh; Guestrin, 2016; Lundberg; Lee, 2017).

A avaliação exige métricas complementares. A área sob a curva característica de operação do receptor (Area Under the Receiver Operating Characteristic Curve - AUC-ROC) resume a capacidade de discriminação ao longo de diferentes limiares. A taxa de falso positivo (False Positive Rate - FPR) corresponde à proporção de textos humanos classificados como artificiais, enquanto a taxa de falso negativo (False Negative Rate - FNR) representa textos artificiais classificados como humanos. Em contextos educacionais, o falso positivo possui relevância ética particular.

O escore F1 sintetiza precisão e sensibilidade por média harmônica, mas não incorpora os verdadeiros negativos. Por isso, deve ser interpretado com acurácia, sensibilidade, especificidade, matriz de confusão e taxas de falsos positivos e negativos (Hajian-Tilaki, 2013; Christen; Hand; Kirielle, 2023).

A análise considerou não apenas os maiores valores numéricos, mas também o corpus, o processo de validação, a estabilidade entre contextos, os falsos positivos e a resistência a textos editados, parafraseados ou híbridos. O Quadro 1 sintetiza os conceitos empregados.

**Quadro 1 – Conceitos necessários à interpretação dos resultados**

| <b>Termo</b> | <b>Conceito</b>                                                                                    | <b>Implicação para a detecção textual</b>                             |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| LLM          | Modelo de grande escala treinado em extensos corpora para estimar e gerar sequências linguísticas. | Não comprova compreensão, intenção autoral ou autoria humana.         |
| XAI          | Conjunto de métodos voltados à interpretação de previsões algorítmicas.                            | Explica o comportamento do modelo, não o processo real de escrita.    |
| LIME/SHAP    | Métodos de explicação local e de atribuição de importância aos atributos.                          | As explicações dependem do modelo e do conjunto de referência.        |
| SVM/RF       | Algoritmos supervisionados usados para separar classes e produzir classificações.                  | Desempenho interno elevado pode não se reproduzir em novos contextos. |

| <b>Termo</b> | <b>Conceito</b>                                                                                            | <b>Implicação para a detecção textual</b>                                        |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| AUC-ROC      | Medida de discriminação do classificador ao longo de diferentes limiares.                                  | Não define, isoladamente, o melhor limiar nem o custo dos erros.                 |
| FPR/FNR      | Taxas de textos humanos classificados como artificiais e de textos artificiais classificados como humanos. | Devem ser analisadas separadamente, pois possuem implicações éticas distintas.   |
| F1           | Média harmônica entre precisão e sensibilidade.                                                            | Não considera verdadeiros negativos e deve ser interpretado com outras métricas. |

**Fonte:** Elaboração própria.

## **METODOLOGIA**

### **Delineamento da Revisão**

Realizou-se uma revisão sistematizada com síntese narrativa. Na tipologia de Grant e Booth (2009), esse delineamento incorpora elementos do processo de revisão sistemática, mas não atende integralmente a todos os seus requisitos. A denominação foi adotada porque a busca não ocorreu simultaneamente em todas as fontes e a triagem foi conduzida por uma única revisora. O relato foi estruturado conforme o PRISMA 2020 (Page et al., 2021).

O termo confiabilidade foi empregado em sentido abrangente, incluindo desempenho discriminatório, estabilidade entre contextos, taxas de erro, resistência à modificação textual e transparência das classificações. Na estrutura PICOC, foram considerados textos acadêmicos e científicos; detectores comerciais e modelos de aprendizado de máquina; comparação com textos humanos, julgamento humano ou outros detectores; e desfechos como acurácia, precisão, sensibilidade, especificidade, F1, falsos positivos, falsos negativos, resistência à camuflagem e explicabilidade.

### **Estratégia de Busca e Fontes de Informação**

Na busca inicial, foram reunidos 34 registros da Scopus e do Portal de Periódicos da CAPES. Posteriormente, foram identificados 15 registros no PubMed/MEDLINE, PubMed Central, SpringerLink, repositórios institucionais, arXiv e por rastreamento de referências (Figura 1). Como a data da busca inicial não constava nos documentos de planejamento, esse aspecto foi reconhecido como limitação. A estratégia geral registrada no Parsifal foi: (LLM OR "Generative AI" OR "ChatGPT") AND ("Academic Integrity" OR "Plagiarism") AND ("Machine learning" OR "XAI" OR "BERT") AND ("Accuracy" OR "Human Perception" OR "False Positives").

### **Crerérios de Elegibilidade, Extração e Síntese**

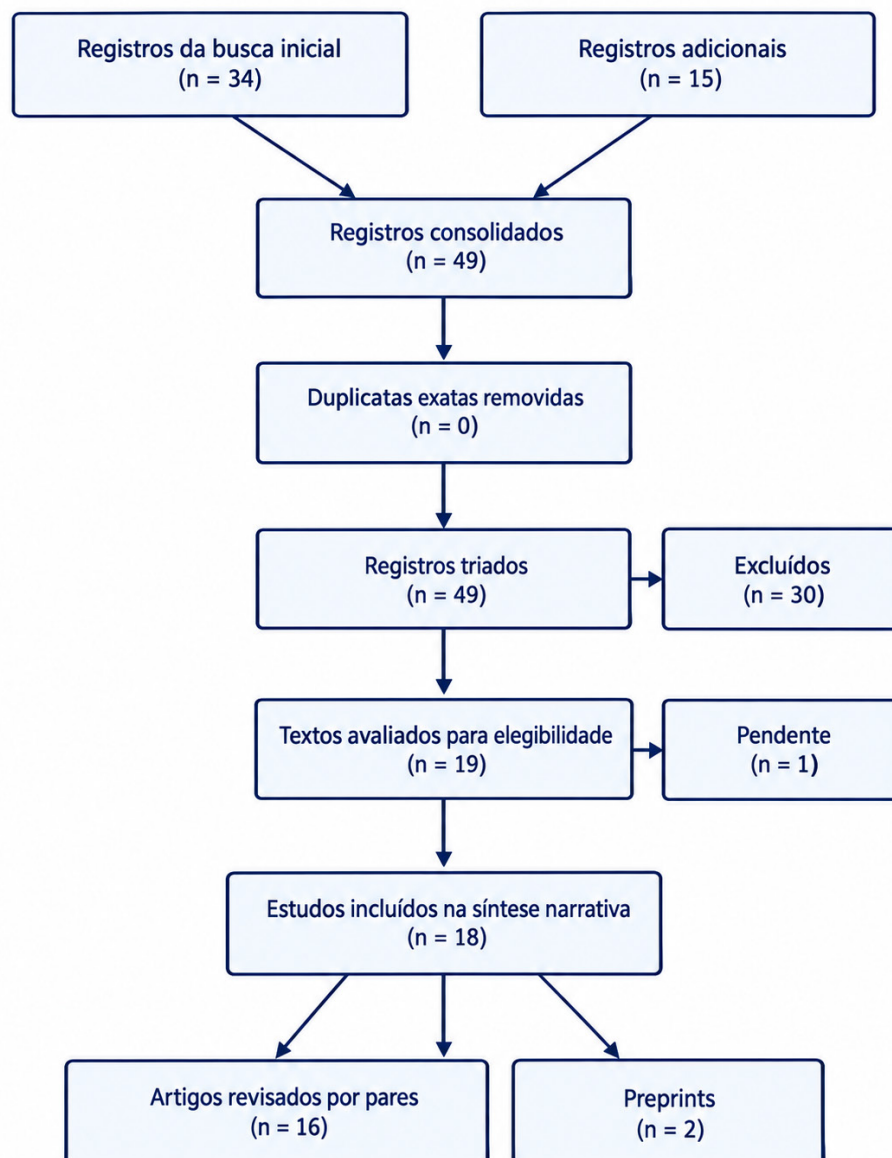
Foram incluídos estudos primários e empíricos que avaliaram detectores comerciais, modelos próprios, julgamento humano, explicabilidade, diferentes idiomas ou resistência à paráfrase, tradução, edição, humanização e autoria híbrida. Excluíram-se editoriais, revisões sem dados primários, materiais promocionais, estudos sobre o desempenho do ChatGPT sem avaliação de autoria, plágio convencional, modalidades não textuais e trabalhos sem comparação ou com dados mínimos de desempenho.

A qualidade metodológica foi avaliada em sete domínios: clareza do objetivo; falsos positivos; diversidade do corpus; descrição do pré-processamento; apresentação de métricas; uso de XAI; e teste de textos parafraseados, editados ou híbridos. Cada domínio foi classificado como sim, parcialmente ou não, sem escore global. O Parsifal apoiou o protocolo, a triagem e a extração dos dados.

Os dados foram registrados em formulário padronizado, incluindo ano, idioma, domínio, amostra, origem dos textos humanos, modelo gerador, detector, treinamento, validação, métricas, julgamento humano, camuflagem e uso de XAI. Valores calculados a partir de taxas de erro ou matrizes de confusão foram identificados como derivados. A síntese narrativa foi organizada por tipo de detector, desempenho, falsos positivos, julgamento humano, camuflagem, autoria híbrida e explicabilidade. A metanálise não foi realizada devido à heterogeneidade dos corpora, idiomas, unidades textuais, modelos geradores, limiares, métricas e desenhos de validação.

**Uso de IA generativa:** o NotebookLM foi utilizado exclusivamente para apoiar a organização temática das informações. A seleção dos estudos, a extração e conferência dos dados, a interpretação, a verificação das referências e a redação final permaneceram sob responsabilidade da autora.

**Figura 1 – Fluxo de seleção dos estudos, adaptado do PRISMA 2020**



**Fonte:** Elaboração própria, adaptada de Page et al. (2021).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Características Gerais dos Estudos

Após a consolidação de 49 registros, 30 foram excluídos, um relatório potencialmente elegível não foi recuperado e 18 estudos foram incluídos na síntese narrativa. Desses, 16 eram artigos publicados em periódicos e dois eram *preprints*. Os estudos abrangeram redações estudantis, resumos científicos, textos clínicos, *personal statements*, escrita em língua estrangeira e produções híbridas.

O Quadro 2 apresenta as principais características dos estudos. Os resultados foram preservados na forma originalmente relatada sempre que possível, e os indicadores calculados na presente revisão foram identifica-

dos como valores derivados.

**Quadro 2 – Características dos 18 estudos incluídos**

| <b>Estudo</b>                         | <b>Corpus/<br/>contexto</b>                    | <b>Método ou<br/>ferramenta</b>                      | <b>Resultado principal</b>                                                                  |
|---------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cingillioglu (2023)                   | Redações acadêmicas                            | SVM, n-gramas e ferramentas comerciais               | Identificação completa dos textos humanos em uma configuração; resultado não generalizável. |
| Qorich e El Ouazzani (2025)           | Ensaaios acadêmicos                            | GPT-2, RoBERTa, BART e BART-CNN                      | Macro F1 de 99,78% e 98,10% em dois conjuntos de dados.                                     |
| Gao et al. (2023)                     | 50 resumos humanos e 50 gerados                | Detector automático e revisores cegados              | 68% dos textos de IA e 86% dos textos humanos foram reconhecidos corretamente.              |
| Weber-Wulff et al. (2023)             | Textos humanos, gerados, traduzidos e editados | 14 ferramentas públicas e comerciais                 | Desempenho variável; tradução, edição e ofuscação reduziram a detecção.                     |
| Richards et al. (2024)                | Respostas de avaliação em computação           | Avaliação humana, detector GPT-2 e Turnitin          | Diferenças entre julgamento humano e automatizado, com ocorrência de erros.                 |
| Berriche e Larabi-Marie-Sainte (2024) | Textos humanos e ChatGPT                       | Estilometria e aprendizado de máquina                | Desempenho interno elevado, dependente do corpus analisado.                                 |
| An et al. (2023)                      | Redações associadas a oito prompts             | Similaridade entre prompt e texto                    | AUC-ROC de 0,991; FPR de 1% e FNR de 3,7%.                                                  |
| Elkhatat, Elsaid e Almeer (2023)      | Textos GPT-3.5, GPT-4 e humanos                | Cinco detectores                                     | Grande variação entre ferramentas e presença de falsos positivos.                           |
| Flitcroft et al. (2024)               | Escrita científica humana e gerada             | Três detectores                                      | Capacidade de classificação diferente entre plataformas.                                    |
| Bellini et al. (2024)                 | Três textos científicos                        | GPTZero, ZeroGPT, Writer e Originality               | Resultados inconsistentes entre ferramentas; amostra muito pequena.                         |
| Erol et al. (2025)                    | 250 artigos humanos e 750 textos do ChatGPT    | GPTZero, ZeroGPT e Corrector                         | Desempenho dependente da ferramenta e da versão do modelo gerador.                          |
| Popkov e Barrett (2025)               | Escrita acadêmica em saúde comportamental      | Ferramenta gratuita e Originality.ai                 | Diferenças relevantes de desempenho entre detectores.                                       |
| Goodman et al. (2025)                 | Personal statements                            | Leitores humanos, recorrência quantitativa e GPTZero | Nenhum método apresentou desempenho uniforme em todas as condições.                         |

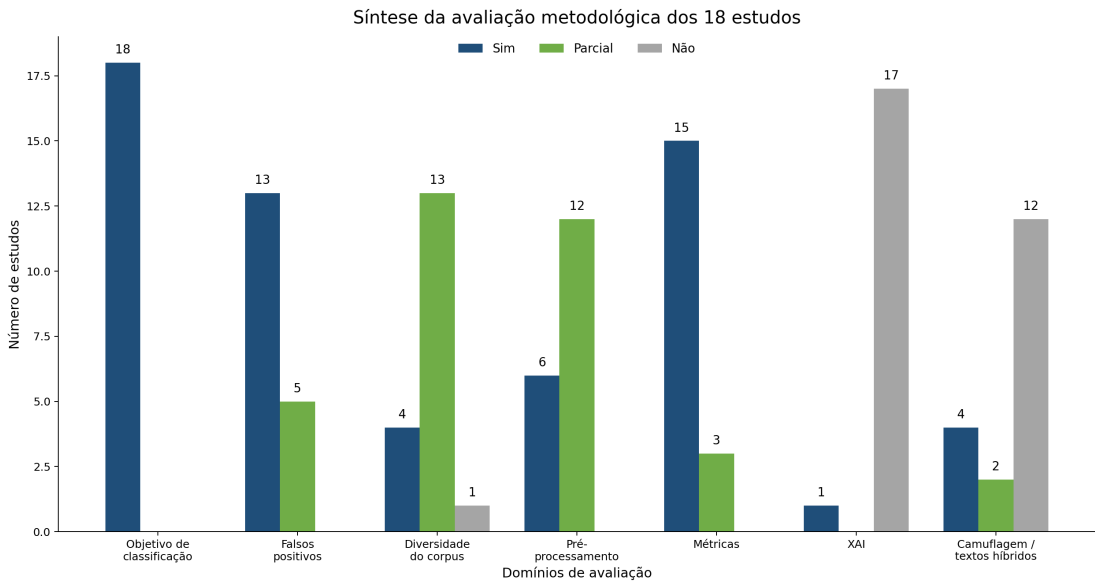
| Estudo                           | Corpus/<br>contexto                        | Método ou<br>ferramenta                    | Resultado principal                                                           |
|----------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Cheng et al. (2025)              | Conteúdo acadêmico em simulação clínica    | Três detectores e avaliadores humanos      | Variabilidade entre ferramentas e baixa acurácia humana.                      |
| Hadra, Cambridge e Mesbah (2026) | 192 textos humanos, de IA e híbridos       | Turnitin e Originality                     | Acurácia global de 0,61 e 0,69; sensibilidade muito baixa em textos híbridos. |
| Perkins et al. (2024)            | 805 textos modificados para evasão         | Seis detectores comerciais                 | Técnicas simples de modificação reduziram substancialmente a acurácia.        |
| Najjar et al. (2025)             | 1.000 textos humanos e ChatGPT             | XGBoost, Random Forest, GPTZero e XAI      | Acurácia de 83% e 81% nos modelos próprios; GPTZero inferior em três classes. |
| Gehring e Paaßen (2025)          | Mais de 900 textos humanos e 12.500 de LLM | Benchmark com contribuição humana graduada | Maior dificuldade em textos híbridos e humanizados.                           |

**Fonte:** Elaboração própria.

### Qualidade Metodológica dos Estudos

Todos os estudos apresentaram objetivo de classificação definido. Treze relataram adequadamente falsos positivos e cinco o fizeram parcialmente. A diversidade do corpus foi considerada adequada em quatro estudos, parcial em treze e insuficiente em um. O pré-processamento foi descrito de forma completa em seis estudos e parcialmente em doze. Quinze apresentaram conjunto satisfatório de métricas, apenas um utilizou formalmente XAI e a resistência à camuflagem ou aos textos híbridos foi testada diretamente em quatro estudos. A Figura 2 sintetiza essa distribuição.

**Figura 2 – Síntese da avaliação metodológica dos 18 estudos**



**Fonte:** Elaboração própria.

## **Desempenho de Modelos Especializados e Ferramentas Comerciais**

Os melhores resultados numéricos foram observados em modelos ajustados a tarefas delimitadas. An et al. (2023) relataram AUC-ROC de 0,991, taxa de falsos positivos de 1% e taxa de falsos negativos de 3,7%. Qorich e El Ouazzani (2025) obtiveram macro-F1 de 99,78% e 98,10% em dois conjuntos de dados. Najjar et al. (2025) encontraram acurácia de 83% para XGBoost e 81% para Random Forest, enquanto o GPTZero alcançou 48,5% em uma tarefa de três classes. Esses resultados expressam desempenho interno e não autorizam inferência de superioridade universal.

Ferramentas comerciais apresentaram maior oscilação. Weber-Wulff et al. (2023), Elkhataat, Elsaid e Almeer (2023), Flitcroft et al. (2024), Bellini et al. (2024) e Erol et al. (2025) demonstraram que a classificação depende do detector, do corpus, da versão do modelo gerador e do tipo de texto. A mesma plataforma pode apresentar desempenho aceitável em textos integralmente gerados, mas falhar após a edição ou em produções híbridas.

Gao et al. (2023) compararam 50 resumos biomédicos reais com 50 gerados pelo ChatGPT. Revisores humanos identificaram corretamente 68% dos textos artificiais e 86% dos humanos; a acurácia aproximada de 77% foi calculada na presente revisão a partir da amostra balanceada. O resultado confirma que o julgamento humano também produz falsos positivos e falsos negativos.

## **Textos Híbridos, Camuflagem e Explicabilidade**

Paráfrase, tradução, edição humana e técnicas de evasão reduziram a capacidade de detecção (Weber-Wulff et al., 2023; Perkins et al., 2024). Hadra, Cambridge e Mesbah (2026) observaram acurácia global de 0,61 no Turnitin e 0,69 no Originality.ai, mas sensibilidade de apenas 0,31 e 0,02 em textos híbridos, respectivamente. Gehring e Paaßen (2025) também identificaram maior dificuldade nos níveis intermediários de contribuição humana.

A XAI apareceu diretamente apenas em Najjar et al. (2025). A identificação de atributos associados às previsões pode melhorar a transparência, mas não comprova quem escreveu o texto. LIME, SHAP e medidas de importância descrevem o comportamento estatístico do classificador e devem ser compreendidos como instrumentos de auditoria, e não como prova disciplinar (Ribeiro; Singh; Guestrin, 2016; Lundberg; Lee, 2017).

Em conjunto, os estudos mostram que não existe detector universalmente confiável. Resultados elevados na validação interna coexistem com queda de desempenho em novos domínios, textos curtos, idiomas distintos, paráfrases e autoria híbrida. O uso institucional mais defensável é assistivo: o resultado pode motivar a análise de rascunhos, histórico de edição, referências e explicação oral, mas não deve sustentar, isoladamente, acusações de má conduta (Gao et al., 2023; Weber-Wulff et al., 2023; Cheng et al., 2025).

A maior sustentação relativa de Originality.ai e Turnitin decorreu

da avaliação em mais de um contexto e da existência de dados sobre textos híbridos, não de superioridade universal. Ambos apresentaram sensibilidade baixa nessa condição (Hadra; Cambridge; Mesbah, 2026). O GPTZero foi amplamente investigado, mas mostrou variabilidade entre tarefas; Zero-GPT e Corrector ainda carecem de validação externa e de testes consistentes de resistência à edição.

Modelos experimentais, como BART-CNN, XGBoost, *Random Forest* e similaridade entre *prompt* e texto, alcançaram indicadores elevados em conjuntos específicos, mas esses resultados não garantem desempenho em contextos reais, multilíngues ou com edição humana. Eticamente, os falsos positivos merecem atenção prioritária, pois uma classificação incorreta pode converter probabilidade estatística em suspeita acadêmica. O detector deve funcionar apenas como sinal inicial para revisão do processo de escrita, nunca como prova autônoma (Gao et al., 2023; Elkhatat; Elsaid; Almeer, 2023; Flitcroft et al., 2024).

**Levantamento Comparativo dos Detectores**

Devido à heterogeneidade dos estudos, não foi construído um *ranking* estatístico nem foram combinadas diretamente acurácia, AUC-ROC e F1. Elaborou-se um levantamento ordinal da sustentação relativa da evidência com base em cinco critérios: frequência de avaliação, diversidade de corpora, informação sobre falsos positivos, desempenho em textos híbridos ou modificados e consistência entre estudos. As posições não constituem recomendação comercial nem indicam superioridade universal.

A frequência de avaliação pode reproduzir um viés de popularidade das ferramentas. Originality.ai e Turnitin ocupam posições superiores porque foram mais investigados, e não por apresentarem infalibilidade. Assim, o Quadro 3 expressa densidade de evidência disponível, não estabilidade operacional ou superioridade ética em cenários reais.

**Quadro 3 – Levantamento comparativo dos detectores comerciais segundo os critérios da revisão**

| Pos. | Detector(es)   | Cobertura nos estudos                                 | Robustez observada                                                   | Limitações principais                                             | Sustentação |
|------|----------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1    | Originality.ai | Avaliado em estudos comparativos e em textos híbridos | Resultados relativamente favoráveis em alguns corpora                | Queda acentuada em textos híbridos; dependência do gênero textual | Moderada    |
| 2    | Turnitin       | Avaliado em produção estudantil, científica e híbrida | Desempenho global intermediário e presença em contextos educacionais | Sensibilidade baixa em textos híbridos e modificados              | Moderada    |

| Pos. | Detector(es)                           | Cobertura nos estudos                                                         | Robustez observada                                 | Limitações principais                                                               | Sustentação      |
|------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 3    | GPTZero                                | Uma das ferramentas mais frequentes, comparada com humanos e modelos próprios | Desempenho aceitável em condições específicas      | Grande variabilidade, falsos positivos e baixo desempenho em tarefa de três classes | Moderada         |
| 4    | ZeroGPT e Corrector                    | Avaliados em corpora extensos e diferentes versões do ChatGPT                 | Alguns resultados elevados em cenários controlados | Consistência limitada e pouca evidência sobre camuflagem                            | Baixa a moderada |
| 5    | Copyleaks, Writer e detector da OpenAI | Presentes em comparações de múltiplas ferramentas                             | Capacidade de identificação em alguns conjuntos    | Poucos resultados comparáveis e ausência de robustez demonstrada                    | Baixa            |

**Fonte:** Elaboração própria.

Entre os modelos experimentais, BART-CNN, similaridade entre *prompt* e texto, XGBoost e *Random Forest* apresentaram os melhores resultados internos (An et al., 2023; Najjar et al., 2025; Qorich; El Ouazzani, 2025). Eles não foram incluídos no mesmo levantamento das plataformas comerciais porque foram desenvolvidos ou ajustados para corpora específicos, condição que favorece o desempenho no próprio conjunto de teste.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos indicam que a confiabilidade dos detectores depende do corpus, do idioma, do tamanho do texto, do modelo gerador, do limiar adotado e do grau de participação humana. Modelos especializados alcançam alto desempenho em conjuntos semelhantes aos de treinamento, enquanto ferramentas generalistas apresentam maior instabilidade.

O levantamento comparativo apontou maior sustentação relativa para Originality.ai e Turnitin, mas ambas as plataformas apresentaram fragilidade em textos híbridos. GPTZero, ZeroGPT, Corrector, Copyleaks, Writer e o detector da OpenAI mostraram resultados variáveis ou evidências insuficientes para recomendação universal. A ordenação deve ser interpretada como síntese crítica, e não como *ranking* definitivo.

Os falsos positivos constituem a consequência ética mais relevante, pois podem transformar uma probabilidade algorítmica em suspeita indevida. Decisões acadêmicas devem combinar métricas, análise contextual,

direito de contestação e evidências do processo de escrita. A explicabilidade pode apoiar a auditoria, mas não substitui a verificação humana.

São necessários estudos em português brasileiro, validação externa, testes com textos híbridos, diferentes níveis de proficiência, matrizes de confusão completas e comparações longitudinais entre plataformas. A predominância de corpora anglófonos limita a transferência dos resultados para falantes de português e autores multilíngues, com potencial aumento de classificações inadequadas.

Como recomendação prática, instituições de ensino e periódicos devem adotar múltiplas evidências, incluindo histórico de versões, rascunhos, referências, coerência com produções anteriores e capacidade do autor de explicar suas escolhas. O detector pode integrar esse processo, mas não o substituir. Também são necessárias transparência sobre limiares e margens de erro, possibilidade de contestação e atenção específica a textos híbridos e autores multilíngues.

## REFERÊNCIAS

ADADI, A.; BERRADA, M. Peeking inside the black-box: a survey on explainable artificial intelligence (XAI). **IEEE Access**, v. 6, p. 52138-52160, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2018.2870052>.

AN, R. et al. Use prompt to differentiate text generated by ChatGPT and humans. **Machine learning with Applications**, v. 14, art. 100497, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.mlwa.2023.100497>.

BELLINI, V. et al. Between human and AI: assessing the reliability of AI text detection tools. **Current Medical Research and Opinion**, v. 40, n. 3, p. 353-358, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1080/03007995.2024.2310086>.

BERRICHE, L.; LARABI-MARIE-SAINTE, S. Unveiling ChatGPT text using writing style. **Heliyon**, v. 10, n. 12, e32976, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e32976>.

BREIMAN, L. Random forests. *Machine learning*, v. 45, n. 1, p. 5-32, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1023/A:1010933404324>.

CHENG, A. et al. Ability of AI detection tools and humans to accurately identify different forms of AI-generated written content. **Advances in Simulation**, v. 10, art. 66, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1186/s41077-025-00396-6>.

CHRISTEN, P.; HAND, D. J.; KIRIELLE, N. A review of the F-measure: its history, properties, criticism, and alternatives. **ACM Computing Surveys**, v. 56, n. 3, p. 1-24, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1145/3606367>.

CINGILLIOGLU, I. Detecting AI-generated essays: the ChatGPT challenge. **International Journal of Information and Learning Technology**, v. 40, n. 3, p. 259-268, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1108/IJILT-03-2023-0043>.

CORTES, C.; VAPNIK, V. Support-vector networks. *Machine learning*, v. 20,

n. 3, p. 273-297, 1995. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF00994018>.

ELKHATAT, A. M.; ELSAID, K.; ALMEER, S. Evaluating the efficacy of AI content detection tools in differentiating between human and AI-generated text. **International Journal for Educational Integrity**, v. 19, art. 17, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40979-023-00140-5>.

EROL, G. et al. Can we trust academic AI detective? Accuracy and limitations of AI-output detectors. **Acta Neurochirurgica**, v. 167, art. 214, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00701-025-06622-4>.

FLITCROFT, M. A. et al. Performance of artificial intelligence content detectors using human and artificial intelligence-generated scientific writing. **Annals of Surgical Oncology**, v. 31, n. 10, p. 6387-6393, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1245/s10434-024-15549-6>.

GAO, C. A. et al. Comparing scientific abstracts generated by ChatGPT to real abstracts with detectors and blinded human reviewers. **NPJ Digital Medicine**, v. 6, art. 75, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41746-023-00819-6>.

GEHRING, L.; PAAßEN, B. Assessing LLM text detection in educational contexts: does human contribution affect detection? **arXiv**, 2025. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2508.08096>.

GOODMAN, M. A. et al. Human or machine? A comparative analysis of artificial intelligence-generated writing detection in personal statements. **Journal of Physical Therapy Education**, v. 39, n. 4, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1097/JTE.0000000000000396>.

GRANT, M. J.; BOOTH, A. A typology of reviews: an analysis of 14 review types and associated methodologies. **Health Information and Libraries Journal**, v. 26, n. 2, p. 91-108, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1471-1842.2009.00848.x>.

HADRA, M.; CAMBRIDGE, K.; MESBAH, M. Evaluating the accuracy and reliability of AI content detectors in academic contexts. **International Journal for Educational Integrity**, v. 22, art. 4, 2026. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40979-026-00213-1>.

HAJIAN-TILAKI, K. Receiver operating characteristic curve analysis for medical diagnostic test evaluation. **Caspian Journal of Internal Medicine**, v. 4, n. 2, p. 627-635, 2013. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3755824/>. Acesso em: 18 jun. 2026.

LUNDBERG, S. M.; LEE, S. I. A unified approach to interpreting model predictions. In: ADVANCES IN NEURAL INFORMATION PROCESSING SYSTEMS, 30., 2017. **Anais [...]**. Red Hook: Curran Associates, 2017. p. 4765-4774. Disponível em: <https://proceedings.neurips.cc/paper/2017/hash/8a20a8621978632d76c43dfd28b67767-Abstract.html>. Acesso em: 18 jun. 2026.

NAJJAR, A. A. et al. Detecting AI-generated text in educational content: leveraging machine learning and explainable AI for academic integrity. **arXiv**, 2025. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2501.03203>.

PAGE, M. J. et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **BMJ**, v. 372, n. 71, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>.

PERKINS, M. et al. Simple techniques to bypass GenAI text detectors: implications for inclusive education. **International Journal of Educational Technology in Higher Education**, v. 21, art. 53, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00487-w>.

POPKOV, A. A.; BARRETT, T. S. AI vs academia: experimental study on AI text detectors' accuracy in behavioral health academic writing. **Accountability in Research**, v. 32, n. 7, p. 1072-1088, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1080/08989621.2024.2331757>.

QORICH, M.; EL OUAZZANI, R. Detection of artificial intelligence-generated essays for academic assessment integrity using Large Language Models. **Expert Systems with Applications**, v. 291, art. 128405, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2025.128405>.

RIBEIRO, M. T.; SINGH, S.; GUESTIN, C. Why should I trust you? Explaining the predictions of any classifier. In: ACM SIGKDD INTERNATIONAL CONFERENCE ON KNOWLEDGE DISCOVERY AND DATA MINING, 22., 2016, San Francisco. **Proceedings [...]**. New York: ACM, 2016. p. 1135-1144. DOI: <https://doi.org/10.1145/2939672.2939778>.

RICHARDS, M. et al. Bob or Bot: exploring ChatGPT's answers to university computer science assessment. **ACM Transactions on Computing Education**, v. 24, n. 1, art. 5, p. 1-32, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1145/3633287>.

WEBER-WULFF, D. et al. Testing of detection tools for AI-generated text. **International Journal for Educational Integrity**, v. 19, art. 26, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40979-023-00146-z>.

ZHAO, W. X. et al. A survey of Large Language Models. **arXiv**, 2023. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2303.18223>.

# Capítulo 5

## INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA E INTEGRIDADE ACADÊMICA NA EDUCAÇÃO SUPERIOR: UMA REVISÃO SISTEMATIZADA SOBRE AUTORIA, ÉTICA E AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Adriene Sttéfane Silva<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Assessora pedagógica e pesquisadora (UNIFIMES), e-mail: adrienesttefane@unifimes.edu.br.

**Resumo:** **Objetivo:** analisar, por meio de revisão sistematizada da literatura (com apoio do PRISMA 2020), evidências científicas sobre autoria, ética, integridade acadêmica e avaliação da aprendizagem associadas ao uso da Inteligência Artificial Generativa (IAG) na Educação Superior. **Metodologia:** buscas nas bases ERIC e SciELO (2022-2026) identificaram 88 registros; após triagem por título e resumo, 14 estudos — com acesso integral ou parcial ao texto — compuseram a síntese. **Resultados:** os estudos convergem quanto aos riscos de plágio e fraude mediados por IAG, mas divergem quanto às respostas, entre detecção, redesenho da avaliação e formação ética explícita. **Conclusões:** a integridade acadêmica exige políticas articuladas com formação docente e discente, não apenas detecção.

**Palavras-chave:** inteligência artificial generativa; integridade acadêmica; autoria; avaliação da aprendizagem; educação superior.

### INTRODUÇÃO

A disseminação acelerada de ferramentas de Inteligência Artificial Generativa (IAG), a exemplo do ChatGPT, do Claude e do Gemini, vem reconfigurando práticas de ensino, pesquisa e avaliação na Educação Superior em um intervalo de tempo extremamente curto: da liberação pública dos primeiros grandes modelos de linguagem, em novembro de 2022, à consolidação de marcos regulatórios nacionais, como a Portaria CNPq nº 2.664, de 6 de março de 2026, que passou a exigir declaração formal do uso de Inteligência Artificial em produções acadêmicas, passaram-se pouco mais de três anos. Esse compasso acelerado tensiona categorias há muito estabilizadas no campo da Educação, sobretudo as noções de autoria, de integridade acadêmica e de avaliação da aprendizagem.

O problema que orienta este capítulo decorre justamente dessa tensão: instituições de Educação Superior e seus docentes têm respondido de modo disperso e, muitas vezes, reativo ao uso discente e docente de IAG, sem que a literatura científica tenha ainda consolidado um panorama sistematizado sobre os riscos, as estratégias de resposta e as implicações éticas envolvidas. Estudos isolados descrevem experiências pontuais de instituições, cursos ou disciplinas específicas, mas raramente essas evidências são reuni-

das de forma a permitir comparações e generalizações cautelosas.

Diante desse cenário, este capítulo busca responder à seguinte pergunta: como a literatura científica caracteriza os desafios de autoria, ética e integridade acadêmica decorrentes do uso da Inteligência Artificial Generativa na Educação Superior, e quais estratégias de avaliação da aprendizagem têm sido propostas diante desse cenário? O objetivo geral consiste em analisar, por meio de revisão sistematizada da literatura, as evidências científicas sobre autoria, ética, integridade acadêmica e avaliação da aprendizagem associadas ao uso da IAG na Educação Superior.

Metodologicamente, o capítulo caracteriza-se como uma revisão sistematizada da literatura, conduzida com apoio das diretrizes do PRISMA 2020 (Page et al., 2021) para a definição do protocolo de busca e do fluxo de seleção dos estudos — sem, contudo, atender a todos os requisitos de uma revisão sistemática completa, como a checagem por dois revisores independentes e o acesso integral a todos os estudos elegíveis —, com buscas nas bases ERIC e SciELO, realizadas em 23 de julho de 2026, processo detalhado na seção de metodologia.

A relevância desta discussão é, a um só tempo, científica, institucional e social. Cientificamente, o tema mobiliza uma das frentes mais ativas da agenda internacional de pesquisa em Educação desde 2023. Institucionalmente, dialoga diretamente com a necessidade da própria UNIFIMES, bem como, de instituições de Educação Superior brasileiras em geral, de normatizar o uso de Inteligência Artificial em produções acadêmicas, como evidencia a exigência de declaração de uso de IA já adotada nesta publicação. Socialmente, a discussão afeta de modo direto estudantes, docentes e a credibilidade das credenciais conferidas pelas instituições de ensino.

O capítulo está organizado em quatro seções, além desta introdução: a fundamentação teórica, que situa os conceitos centrais de Inteligência Artificial Generativa, integridade acadêmica e avaliação da aprendizagem; a metodologia, que detalha o protocolo de revisão e o fluxo de seleção dos estudos; os resultados e discussões, organizados por categorias temáticas; e as considerações finais, que retomam a pergunta de pesquisa e apontam contribuições, limitações e agendas futuras.

## **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **Inteligência Artificial Generativa e Autoria Acadêmica**

A Inteligência Artificial Generativa (IAG) compreende sistemas capazes de produzir texto, imagem, áudio e outros conteúdos a partir de grandes modelos de linguagem (*Large Language Models*), tornados amplamente acessíveis ao público a partir do lançamento do ChatGPT, em novembro de 2022 (Watkins; Monroe, 2025). Diferentemente de aplicações anteriores de inteligência artificial voltadas à detecção de plágio ou à correção automatizada, a IAG produz conteúdo novo, o que desloca o debate de uma preocupa-

ção com cópia para uma preocupação com autoria: até que ponto um texto assistido por IAG ainda pode ser atribuído à autoria intelectual do estudante ou do pesquisador? Doyle e Swisher (2026) argumentam que o trabalho de pesquisa tradicional, enquanto instrumento avaliativo isolado, não pode mais ser considerado garantia suficiente de autoria discente, o que exigiria a reconstrução, não o mero abandono, desse tipo de avaliação.

Watkins e Monroe (2025) descrevem esse momento como um "cruzamento pedagógico", no qual coexistem posturas de resistência e de adoção da IAG, ambas legítimas dentro de um espectro de respostas institucionais ainda não consolidado. Os autores alertam, contudo, que a ausência de posicionamento institucional claro tende a deixar o corpo docente à própria sorte, sem apoio para desenvolver estratégias pedagógicas consistentes diante da tecnologia.

### **Integridade Acadêmica em Contextos Mediados por Inteligência Artificial**

A integridade acadêmica, historicamente associada a normas de honestidade intelectual e à ausência de fraude em avaliações, ganha nova complexidade diante da IAG. Stillman (2025) situa o problema no âmbito da Teoria da Dissuasão (Deterrence Theory), segundo a qual a certeza da detecção, mais do que a severidade da punição, é o fator mais eficaz para inibir condutas de desonestidade acadêmica. A partir desse referencial, o autor propõe as "perguntas-armadilha", instrumentos de avaliação que exploram a tendência da IAG de produzir respostas genéricas quando não municiada de contexto específico da disciplina.

Já Amrane-Cooper et al. (2024), a partir de oficinas com docentes e discentes de instituições britânicas de ensino a distância, identificam a "ética e integridade da avaliação" como o tema mais recorrente nas percepções de ambos os grupos, ainda que estudantes e docentes enquadrem o problema de formas distintas: o corpo docente teme a desvalorização da credencial institucional, enquanto os estudantes temem a vantagem desleal obtida por colegas que utilizam IAG sem declaração. Essa divergência de enquadramento sugere que políticas de integridade acadêmica não podem ser pensadas apenas do ponto de vista institucional, sem considerar a percepção discente sobre justiça e equidade.

No contexto brasileiro, Costa et al. (2025), em estudo de caso conduzido em um programa de pós-graduação da COPPE/UFRJ, identificam o risco de plágio, a dependência tecnológica e a ausência de reflexão crítica entre os principais desafios apontados por coordenadores de pesquisa, relacionando-os à necessidade de alinhamento com a Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial (EBIA). De modo convergente, Nascimento, Fialho e Costa (2025), em pesquisa qualitativa com docentes de um curso de Pedagogia, relatam preocupação com o empobrecimento de habilidades intelectuais dos estudantes em decorrência do uso não crítico de ferramentas de IAG.

## **Avaliação da Aprendizagem diante da Inteligência Artificial Generativa**

Diante da fragilização de instrumentos avaliativos tradicionais, parte da literatura volta-se ao redesenho da avaliação como resposta estrutural, e não meramente punitiva, ao desafio da IAG. Gonsalves (2025) propõe um *framework* de cinco dimensões (prática, situacional, experiencial, interdisciplinar e ética) para o desenho de avaliações mais resistentes à geração automática de conteúdo, argumentando que o critério de "autenticidade profissional", predominante na literatura sobre avaliação autêntica, é insuficiente isoladamente diante da sofisticação crescente da IAG. Jhaveri (2025) acrescenta a essa discussão uma camada de equidade pouco explorada: o acesso desigual a modelos de IAG pagos, mais sofisticados que as versões gratuitas, pode aprofundar desigualdades entre estudantes, exigindo que o redesenho da avaliação leve em conta não apenas a integridade, mas também a justiça distributiva no acesso à tecnologia.

Por fim, Pal, Jones e Hoover (2025) e Eleftheriou, Ahmer e Fredrick (2025) deslocam o debate da avaliação para a formação: os primeiros descrevem a integração intencional da ética do uso de IA no currículo de um curso de liderança, e os segundos evidenciam a lacuna de orientação institucional enfrentada por tutores de escrita ao lidarem com textos produzidos com apoio de IAG. Ambos os estudos sugerem que a integridade acadêmica não se resolve apenas por meio de detecção ou de redesenho de instrumentos avaliativos, mas depende também de formação explícita, de estudantes, tutores e docentes, para o uso ético da tecnologia.

## **METODOLOGIA**

Este capítulo caracteriza-se como uma revisão sistematizada da literatura: o protocolo de busca e o fluxo de seleção dos estudos seguiram, como referência, as diretrizes do PRISMA 2020 (Page et al., 2021), mas nem todos os seus requisitos foram integralmente atendidos — em especial a checagem independente por dois revisores e o acesso ao texto completo de todos os estudos elegíveis —, razão pela qual se adota aqui a designação mais cautelosa de revisão sistematizada, e não de revisão sistemática em sentido estrito. O protocolo foi definido a priori e aprovado pela autora antes da execução das buscas, contemplando pergunta estruturada segundo o *framework* PICO (População: estudantes, docentes e instituições de Educação Superior; Interesse: uso de Inteligência Artificial Generativa; Contexto: autoria, ética, integridade acadêmica e avaliação da aprendizagem).

Foram consultadas as bases ERIC (Education Resources Information Center) e SciELO, ambas de acesso aberto. O acesso às bases Scopus, Web of Science e Portal de Periódicos CAPES não pôde ser realizado por ausência de credenciais institucionais compatíveis com o escopo desta produção, limitação que se registra explicitamente como uma das fragilidades desta revisão.

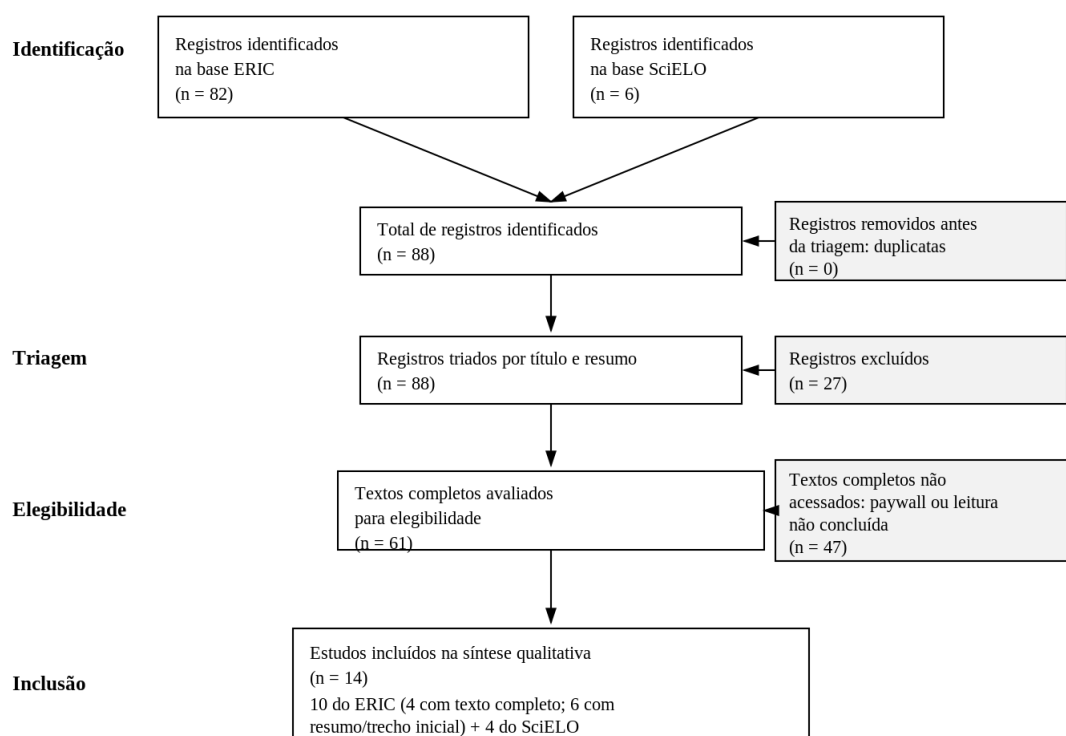
A busca foi realizada em 23 de julho de 2026, com a estratégia ("gene-

native AI") AND ("academic integrity") AND ("higher education") na base ERIC, restrita a registros publicados entre 2022 e 2026, retornando 82 registros. Na base SciELO, cuja interface de busca não permitiu consulta automatizada direta nesta etapa de trabalho, a busca foi adaptada por meio de mecanismo de busca web restrito ao domínio scielo.br, com descritores equivalentes em português, e cada registro encontrado foi confirmado individualmente na página do periódico de origem, retornando 6 candidatos.

Foram incluídos artigos revisados por pares, publicados entre 2022 e 2026, em português, inglês ou espanhol, que discutissem diretamente o uso de IAG na Educação Superior e ao menos um dos seguintes aspectos: autoria, ética, integridade acadêmica ou avaliação da aprendizagem. Foram excluídos estudos majoritariamente centrados na Educação Básica, textos sem revisão por pares e registros fora do recorte temporal ou linguístico definido. A triagem por título e resumo foi conduzida por uma única revisora, limitação já registrada no protocolo, uma vez que o PRISMA recomenda dupla checagem independente.

O processo de seleção seguiu quatro etapas, mantidas rastreáveis entre si. Na identificação, os 88 registros (82 do ERIC e 6 do SciELO) não apresentaram duplicatas entre as bases. Na triagem por título e resumo, foram excluídos 27 registros por falta de aderência aos critérios de inclusão, restando 61 estudos com elegibilidade potencial para leitura de texto completo. Na etapa de recuperação, 47 desses 61 estudos elegíveis não puderam ser obtidos nesta revisão — a maior parte protegida por paywall de editoras comerciais (Wiley, Springer, Emerald, Sage, Taylor & Francis, ACM), e uma parcela menor por limitação de tempo desta etapa —, permanecendo como estudos elegíveis não recuperados, e não como estudos avaliados e excluídos por conteúdo. Os 14 estudos restantes foram recuperados e considerados elegíveis para inclusão, ainda que com graus distintos de acesso ao texto: 10 do ERIC (dos quais 4 tiveram o texto completo lido integralmente, e 6 foram processados com acesso apenas ao resumo e ao trecho inicial do artigo, por limitação técnica de recuperação do arquivo) e 4 do SciELO (dados extraídos de resumo e de informações verificadas diretamente na página do periódico de origem, sem acesso ao texto completo, dada a impossibilidade técnica de renderização da interface do SciELO). Desses 14 estudos incluídos, portanto, apenas 4 (28,6%) foram lidos na íntegra; os demais 10 compuseram a síntese a partir de acesso parcial. O Quadro 1 sintetiza esse processo, distinguindo elegibilidade potencial, recuperação, avaliação e inclusão final.

**Figura 1 – Fluxograma PRISMA da seleção dos estudos**



**Fonte:** Elaborado pela autora, com base nos dados da busca realizada em 23 de julho de 2026.

Não foi aplicado instrumento único de avaliação de qualidade metodológica, dada a heterogeneidade de delineamentos (ensaios conceituais, estudos de caso, pesquisas qualitativas e um *survey* quantitativo) presente na amostra final; optou-se por uma apreciação qualitativa da robustez metodológica de cada estudo, registrada na matriz de revisão e retomada na discussão dos resultados. A síntese dos achados seguiu abordagem narrativa e temática, organizada em cinco categorias definidas a priori no protocolo: riscos e desafios à integridade acadêmica; estratégias de redesenho da avaliação da aprendizagem; políticas e governança institucional; percepções de docentes e estudantes; e formação para o uso ético da IAG.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

### Caracterização dos Estudos Incluídos

Os 14 estudos incluídos foram publicados majoritariamente entre 2024 e 2026 (13 de 14), refletindo a atualidade do tema. Predominam desenhos qualitativos e conceituais (11 de 14), com apenas um *survey* quantitativo (Yang et al., 2025), um estudo de caso qualitativo com análise documental (Costa et al., 2025) e um estudo de métodos mistos (Alexander; Savvidou, 2025). Os países de origem concentram-se no Reino Unido, nos Estados Unidos, no Brasil, no Chipre, em Taiwan e nos Emirados Árabes Unidos, o que indica dispersão geográfica ainda limitada e concentração no Hemisfério Norte, com exceção da produção brasileira aqui identificada no SciELO.

## **Riscos e Desafios à Integridade Acadêmica**

Há convergência entre os estudos quanto à existência de um risco real e generalizado de fraude mediada por IAG (Stillman, 2025; Amrane-Cooper et al., 2024; Costa et al., 2025; Nascimento; Fialho; Costa, 2025), mas divergência quanto à magnitude do problema e à confiabilidade das ferramentas de detecção. Stillman (2025) relata que *softwares* de detecção alcançam, segundo a literatura por ele revisada, índices de acurácia insuficientes para uso como critério exclusivo de apuração de fraude. Barbosa Lima e Serrano (2024), em revisão de dez estudos sobre o potencial do ChatGPT na Educação, chegam a conclusão semelhante, situando o risco à integridade acadêmica lado a lado com o risco ao pensamento crítico discente — associação que aparece de forma reiterada na literatura examinada e que sugere que a integridade acadêmica, neste debate, não pode ser dissociada da qualidade da aprendizagem.

## **Estratégias de Redesenho da Avaliação da Aprendizagem**

Três estudos propõem, de forma direta, *frameworks* para o redesenho da avaliação: Gonsalves (2025), com sua proposta de cinco dimensões contextuais; Jhaveri (2025), com seis princípios para avaliações resilientes à IAG; e Doyle e Swisher (2026), que aplicam a Normalization Process Theory à reconstrução do trabalho de pesquisa tradicional. Os três convergem na crítica à ideia de que bastaria tornar a avaliação mais "autêntica" ou mais "profissionalmente realista" para torná-la resistente à IAG — argumento que, segundo Gonsalves (2025), já não se sustentaria diante da sofisticação atual dos modelos de linguagem. Divergem, contudo, quanto à ênfase: enquanto Gonsalves (2025) e Doyle e Swisher (2026) propõem *frameworks* ainda não validados empiricamente, Jhaveri (2025) incorpora explicitamente uma dimensão de equidade socioeconômica pouco discutida nos demais.

## **Políticas e Governança Institucional**

O estudo de Amrane-Cooper et al. (2024) evidencia diretamente a tensão entre percepções institucionais e discentes sobre governança: enquanto o corpo docente tende a associar a ausência de políticas claras a um risco de credibilidade institucional, os estudantes tendem a associá-la a uma questão de justiça entre pares. No cenário brasileiro, Costa et al. (2025) relacionam a ausência de diretrizes institucionais à necessidade de alinhamento com marcos regulatórios nacionais, como a Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial, apontando uma lacuna entre a política pública em construção e sua efetiva apropriação pelas instituições de ensino.

## **Percepções de Docentes e Estudantes**

Os estudos de Yang et al. (2025) e Nascimento, Fialho e Costa (2025) trazem evidências empíricas, ainda que de natureza distinta, sobre a percepção de estudantes e docentes, respectivamente. Yang et al. (2025), em survey com

estudantes taiwaneses, identificam que a autoeficácia percebida e a "obrigação moral" são preditores significativos da intenção de uso de IAG — achado que relativiza a hipótese de que o uso indevido decorreria exclusivamente de desonestidade deliberada, sugerindo, ao contrário, um componente de deliberação ética consciente por parte dos estudantes. Já Nascimento, Fialho e Costa (2025), com docentes de Pedagogia, relatam ambivalência: reconhecimento da praticidade das ferramentas concomitante ao temor de empobrecimento das habilidades intelectuais dos próprios estudantes que formam.

### **Formação para o Uso Ético da Inteligência Artificial Generativa**

Três estudos deslocam o eixo do debate da detecção e da avaliação para a formação explícita: Alexander e Savvidou (2025), em intervenção de um semestre com estudantes de escrita acadêmica em língua inglesa, relatam maior consciência crítica sobre integridade após ensino direcionado; Pal, Jones e Hoover (2025) descrevem currículo de ética em liderança que incorpora deliberadamente o uso de IAG como objeto de reflexão; e Eleftheriou, Ahmer e Fredrick (2025) evidenciam que mesmo agentes de apoio à escrita — os tutores-pares — carecem de orientação institucional para lidar com o tema. Em conjunto, esses três estudos sugerem que a formação para o uso ético da IAG é tão relevante quanto o redesenho de instrumentos avaliativos, mas permanece menos consolidada na literatura, com apenas três dos 14 estudos incluídos dedicados diretamente a esse eixo — uma lacuna que aponta para uma agenda de pesquisa ainda incipiente.

Trindade (2024), embora não trate diretamente da Educação Superior enquanto etapa formativa, complementa essa discussão ao situar a ética da informação como competência central para o uso responsável da IAG em demandas acadêmico-científicas, aproximando o debate de integridade acadêmica ao campo mais amplo da competência em informação.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este capítulo teve como objetivo analisar, por meio de revisão sistematizada da literatura, as evidências científicas sobre autoria, ética, integridade acadêmica e avaliação da aprendizagem associadas ao uso da Inteligência Artificial Generativa na Educação Superior. A pergunta que orientou a revisão: como a literatura caracteriza esses desafios e quais estratégias de avaliação têm sido propostas - encontra resposta parcial, porém consistente, nos 14 estudos analisados: há convergência quanto à existência de riscos reais à integridade acadêmica e quanto à insuficiência de ferramentas de detecção isoladas, e há divergência quanto à melhor estratégia de resposta, que oscila entre o redesenho da avaliação, a governança institucional e a formação explícita para o uso ético da tecnologia.

Como contribuição teórica, a revisão evidencia que a integridade acadêmica em contextos de IAG não pode ser tratada como problema exclu-

sivamente técnico (de detecção) nem exclusivamente normativo (de política institucional), mas como problema pedagógico que atravessa autoria, avaliação e formação de forma interdependente. Como contribuição prática, os achados sugerem que instituições de Educação Superior, a exemplo da própria UNIFIMES, ao já exigir declaração formal de uso de IA em suas publicações, beneficiam-se de articular três frentes simultâneas: redesenho de instrumentos avaliativos, políticas institucionais claras e formação explícita de docentes, tutores e estudantes.

Esta revisão apresenta limitações que devem ser consideradas na interpretação de seus achados. A triagem e a extração de dados foram conduzidas por uma única revisora, sem checagem independente por segundo avaliador, conforme recomendado pelo PRISMA. O acesso a Scopus, Web of Science e Portal de Periódicos CAPES não foi possível nesta revisão, e 47 dos 61 estudos considerados elegíveis para leitura de texto completo permaneceram inacessíveis, em sua maioria por restrição de paywall, o que reduz a abrangência da síntese apresentada e recomenda cautela quanto à generalização dos achados. Adicionalmente, entre os 10 estudos do ERIC incluídos, 6 tiveram apenas resumo e trecho inicial acessados, não o texto integral, e os 4 estudos do SciELO incluídos foram sintetizados a partir de resumos e de dados verificados na página do periódico de origem, sem acesso ao PDF completo, por limitação técnica de renderização da interface da base. Em conjunto, dos 14 estudos incluídos, apenas 4 (28,6%) foram lidos integralmente — o que reforça o caráter preliminar desta síntese e justifica sua classificação como revisão sistematizada, e não como revisão sistemática em sentido estrito. A restrição a três idiomas (português, inglês e espanhol) e a estudos publicados entre 2022 e 2026 também delimita o alcance da revisão.

Como agenda para pesquisas futuras, sugere-se: a ampliação da busca a bases de acesso restrito, mediante convênios institucionais; a realização de revisões com dupla checagem independente; e a produção de estudos empíricos brasileiros sobre formação docente para o uso ético da Inteligência Artificial Generativa, eixo ainda pouco explorado na literatura nacional identificada nesta revisão.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao Centro Universitário de Mineiros (UNIFIMES) pela oferta do curso de Aperfeiçoamento em Inteligência Artificial na Produção Acadêmica: do Planejamento à Publicação, que tornou possível a elaboração deste capítulo; às docentes e aos docentes que conduziram os módulos formativos, pela generosidade na partilha de conhecimento e pelo estímulo à reflexão crítica sobre o uso da Inteligência Artificial na pesquisa e na produção acadêmica; e ao Conselho Estadual de Educação de Goiás (CEE-GO), pelo apoio institucional a esta iniciativa..

## REFERÊNCIAS

- ALEXANDER, Katarzyna; SAVVIDOU, Christine. Reflecting on Chapelle's view of open GenAI's role in language education: using ChatGPT for academic writing courses in higher education. **Language Teaching Research Quarterly**, n. 51, p. 203-225, 2025.
- AMRANE-COOPER, Linda et al. Online assessment and artificial intelligence: beyond the false dilemma of heaven or hell. **Open Praxis**, v. 16, n. 4, p. 687-695, 2024.
- BARBOSA LIMA, C.; SERRANO, A. Inteligência artificial generativa e ChatGPT: uma investigação sobre seu potencial na educação. **Transinformação**, Campinas, v. 36, e2410839, 2024.
- COSTA, Marcelle Feitoza Bassi et al. Desafios e oportunidades da inteligência artificial no ensino superior: percepções dos docentes no ambiente universitário. **Revista da Avaliação da Educação Superior**, v. 30, e025003, 2025.
- DOYLE, Lori B.; SWISHER, Jill L. The influence of AI on the traditional research paper: using normalization process theory as a framework for ensuring human participation. **Thresholds in Education**, 2026.
- ELEFTHERIOU, Maria; AHMER, Muhammad; FREDRICK, Daniel. Balancing ethics and support: peer tutors' experiences with AI tools in student writing. **Contemporary Educational Technology**, v. 17, n. 3, ep587, 2025.
- GONSALVES, Chahna. Contextual assessment design in the age of generative AI. **Journal of Learning Development in Higher Education**, n. 34, 2025.
- JHAVERI, Aditi. Assessing the potential challenges of paid LLMs and inequities: assessments and academic integrity in higher education. **Journal of the Scholarship of Teaching and Learning**, v. 25, n. 3, art. 6, 2025.
- NASCIMENTO, K. A. S.; FIALHO, L. M. F.; COSTA, M. A. A. O uso de inteligência artificial na produção acadêmica: o que pensam os pedagogos? **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 51, 2025.
- PAGE, Matthew J. et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **BMJ**, v. 372, n. 71, 2021.
- PAL, Patricia Ryan; JONES, Stephanie J.; HOOVER, J. Duane. Ethically aware learning in an AI-enabled classroom. **Journal of Teaching and Learning with Technology**, v. 14, p. 146-163, 2025.
- STILLMAN, Tyler. Maintaining academic integrity through AI-trap questions. **Journal of Educators Online**, 2025.
- TRINDADE, Alessandra Stefane Cândido Elias da. Inteligência artificial generativa e competência em informação: habilidades informacionais necessárias ao uso de ferramentas de IA generativa em demandas

informacionais de natureza acadêmico-científica. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 29, 2024.

WATKINS, Marc; MONROE, Stephen. Introduction: pedagogical crossroads: higher education in the age of generative AI. **Thresholds in Education**, v. 48, n. 1, p. 1-6, 2025.

YANG, Yann-Jy et al. Students' behavioral intentions toward generative AI in education: task-technology fit and moral obligations. **Journal of Education and e-Learning Research**, v. 12, n. 4, p. 675-684, 2025.

# Capítulo 6

## EVIDÊNCIAS DA APRENDIZAGEM EM TEMPOS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA E OS LIMITES DOS MODELOS TRADICIONAIS DE AVALIAÇÃO

Laise Mazurek<sup>1</sup>, Gabryella Malveiras Correa<sup>2</sup>, Magda Silva Nery<sup>3</sup>, Manoel Araújo Teixeira<sup>4</sup>, Wellington Francisco Rodrigues<sup>5</sup>, Camila Botelho Miguel<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Genética e Bioquímica, Universidade Federal de Uberlândia, UFU, e-mail: laise@unifimes.edu.br; <sup>2</sup>Assessora Jurídica da UNIFIMES, Programa de Pós-Graduação em Direito, Universidade Federal de Jataí, UFJ, e-mail: gabryella@unifimes.edu.br; <sup>3</sup>Servidora técnica da Diretoria de Pós-Graduação, e-mail: magda@unifimes.edu.br; <sup>4</sup>Instituto Superior Politécnico Alvorecer da Juventude (ISPAJ), Luanda, Angola; <sup>5</sup>Laboratório Multidisciplinar de Evidências Científicas, Centro Universitário de Mineiros (UNIFIMES), Mineiros, GO, 75833-130, Brasil, e-mail (correspondente): wellington.frodrigues@hotmail.com; <sup>6</sup>Diretoria de Pós-Graduação, Centro Universitário de Mineiros, UNIFIMES, e-mail: camilabotelho@unifimes.edu.br

**Resumo:** O presente estudo apresenta como objetivos uma análise sobre a produção de evidências da aprendizagem em avaliações tradicionais frente ao uso de Inteligência Artificial Generativa para estudantes. Foi realizada uma revisão integrativa da literatura nas bases do SciELO e ERIC, selecionando estudos publicados no período de 2022 a 2026 pelo PRISMA 2020. Após aplicados os critérios de inclusão e exclusão, 17 estudos foram analisados. Verificou-se que provas, ensaios e trabalhos centrados no produto final perdem a capacidade de atribuir autoria e domínio cognitivo quando não registram o percurso discente. As avaliações com uso declarado de IA, etapas intermediárias, interação oral, julgamento entre pares e critérios explícitos preservam melhor a validade. Conclui-se que a resposta não está na proibição da tecnologia, mas na combinação de evidências do desempenho, apoiada por formação docente e políticas institucionais.

**Palavras-chave:** educação; universidade; cooperação; formação de professores; ensino.

### INTRODUÇÃO

A inteligência artificial generativa passou a integrar atividades de leitura, escrita, programação e resolução de problemas na educação superior. Modelos de linguagem produzem respostas, revisam textos e organizam argumentos a partir de comandos breves. Essa capacidade altera a relação entre o trabalho entregue e o conhecimento que dele se pode inferir. A questão atinge o modo como a universidade reconhece a aprendizagem e decide com base em evidências avaliativas.

Provas discursivas, ensaios, relatórios e trabalhos extraclasse pressupõem que o produto apresentado reflita o desempenho de quem o assina. A inteligência artificial generativa enfraquece essa atribuição quando participa da formulação, da redação ou da revisão sem que o instrumento registre a extensão da mediação. Um texto coerente pode resultar de aprendizagem, de assistência tecnológica ou da combinação entre ambas. O produto isolado

já não resolve essa distinção.

A literatura recente desloca o debate da identificação de fraude para a validade da inferência educacional. Dawson et al. (2024) sustentam que a avaliação deve fornecer informações adequadas às decisões que dela decorrem, mesmo quando o uso de IA não constitui infração. Kofinas, Tsay e Pike (2025) mostram que avaliadores experientes nem sempre distinguem produções humanas, modificadas ou geradas por sistemas de IA. A autenticidade da tarefa, por si só, também não garante proteção.

Desta forma, este estudo apresenta como questão central se os modelos tradicionais de avaliação ainda produzem evidências confiáveis da aprendizagem quando estudantes utilizam inteligência artificial generativa. O objetivo consiste em analisar a capacidade desses modelos para sustentar inferências sobre o desempenho discente, identificar seus limites e sistematizar condições de redesenho.

Para alcançar os objetivos propostos, realizou-se revisão integrativa nas plataformas SciELO e ERIC, com publicações no período de 2022 a 2026, seleção registrada pelo PRISMA 2020 e análise temática de 17 estudos. A revisão reúne pesquisas empíricas, revisões e trabalhos teórico-conceituais. O texto apresenta os conceitos de validade e julgamento avaliativo, descreve o percurso metodológico, discute os resultados e reúne implicações para a prática universitária.

## **AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM E EVIDÊNCIA EM CONTEXTOS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA**

### **Validade, Confiabilidade e Atribuição do Desempenho**

A avaliação reúne informações para interpretar o que o estudante sabe, faz e transfere para novas situações na vida profissional. A validade depende da relação entre a evidência observada e a conclusão que docentes e instituições pretendem sustentar. A confiabilidade exige consistência na produção e no julgamento dessa evidência. Um instrumento pode apresentar critérios claros e ainda sustentar uma inferência frágil quando fatores externos explicam o resultado.

A inteligência artificial generativa introduz um problema de atribuição. Quando observa apenas o produto final, o avaliador não identifica quanto do raciocínio, da seleção de fontes, da elaboração conceitual e da redação pertence ao estudante. Bittle e El-Gayar (2025) associam o tema a riscos de uso indevido, indefinição normativa e necessidade de letramento digital. Dawson et al. (2024) acrescentam que detectar ou punir não substitui a produção de evidência sobre a aprendizagem.

Essa perspectiva evita presumir que todo uso de IA elimina a autoria discente ou que tarefas autênticas resistem automaticamente à automação. O estudante pode empregar o sistema para comparar alternativas e revisar uma produção própria. Kofinas, Tsay e Pike (2025), contudo, encontraram

difficuldade para reconhecer a intervenção da IA em trabalhos com diferentes níveis de autenticidade. O valor da tarefa depende do que ela torna observável.

### **Avaliação para a Aprendizagem e Julgamento Avaliativo**

A avaliação sustentável é uma prática que prepara o estudante para julgar o próprio trabalho para além de uma disciplina específica (Boud, 2000). Anos mais tarde, Boud e Falchikov (2006) retomam esse princípio e o vinculam à aprendizagem de longo prazo: para que ele se concretize, o estudante precisa participar ativamente da compreensão dos critérios, do uso do *feedback* e da revisão das próprias decisões. É justamente nesse ponto que emerge a função formativa da avaliação, quando ela torna o raciocínio visível e permite ao aprendiz comparar seu desempenho com o padrão esperado.

Essa perspectiva dialoga diretamente com o modelo clássico de Sadler (1989), segundo o qual a avaliação formativa depende de três condições: a compreensão do padrão de qualidade, a comparação entre o desempenho real e esse padrão, além da ação deliberada para reduzir a diferença identificada. Mais de duas décadas depois, o próprio autor (Sadler, 2010) acrescenta uma ressalva importante: o *feedback* produz pouco efeito quando o estudante não desenvolve capacidade para interpretar julgamentos de qualidade. Essa ressalva ganha contornos novos no contexto da inteligência artificial, pois uma resposta pronta pode ocultar justamente as operações cognitivas que a avaliação deveria acompanhar.

Diante desse cenário, o julgamento avaliativo está no centro da resposta educacional à IA. Avaliar tanto produtos humanos quanto algorítmicos permite ao estudante questionar erros, reconhecer limites e decidir quando aceitar, modificar ou rejeitar uma sugestão. Para que essa atuação seja registrada, contudo, o instrumento de avaliação precisa observar escolhas, justificativas e revisões — e é aí que recursos como o planejamento, as versões intermediárias, a discussão oral e a reflexão posterior se mostram valiosos: fornecem evidências complementares sem multiplicar tarefas sem finalidade (Bearman et al., 2024).

### **Integridade Acadêmica, Autenticidade e Desenho Avaliativo**

A integridade acadêmica organiza responsabilidades de estudantes, docentes e instituições. As regras sobre a permissão do uso, declaração e consequências reduzem ambiguidades. Francis, Jones e Smith (2025) defendem que a educação superior seja pautada na orientação, formação e revisão das práticas, em vez de depender apenas de controle. A política institucional deve acompanhar o desenho pedagógico, pois disciplinas e objetivos exigem soluções distintas.

A detecção de textos de forma automatizada apresenta falsos positivos e negativos, não demonstrando o que o estudante aprendeu. O avaliador necessita de evidências positivas de desempenho, tais como avaliações

orais, atividades presenciais, acompanhamento de versões e tarefas que exijam decisões situadas, oferecendo uma informação mais útil quando articuladas, sem que qualquer formato funcione como solução universal.

O redesenho também deve considerar equidade. O acesso desigual a versões pagas, equipamentos, conectividade e orientação pode ampliar diferenças entre estudantes. Bannister, Santamaría-Urbieta e Alcalde-Peñalver (2023) relacionam as respostas avaliativas à justiça social e alertam para soluções que transferem ao estudante o custo da adaptação, onde uma política coerente preserva alternativas acessíveis e evita vigilância desproporcional.

Com base nesses aportes, a evidência avaliativa adequada alinha-se aos objetivos de aprendizagem, explicita a participação permitida da tecnologia, registra operações relevantes do processo e combina fontes de informação. Esses critérios orientam a leitura do corpus e distinguem a simples mudança de formato do redesenho capaz de sustentar inferências sobre o desempenho.

## **METODOLOGIA**

### **Delineamento, Pergunta e Critérios de Elegibilidade**

Este estudo foi realizado através de uma revisão integrativa da literatura. A pergunta do estudo foi pautada na definição da questão, busca, avaliação, extração, análise e síntese, de acordo com Whitemore e Knafl (2005). O relato da seleção observou o PRISMA 2020 (Page et al., 2021), com fluxo elaborado segundo Haddaway et al. (2022).

A estratégia PEO de delimitação do problema foi baseada na população ou fenômeno que compreende os estudantes que utilizam inteligência artificial generativa em situações de aprendizagem. A exposição correspondeu à aplicação de modelos tradicionais de avaliação e o desfecho abrangeu validade, confiabilidade e suficiência das evidências utilizadas para inferir aprendizagem.

Foram incluídos artigos publicados entre os anos de 2022 a 2026, disponíveis em texto completo, revisados por pares e relacionados à avaliação educacional em contextos de uso discente de IA generativa. Não houve restrição de idioma. Excluíram-se publicações anteriores ao recorte, materiais sem acesso integral, textos não submetidos à revisão por pares, estudos que abordavam apenas IA ou apenas avaliação e registros duplicados. O corpus final permaneceu concentrado na educação superior porque esse nível predominou nos resultados recuperados.

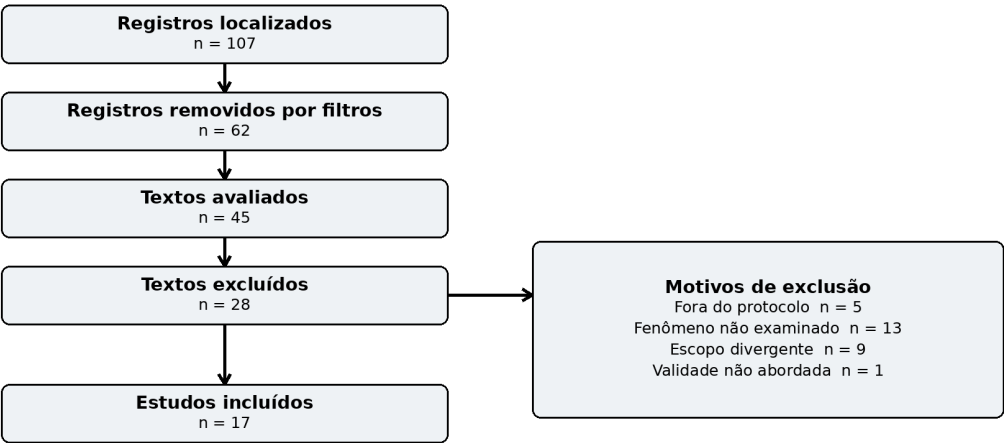
### **Fontes, Busca e Seleção**

As buscas ocorreram nas plataformas SciELO e ERIC. Os descritores combinaram avaliação da aprendizagem, inteligência artificial generativa, ChatGPT, modelos de linguagem, validade, confiabilidade e integridade acadêmica. Quando a busca foi realizada na plataforma ERIC, foram adicio-

nados os filtros de revisão por pares e texto completo na seleção dos estudos. Já para a plataforma SciELO não foram utilizados filtros prévios, onde a busca foi complementada pelas referências dos estudos incluídos.

A busca dos trabalhos recuperou 107 registros, sendo 105 na plataforma ERIC e 2 na plataforma SciELO. O uso dos filtros removeu 62 registros, sendo que 45 textos seguiram para elegibilidade. Após aplicados os critérios de exclusão, dos 28 estudos que não atendiam à seleção dos estudos, 17 trabalhos foram incluídos. A triagem e o registro das decisões ocorreram no Rayyan.

Figura 1 – Fluxo de identificação, triagem e inclusão dos estudos



Fonte: Elaboração própria.

Quadro 1 – Estratégias de busca utilizadas nas bases de dados

| Base   | Estratégia                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Filtros                            |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| ERIC   | ("learning assessment" OR assessment OR "educational assessment" OR "student assessment") AND ("generative artificial intelligence" OR "generative AI" OR ChatGPT OR "large language model*" OR LLM) AND (reliability OR validity OR "academic integrity")                                    | Revisão por pares e texto completo |
| SciELO | ("avaliação da aprendizagem" OR assessment OR "avaliação educacional") AND ("inteligência artificial generativa" OR "generative artificial intelligence" OR ChatGPT OR "Large Language Models" OR LLM) AND (confiabilidade OR validade OR reliability OR validity OR "integridade acadêmica") | Sem pré-filtros                    |

Fonte: Elaboração própria.

Extração e Análise dos Dados

A planilha de extração registrou autoria, contexto, objetivo, desenho, participantes, instrumento, resultados, propostas e limitações. A análise temática reuniu quatro eixos, sendo eles: fragilidade dos modelos centrados no produto; estratégias de redesenho; percepções docentes e discentes; condições institucionais. Os resultados experimentais e longitudinais foram diferenciados de percepções, revisões e propostas não testadas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Caracterização do Corpus

Os estudos incluídos abrangeram os países como África do Sul, Butão, Canadá, Espanha, Indonésia, Reino Unido e Tailândia, além de painéis internacionais e revisões sem recorte geográfico único. Do total de 17 estudos incluídos, 64,7% (equivalente a 11 artigos) produziram dados empíricos primários, 23,5% (4 artigos) realizaram revisões de literatura e 11,8% (2 artigos) apresentaram propostas teórico-conceituais.

A maior concentração temática ocorreu no redesenho avaliativo, onde 47,1% dos artigos selecionados (8) propuseram ou examinaram formas de adaptar instrumentos diante da IA generativa. Esse grupo não representa a maioria absoluta do corpus, mas constitui o eixo mais frequente. A distribuição mostra que o campo avançou do diagnóstico para a formulação de respostas, embora ainda conte com poucas comparações diretas entre modelos tradicionais e redesenhados.

**Quadro 2 – Síntese dos estudos incluídos na revisão**

| Estudo                                                  | Desenho e contexto               | Achado central                                        | Limite              |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------|
| Barana, Marchisio e Roman (2023)                        | Misto, 40 estudantes, matemática | O processo preservou análise e resolução              | Amostra pequena     |
| Evangelista (2025)                                      | Revisão sobre provas e políticas | Propõe redesenho e regras institucionais              | Sem teste empírico  |
| Dorji (2026)                                            | Misto, 76 docentes do Butão      | Uso reconhecido, formação e suporte desiguais         | Autorrelato         |
| Almpanis, Conroy e Joseph-Richard (2025)                | Qualitativo, 12 docentes         | Tarefas mais contextualizadas e processuais           | Estudo exploratório |
| Karadag (2023)                                          | Revisão rápida, 19 artigos       | Confiabilidade e adaptação aparecem como riscos       | Campo inicial       |
| Doyle e Swisher (2026)                                  | Análise do trabalho de pesquisa  | O texto final não comprova aprendizagem               | Proposta teórica    |
| Oulad Ebrahim, El Mhouti e Allaoui (2026)               | Revisão sobre avaliação digital  | Validade, alinhamento e feedback são interdependentes | Escopo digital      |
| Kilinç (2024)                                           | Framework de integração da IA    | Organiza níveis de uso ético na avaliação             | Não validado        |
| Bannister, Santamaría-Urbieto e Alcalde-Peñalver (2023) | Delphi, 26 especialistas         | Relaciona desenho, equidade e justiça social          | Contexto específico |

| Estudo                      | Desenho e contexto                   | Achado central                                    | Limite               |
|-----------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------|
| Amrane-Cooper et al. (2024) | Workshops em duas universidades      | Divergências sobre exames, inclusão e segurança   | Método especulativo  |
| Alibrahim (2024)            | Revisão sistemática, 18 estudos      | ChatGPT obteve aprovação em várias áreas          | Estudos heterogêneos |
| Klyshbekova e Abbott (2024) | Experimento com redação por ChatGPT  | A rubrica revelou limites da produção             | Desenho exploratório |
| Khampusaen (2025)           | Longitudinal, 30 estudantes          | Rubrica registrou desenvolvimento da escrita      | Um curso             |
| Karnalim et al. (2025)      | Curso redesenhado, 113 estudantes    | Transparência e letramento reduziram uso indevido | Um país e área       |
| Argüelles-Álvarez (2025)    | Misto, 101 estudantes                | Pares diferenciaram textos mediados por IA        | Uso autorizado       |
| Finkel-Gates (2025)         | Entrevistas com estudantes e docente | A IA funciona melhor como apoio ao processo       | Amostra reduzida     |
| Beynen (2024)               | Estudo de caso com ingressantes      | Letramento avaliativo apoia autonomia             | Caso único           |

**Fonte:** Elaboração própria.

### Limites dos Modelos Centrados no Produto Final

Os estudos convergem quanto à fragilidade de avaliações que observam apenas o artefato entregue. Alibrahim (2024) reuniu pesquisas nas quais o ChatGPT obteve aprovação em provas de diferentes áreas, apesar de limites em compreensão profunda e cálculo. A capacidade de superar critérios mínimos mostra que a nota atribuída ao produto não identifica, sozinha, o responsável pelo raciocínio.

Klyshbekova e Abbott (2024) chegaram a um resultado semelhante com uma redação produzida pelo ChatGPT. A rubrica identificou limitações específicas, o que indica que critérios voltados à qualidade do raciocínio podem discriminar desempenhos, desde que a tarefa não se resuma à fluência textual. Doyle e Swisher (2026) aplicam o argumento ao trabalho de pesquisa e concluem que um texto final plausível não atesta participação humana, seleção de fontes ou elaboração conceitual.

Kofinas, Tsay e Pike (2025) também registraram dificuldade para distinguir trabalhos humanos, modificados e gerados por IA, inclusive em tarefas autênticas. Provas, ensaios e relatórios mantêm utilidade quando integram um sistema de evidências, mas tornam-se insuficientes quando a instituição não observa planejamento, decisões, revisão e defesa do trabalho. A detecção isolada não demonstra aprendizagem e pode introduzir variação indevida no julgamento.

### **Condições para o Redesenho Avaliativo**

A literatura não apresenta uma técnica única. Barana, Marchisio e Roman (2023) incorporaram o ChatGPT a problemas matemáticos, mas preservaram exigências de análise e resolução. O desempenho dependia da capacidade de examinar a resposta e avançar no problema, não da simples obtenção de um resultado.

Khampusaen (2025) acompanhou estudantes por 16 semanas com uma rubrica que abrangia escrita, pensamento crítico, integração da IA e integridade acadêmica. A comparação temporal registrou desenvolvimento mesmo com uso intensivo da ferramenta. Karnalim et al. (2025) reconheceram o uso de IA, incluíram o letramento tecnológico nos objetivos e exigiram adaptação do código gerado às demandas da atividade. Os dois estudos associam transparência, acompanhamento e responsabilidade.

Argüelles-Álvarez (2025) mostrou que o julgamento comparativo entre pares diferencia a qualidade de textos mediados por IA. Beynen (2024) relaciona letramento avaliativo, autonomia e reflexão. Em ambos, o estudante participa da validação da evidência quando aplica critérios, compara soluções e explica suas decisões.

Os achados indicam cinco condições recorrentes. A avaliação deve declarar os usos permitidos da IA, registrar etapas intermediárias, incluir momentos de explicação ou aplicação, adotar critérios voltados ao raciocínio e às fontes e combinar evidências. A avaliação autêntica pode integrar esse desenho, mas não o substitui, pois sistemas generativos também produzem artefatos compatíveis com contextos profissionais (Kofinas, Tsay e Pike, 2025).

### **Formação Docente, Políticas Institucionais e Equidade**

O redesenho depende de condições institucionais. Dorji (2026) encontrou docentes dispostos a adaptar a avaliação, mas com acesso desigual a formação e suporte. Almpanis, Conroy e Joseph-Richard (2025) registraram mudanças iniciais em dois cursos e destacaram a necessidade de acompanhamento. A ação individual do professor não sustenta mudanças que envolvem integridade, infraestrutura, carga de trabalho e coordenação curricular.

Políticas institucionais devem definir transparência, proteção de dados, equidade e alinhamento aos objetivos, preservando decisões disciplinares sobre ferramentas, etapas individuais e registro do auxílio recebido. Evangelista (2025) e Oulad Ebrahim, El Mhouti e Allaoui (2026) associam a resposta à IA ao alinhamento pedagógico e à revisão das políticas, onde regras sem desenho coerente geram proibições difíceis de aplicar.

A formação docente deve abordar objetivos, riscos de terceirização cognitiva, evidências complementares, limitações dos detectores e vieses de acesso. A cooperação entre professores, núcleos pedagógicos, bibliotecas, setores de tecnologia e estudantes reduz respostas isoladas. A equidade inte-

gra a validade, pois acesso desigual a ferramentas e conectividade pode produzir vantagens estranhas ao objetivo da disciplina. Bannister, Santamaría-Urbieto e Alcalde-Peñalver (2023) e Amrane-Cooper et al. (2024) alertam para barreiras econômicas e de segurança.

### **Síntese Interpretativa e Limites da Evidência**

A pergunta de pesquisa admite resposta condicionada. Modelos tradicionais contribuem para a avaliação, mas não produzem evidência suficiente quando dependem de produtos assíncronos cuja elaboração não é observada. A validade melhora quando o sistema acompanha o processo, explicita a mediação tecnológica e confronta fontes distintas. A unidade de análise passa a ser a arquitetura de evidências construída ao longo da aprendizagem.

O corpus sustenta melhor o diagnóstico do que a comparação entre soluções. Muitas pesquisas utilizam amostras pequenas, contextos únicos ou percepções, e propostas prescritivas ainda carecem de validação. Mesmo assim, as convergências indicam que o produto final perdeu capacidade de sustentar sozinho a atribuição de desempenho. Transparência, processo observável, interação, julgamento e múltiplas fontes oferecem resposta mais coerente com validade, avaliação sustentável e letramento avaliativo.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O estudo analisou se modelos tradicionais de avaliação ainda produzem evidências confiáveis da aprendizagem em contextos de uso de inteligência artificial generativa. A revisão mostra que provas discursivas, ensaios, relatórios e trabalhos de pesquisa se tornam insuficientes quando a instituição observa apenas o produto final e atribui seu desempenho integralmente ao estudante. A tecnologia não elimina automaticamente o valor desses formatos. Ela expõe a fragilidade de inferências que dependiam de uma autoria presumida.

A resposta ao problema exige redesenho. Avaliações mais adequadas explicitam o uso permitido da IA, acompanham etapas relevantes, incluem interação oral ou aplicação situada, empregam critérios que examinam o raciocínio e combinam evidências. O objetivo não consiste em tornar toda atividade impossível de automatizar. Consiste em observar o que o estudante compreende, decide e consegue fazer com ou sem apoio tecnológico.

A revisão também indica que o desenho pedagógico depende de formação docente e política institucional. Regras sobre integridade, acesso, declaração de uso e proteção de dados precisam dialogar com objetivos curriculares. A cooperação entre docentes, estudantes e setores de apoio reduz respostas fragmentadas e permite testar mudanças antes de ampliá-las.

As conclusões devem considerar os limites deste estudo, formado por 17 estudos, concentrado na educação superior e marcado por amostras

pequenas e propostas ainda não validadas. Pesquisas futuras devem comparar modelos tradicionais e redesenhados em diferentes áreas, acompanhar resultados por períodos mais longos e examinar efeitos sobre aprendizagem, equidade, carga docente e qualidade do julgamento. O desafio não é recuperar uma avaliação anterior à IA, é construir evidências que permaneçam interpretáveis em um ambiente no qual a produção acadêmica pode resultar da cooperação entre estudantes e sistemas generativos.

## REFERÊNCIAS

ALIBRAHIM, Amal Abdullah. Is ChatGPT reliable in education? **South African Journal of Education**, Pretoria, v. 44, n. 4, p. 1-9, 2024. DOI 10.15700/saje.v44n4a2557.

ALMPANIS, Timos; CONROY, Dom; JOSEPH-RICHARD, Paul. Practical implications of generative AI on assessment: snapshot of early reactions to assessment redesign in an HRM and a Psychology course. **Electronic Journal of e-Learning**, v. 23, n. 3, p. 19-29, 2025. DOI 10.34190/ejel.23.3.3971.

AMRANE-COOPER, Linda et al. Online assessment and artificial intelligence: beyond the false dilemma of heaven or hell. **Open Praxis**, v. 16, n. 4, p. 687-695, 2024. DOI 10.55982/openpraxis.16.4.752.

ARGÜELLES-ÁLVAREZ, Irina. Exploring peer assessment in academic writing with ChatGPT: insights from the Legitimation Code Theory in higher education. **Teaching English with Technology**, v. 25, n. 1, p. 41-59, 2025. DOI 10.56297/vaca6841/OZFH1876/PMRR6657.

BANNISTER, Peter; SANTAMARÍA-URBIETA, Alexandra; ALCALDE-PEÑALVER, Elena. A Delphi study on generative artificial intelligence and English medium instruction assessment: implications for social justice. **Iranian Journal of Language Teaching Research**, v. 11, n. 3, p. 53-80, 2023. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1410551>. Acesso em: 10 jul. 2026.

BARANA, Alice; MARCHISIO, Marina; ROMAN, Fabio. Fostering problem solving and critical thinking in mathematics through generative artificial intelligence. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COGNITION AND EXPLORATORY LEARNING IN THE DIGITAL AGE, 20., 2023, Madeira. **Proceedings** [...]. [S. l.]: IADIS, 2023. 9 p. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=ED636445>. Acesso em: 10 jul. 2026.

BEARMAN, Margaret et al. Developing evaluative judgement for a time of generative artificial intelligence. **Assessment & Evaluation in Higher Education**, v. 49, n. 6, p. 893-905, 2024. DOI 10.1080/02602938.2024.2335321.

BEYNEN, Tina. The role of students' assessment literacies in navigating university assessment, GenAI, and academic integrity. **Brock Education**, v. 33, n. 3, p. 30-56, 2024. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1437858>. Acesso em: 10 jul. 2026.

BITTLE, Kyle; EL-GAYAR, Omar. Generative AI and academic integrity in

higher education: a systematic review and research agenda. **Information**, Basel, v. 16, n. 4, art. 296, 2025. DOI 10.3390/info16040296.

BOUD, David. Sustainable assessment: rethinking assessment for the learning society. **Studies in Continuing Education**, v. 22, n. 2, p. 151-167, 2000. DOI 10.1080/713695728.

BOUD, David; FALCHIKOV, Nancy. Aligning assessment with long-term learning. **Assessment & Evaluation in Higher Education**, v. 31, n. 4, p. 399-413, 2006. DOI 10.1080/02602930600679050.

DAWSON, Phillip et al. Validity matters more than cheating. **Assessment & Evaluation in Higher Education**, v. 49, n. 7, p. 1005-1016, 2024. DOI 10.1080/02602938.2024.2386662.

DORJI, Kuenzang. The impact of generative artificial intelligence on academic assessment in Bhutanese higher education: lecturers' perspectives. **Asian Journal of Contemporary Education**, v. 10, n. 1, p. 72-88, 2026. DOI 10.55493/5052.v10i1.5907.

DOYLE, Lori B.; SWISHER, Jill L. The influence of AI on the traditional research paper: using Normalization Process Theory as a framework for ensuring human participation. **Thresholds in Education**, v. 49, n. 1, p. 78-94, 2026. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1504624>. Acesso em: 10 jul. 2026.

EVANGELISTA, Edmund De Leon. Ensuring academic integrity in the age of ChatGPT: rethinking exam design, assessment strategies, and ethical AI policies in higher education. **Contemporary Educational Technology**, v. 17, n. 1, art. ep559, 2025. DOI 10.30935/cedtech/15775.

FINKEL-GATES, Adam. ChatGPT in academic assessments: upholding integrity. **Journal of Learning Development in Higher Education**, n. 36, p. 1-20, 2025. DOI 10.47408/jldhe.vi36.1491.

FRANCIS, Nigel J.; JONES, Sue; SMITH, David P. Generative AI in higher education: balancing innovation and integrity. **British Journal of Biomedical Science**, v. 81, art. 14048, 2025. DOI 10.3389/bjbs.2024.14048.

HADDAWAY, Neal R. et al. PRISMA2020: an R package and Shiny app for producing PRISMA 2020-compliant flow diagrams. **Campbell Systematic Reviews**, v. 18, n. 2, art. e1230, 2022. DOI 10.1002/cl2.1230.

KARADAG, Nejdett. The impact of artificial intelligence on online assessment: a preliminary review. **Journal of Educational Technology and Online Learning**, v. 6, n. 4, p. 822-837, 2023. DOI 10.31681/jetol.1351548.

KARNALIM, Oscar et al. GenAI-assisted data science course to promote GenAI literacy for non-computing students. **Informatics in Education**, v. 24, n. 4, p. 781-802, 2025. DOI 10.15388/infedu.2025.27.

KHAMPUSAEN, Dararat. The impact of ChatGPT on academic writing skills and knowledge: an investigation of its use in argumentative essays. **LEARN Journal**, v. 18, n. 1, p. 963-988, 2025. Disponível em: <https://eric>.

ed.gov/?id=EJ1470999. Acesso em: 10 jul. 2026.

KILINÇ, Selçuk. Comprehensive AI assessment framework: enhancing educational evaluation with ethical AI integration. **Journal of Educational Technology and Online Learning**, v. 7, n. 4, p. 521-540, 2024. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1457302>. Acesso em: 10 jul. 2026.

KLYSHBEKOVA, Maira; ABBOTT, Pamela. ChatGPT and assessment in higher education: a magic wand or a disruptor? **Electronic Journal of e-Learning**, v. 22, n. 2, p. 30-45, 2024. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1425355>. Acesso em: 10 jul. 2026.

KOFINAS, Alexander K.; TSAY, Crystal Han-Huei; PIKE, David. The impact of generative AI on academic integrity of authentic assessments within a higher education context. **British Journal of Educational Technology**, v. 56, n. 6, p. 2522-2549, 2025. DOI 10.1111/bjet.13585.

OULAD EBRAHIM, Omar; EL MHOUTI, Abderrahim; ALLAOUI, Mostafa. Assessing distance learning in a digital environment in the era of artificial intelligence: systematic review. **Journal of Educators Online**, v. 23, n. 1, 2026. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1499134>. Acesso em: 10 jul. 2026.

PAGE, Matthew J. et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **BMJ**, v. 372, art. n71, 2021. DOI 10.1136/bmj.n71.

SADLER, D. Royce. Formative assessment and the design of instructional systems. **Instructional Science**, v. 18, n. 2, p. 119-144, 1989. DOI 10.1007/BF00117714.

SADLER, D. Royce. Beyond feedback: developing student capability in complex appraisal. **Assessment & Evaluation in Higher Education**, v. 35, n. 5, p. 535-550, 2010. DOI 10.1080/02602930903541015.

WHITTEMORE, Robin; KNAFL, Kathleen. The integrative review: updated methodology. **Journal of Advanced Nursing**, v. 52, n. 5, p. 546-553, 2005. DOI 10.1111/j.1365-2648.2005.03621.x.

# Capítulo 7

## INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA PRODUÇÃO CIENTÍFICA GOIANA: DESAFIOS ÉTICOS, MEDIAÇÃO CRÍTICA E A FORMAÇÃO DE LEITORES-PESQUISADORES

Priscila Machado Diniz<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Goiás. Mestranda pelo Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em Educação, Linguagem e Tecnologias (PPG-IELT/UEG) – Unidade Anápolis de Ciências Socioeconômicas e Humanas – Nelson de Abreu Junior. Membro da Asociación Latinoamericana de Investigación en Educación - ALIE. Bolsista UEG. Bacharelado em Biblioteconomia (UnB). Especialização em Gestão Pública (AVM) e Gestão Pública Municipal (UEG). Analista de Gestão Governamental da UEG.

**Resumo:** O presente capítulo analisa os impactos da Inteligência Artificial (IA) generativa na produção científica do ensino superior no Estado de Goiás, sob a ótica do materialismo histórico-dialético e da teoria crítica da tecnologia. Investiga-se a tensão entre o potencial democratizante dessas ferramentas e os riscos de empobrecimento intelectual decorrentes da automação acrítica. Através de pesquisa bibliográfica e documental, o estudo aborda conceitos como colonialismo digital, infocracia e sentipensar para fundamentar a necessidade de uma mediação pedagógica que priorize a formação de leitores críticos e a soberania epistêmica. Os resultados apontam que a integração da IA deve ser acompanhada por protocolos de transparência e pelo fortalecimento da responsabilidade humana, garantindo que a tecnologia atue como suporte, e não como substituta do esforço cognitivo essencial à ciência.

**Palavras-chave:** inteligência artificial; produção científica; ensino superior em Goiás; ética na pesquisa; formação de leitores.

### INTRODUÇÃO

A transição tecnológica observada no ensino superior goiano, impulsionada pela ascensão meteórica da Inteligência Artificial (IA) generativa fortemente influenciada pela pandemia sanitária da Covid-19, configura um cenário de profundas transformações estruturais e pedagógicas que demandam uma análise rigorosa. Este movimento ocorre em um momento estratégico para o Estado de Goiás, marcado pela implementação do Plano Diretor de Educação Superior (PDESGO 2024-2033) e pelas discussões preparatórias para o II Seminário Internacional de Educação Superior em Goiás - UNIFIMES, eventos que colocam a inovação tecnológica no centro do debate público. A incorporação das ferramentas de IA nas Instituições de Ensino Superior (IES) goianas não se restringe aos grandes centros urbanos ou às universidades públicas estaduais; ela alcança, de forma capilarizada, as faculdades privadas e os polos de educação a distância no interior do estado, alterando a dinâmica de produção do conhecimento desde a graduação até os programas de pós-graduação *stricto sensu* e *lato sensu*. Essa onipresença digital cria um novo paradigma onde a agilidade na geração de dados e tex-

---

tos confronta-se com a necessidade histórica de uma formação acadêmica sólida, exigindo que as instituições goianas se posicionem não apenas como consumidoras de tecnologia, mas como polos de reflexão crítica sobre os impactos dessas ferramentas na soberania científica regional e como docentes de letramento digital.

O problema central desta investigação reside na tensão dialética entre o inegável potencial democratizante da IA — que pode facilitar o acesso à informação e otimizar processos técnicos — e o risco iminente de um empobrecimento da formação intelectual, da produção científica genuína e do declínio cognitivo, consequência da terceirização do pensamento crítico humano. A automação de etapas fundamentais da pesquisa, como a síntese bibliográfica e a redação de argumentos e hipóteses, pode induzir a uma substituição do esforço cognitivo essencial, resultando em uma produção acadêmica mecanizada e desprovida de voz autoral. Diante deste cenário, emerge a questão norteadora: em que medida a Inteligência Artificial pode ser integrada às práticas de pesquisa no ensino superior goiano sem comprometer a formação de sujeitos críticos e a integridade do conhecimento científico? A tese central aqui defendida sustenta que a tecnologia só assume um caráter emancipatório quando subordinada a um projeto pedagógico crítico, que reconheça a IA como uma mediação sociotécnica e não como um fim em si mesma, preservando o protagonismo do pesquisador humano como o único agente capaz de conferir sentido ético e social à ciência produzida no estado.

Para enfrentar tal problemática, este capítulo estabelece como objetivo geral analisar os impactos éticos e pedagógicos da IA na produção científica goiana, buscando caminhos para uma apropriação soberana dessas ferramentas. Os objetivos específicos incluem o exame da mediação tecnológica sob a luz da teoria crítica, a identificação dos riscos associados ao colonialismo digital e à infocracia, e a proposição de diretrizes éticas que orientem as IES goianas. A metodologia adotada caracteriza-se como um ensaio crítico-teórico, fundamentado em pesquisa bibliográfica e documental, utilizando o materialismo histórico-dialético como lente analítica para desvelar as relações de poder inscritas na técnica. O corpus documental abrange obras fundamentais sobre ética na pesquisa, as diretrizes do PDESGO e marcos regulatórios recentes, como a Portaria CNPq nº 2.664/2026, que estabeleceu as primeiras normas nacionais para o uso ético de IA na ciência brasileira, servindo de baliza para a discussão sobre integridade acadêmica e responsabilidade autoral no contexto local.

A justificativa para este estudo repousa na urgência de regulamentação e orientação pedagógica diante da velocidade com que as ferramentas de IA foram adotadas no cotidiano acadêmico, muitas vezes sem o devido debate sobre suas implicações de longo prazo. A relevância científica e social desta discussão é evidenciada pela necessidade de proteger a qualidade da produção intelectual goiana contra fenômenos como o plágio algorítmico e

---

a fabricação de dados, garantindo que o estado continue a formar pesquisadores capazes de responder aos desafios complexos da realidade regional. Estruturalmente, o capítulo organiza-se em seções que partem da fundamentação teórica sobre a não-neutralidade da tecnologia, avançam para a análise das potencialidades e riscos específicos da IA na ciência, e culminam na proposição de diretrizes práticas para a comunidade acadêmica. Busca-se, ao final, reafirmar a universidade como um espaço de resistência à aceleração informacional, onde a tecnologia deve servir ao fortalecimento da leitura crítica e da produção de conhecimento socialmente referenciado, em consonância com as metas de desenvolvimento científico de Goiás para a próxima década.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A compreensão dos impactos da Inteligência Artificial na academia exige, primordialmente, uma ruptura com a visão instrumentalista que reduz a tecnologia a uma ferramenta neutra e meramente técnica. Sob a perspectiva do materialismo histórico-dialético, a tecnologia deve ser compreendida como uma mediação sociotécnica profundamente inserida nas relações sociais de produção e nas disputas de poder contemporâneas. Conforme postulam Schuartz e Sarmiento (2020), as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) funcionam como lentes que reconfiguram a relação entre o sujeito pesquisador e o objeto de estudo, não sendo apenas meios de transmissão, mas estruturas que moldam a própria forma como o conhecimento é concebido e validado. A arquitetura dos algoritmos de IA generativa não é isenta de valores; ela carrega em seu código os interesses comerciais, os vieses culturais e as visões de mundo das corporações transnacionais que os desenvolvem, majoritariamente no Vale do Silício, o que torna imperativo que o ensino superior goiano desenvolva uma consciência crítica sobre as "caixas-pretas" tecnológicas que agora medeiam a escrita científica e a análise de dados.

Nesse sentido, a teoria crítica da tecnologia, especialmente conforme discutida por Andrew Feenberg e repercutida em estudos brasileiros como os de Santos (2023), oferece um suporte essencial para questionar a racionalidade técnica que prioriza a eficiência e a produtividade em detrimento da reflexão profunda. No contexto acadêmico, essa lógica manifesta-se na pressão por publicações em massa e na busca por atalhos tecnológicos que acelerem a produção de artigos, muitas vezes sacrificando o rigor metodológico e a originalidade. A alfabetização digital necessária para o pesquisador goiano do século XXI deve, portanto, transcender o simples "saber usar" as ferramentas de IA e decorar *prompts* de comando, alcançando o patamar do "saber questionar" suas bases lógicas e seus limites éticos. A crítica à neutralidade tecnológica revela que a adoção de sistemas automatizados nas IES não é um processo inevitável de progresso, mas uma escolha política que

pode reforçar a dependência tecnológica ou, se mediada criticamente, abrir espaços para novas formas de colaboração entre humanos e máquinas, desde que a finalidade pedagógica e social da ciência permaneça soberana sobre a lógica do mercado.

A análise da IA na produção científica não pode ignorar o fenômeno do colonialismo digital, conforme denunciado por Faustino e Lippold (2023), que descreve a nova face da dependência das nações periféricas em relação às infraestruturas tecnológicas do Norte Global. As IES goianas, ao adotarem massivamente plataformas de IA controladas por um punhado de Big Techs, inserem-se em um ciclo de extração de dados e subordinação epistêmica, onde a produção do conhecimento local passa a depender de ferramentas que não foram desenhadas para as nossas realidades sociais e linguísticas. A plataformização da educação, discutida por Meireles e Adão (2025), agrava esse quadro ao transformar o ato educativo e a pesquisa em fluxos de dados monetizáveis, sujeitos à vigilância algorítmica e à dataficação da aprendizagem. Esse processo reduz a complexidade da investigação científica a métricas de desempenho e padrões probabilísticos, ameaçando a autonomia das universidades goianas e transformando o pesquisador em um operador de sistemas cujas regras de funcionamento são opacas e orientadas pelo lucro, e não pelo bem comum ou pelo desenvolvimento regional conforme analisado por Zuboff (2020) em seu livro ‘Capitalismo da Vigilância’.

Complementarmente, o conceito de infocracia, proposto por Byung-Chul Han (2022), ilumina os riscos da aceleração informacional e da fragmentação da atenção na vida acadêmica. A lógica infocrática substitui o argumento sólido pela informação rápida, e a busca pela verdade pela análise de probabilidades estatísticas, criando um ambiente onde a leitura profunda e o amadurecimento conceitual são vistos como obstáculos à produtividade. Métricas são mais importantes que o ócio produtivo. No ensino superior, essa crise da ação comunicativa manifesta-se na dificuldade de estudantes e pesquisadores em manterem o foco necessário para a leitura de obras densas (tais quais artigos complexos usados em programas de pós-graduação), preferindo resumos gerados por IA que eliminam as contradições e as nuances do pensamento original. A leitura lenta, o retorno constante ao texto e o confronto dialético com as fontes são práticas essenciais à ciência genuína que se encontram ameaçadas pela cultura do imediatismo digital. Sem a preservação desses tempos e espaços de reflexão, a produção científica goiana corre o risco de se tornar uma colagem de fragmentos informacionais, perdendo sua capacidade de síntese histórica e de intervenção crítica na realidade social do estado, podendo ainda conter alucinações oriundas das IAs.

Como contraponto a essa racionalidade técnico-informacional, emerge a proposta do sentipensar, formulada por Moraes e Torre (2004), que defende a integração indissociável entre razão, emoção e ação no processo educativo. Essa perspectiva dialoga diretamente com a pedagogia de Paulo

Freire (2014), para quem a educação é uma prática de liberdade que exige o protagonismo do sujeito e a leitura crítica do mundo como ato político de desvelamento da realidade. O pesquisador-leitor, ao sentipensar a ciência, não se deixa reduzir a um processador de dados, mas utiliza a tecnologia como um suporte para ampliar sua capacidade de compreensão e transformação social. A tese da ambivalência tecnológica sustenta que as TDICs e a IA possuem um caráter dual: elas podem ampliar a formação humana e a produção científica quando subordinadas a finalidades pedagógicas emancipatórias, mas tornam-se instrumentos de alienação quando operam sob a lógica do colonialismo digital e da infocracia. O desafio para as IES goianas é, portanto, cultivar uma mediação que recupere a sensibilidade e a ética como fundamentos da pesquisa, garantindo que a inovação tecnológica sirva ao fortalecimento da cidadania e da soberania intelectual do povo goiano.

## **IA NA PRODUÇÃO CIENTÍFICA GOIANA: POTENCIALIDADES, RISCOS E DESAFIOS ÉTICOS**

O potencial democratizante da Inteligência Artificial para o cenário científico de Goiás é vasto e oferece oportunidades inéditas de superação de assimetrias históricas. Ferramentas de IA voltadas à tradução simultânea e ao processamento de linguagem natural permitem que pesquisadores de instituições localizadas no interior do estado tenham acesso imediato a bases de dados internacionais, rompendo barreiras linguísticas que antes limitavam a internacionalização da produção goiana. Além disso, a assistência na revisão textual e na organização de grandes volumes de dados bibliográficos pode liberar o acadêmico de tarefas mecânicas e repetitivas, permitindo que ele dedique mais tempo à reflexão teórica, ao trabalho de campo e à análise qualitativa dos fenômenos sociais. Esse ganho de eficiência, se bem gerido, alinha-se perfeitamente aos objetivos de desenvolvimento científico e tecnológico previstos no PDESGO, potencializando a capacidade das universidades estaduais e faculdades privadas em responderem com agilidade às demandas complexas da sociedade goiana, desde o agronegócio sustentável até as políticas de inclusão social e saúde pública.

Contudo, a adoção dessas tecnologias sem uma base crítica sólida pode conduzir à armadilha da automação acrítica, onde o processo cognitivo fundamental da pesquisa é substituído pela saída fugaz algorítmica. O risco de terceirização da leitura e da interpretação de textos originais é real e preocupante, pois atinge o cerne da formação acadêmica: a capacidade de síntese e de crítica. Quando um pesquisador utiliza a IA para resumir obras complexas sem nunca ter tido contato direto com o texto-fonte, ocorre uma atrofia da capacidade argumentativa e uma perda da profundidade intelectual. Esse fenômeno pode gerar uma "deformação" do sujeito pesquisador, que passa a operar com conceitos de fontes secundárias de informação, esvaziados de seu contexto histórico e social. A dataficação da pesquisa, nesse

sentido, reduz o conhecimento científico a correlações estatísticas e padrões de linguagem, ignorando que a ciência é, acima de tudo, uma construção humana que exige o confronto com a realidade e a sensibilidade para com as contradições do mundo vivido, elementos que nenhuma máquina, por mais sofisticada que seja, é capaz de replicar. Afinal a inteligência artificial, apesar de ter esse nome, não é inteligente e parte de resultados oferecidos por algoritmos.

Um dos riscos mais tangíveis à integridade científica na era da IA é o fenômeno das alucinações, exemplificado por estudos como o GhostCite, que demonstram a capacidade dos modelos de linguagem em gerar referências bibliográficas inexistentes com uma aparência de total veracidade. Para a produção acadêmica goiana, a aceitação cega dessas saídas pode comprometer irremediavelmente a validade de teses, dissertações e artigos, ferindo o princípio básico da replicabilidade e da honestidade intelectual. Somado a isso, o viés algorítmico representa uma ameaça ética profunda, pois os modelos de IA tendem a reproduzir e amplificar desigualdades epistêmicas de gênero, raça e classe presentes nos dados com os quais foram treinados. Se o pesquisador goiano não exercer uma vigilância constante, a IA pode se tornar um instrumento de reprodução automática de preconceitos e de invisibilização de saberes locais e periféricos, indo de encontro à missão da universidade de promover a justiça social e o pensamento plural. A confiança cega na "objetividade" da máquina é, portanto, uma falácia que precisa ser combatida através de uma formação ética que coloque a dúvida metódica e a crítica social no centro da prática científica.

A questão da autoria e da responsabilidade humana emerge como o divisor de águas ético no uso da IA. É fundamental reafirmar que sistemas de inteligência artificial não possuem personalidade jurídica, agência moral ou consciência — são modelos probabilísticos que operam por predição de sequências, sem qualquer compreensão real sobre o conceito de verdade ou sobre as consequências sociais de suas afirmações. A ciência, como prática social, exige o compromisso do sujeito com a veracidade e a ética do que publica. O pesquisador humano permanece, portanto, como o único responsável por cada afirmação, dado ou conclusão apresentados em seu trabalho, independentemente das ferramentas utilizadas. A mediação humana é o único filtro capaz de conferir responsabilidade ética e sentido social à produção científica, garantindo que o conhecimento gerado nas IES goianas seja fruto de investigação consciente e não mero processamento estatístico.

Esse princípio de responsabilidade humana integral ganhou contornos institucionais definitivos com a Portaria CNPq nº 2.664/2026, que estabelece marcos normativos para o plágio algorítmico na ciência brasileira — definindo a síntese não atribuída de fragmentos de obras protegidas e a apresentação de conteúdo gerado por IA como se fosse produção humana original. A regulamentação exige a declaração explícita do uso de ferramentas de IA, sob pena de sanções graves, e distingue a IA como "ferramenta de

apoio à escrita" (auxílio gramatical e estrutural) da IA como "geradora de conteúdo" (criação de argumentos e ideias). Cabe às IES goianas internalizar essas normas, promovendo uma cultura de honestidade intelectual em que o uso da tecnologia seja transparente e justificado, protegendo o valor do título acadêmico e a credibilidade das pesquisas financiadas com recursos públicos.

Para operacionalizar essa ética da responsabilidade, a adoção de modelos como o AIR Framework (*Artificial Intelligence in Research*) torna-se essencial, propondo uma declaração completa e faseada do uso de IA nas produções acadêmicas. A transparência não deve ser vista como uma burocracia, mas como uma garantia de integridade que protege o pesquisador contra escândalos de fabricação de dados e fortalece a confiança da sociedade na ciência. Informar quais ferramentas foram utilizadas, em quais seções do trabalho e com qual finalidade específica permite que os pares avaliem a qualidade da mediação humana realizada. No contexto goiano, a implementação de protocolos de transparência pode servir como base para a criação de bancos de boas práticas, orientando políticas públicas de fomento e garantindo que a inovação tecnológica caminhe de mãos dadas com a ética. A honestidade intelectual é a base sobre a qual se constrói uma carreira científica sólida, e a transparência no uso da IA é o novo imperativo para a preservação dessa base na contemporaneidade.

O desafio central para o ensino superior em Goiás, contudo, reside na formação de leitores críticos capazes de navegar na era da automação. É necessário desenvolver competências que permitam a estudantes e pesquisadores identificar textos sintéticos, muitas vezes caracterizados por uma falta de profundidade argumentativa, repetição de clichês e uma ausência de voz situada no tempo e no espaço. A leitura crítica, conforme proposto por Freire, é um ato político de desvelamento da realidade que não pode ser delegado a algoritmos. A mediação docente torna-se, nesse cenário, ainda mais insubstituível, pois cabe ao professor orientar o aluno no processo de confronto com as fontes originais e na construção de um pensamento autônomo e crítico. O fortalecimento do debate presencial, da escrita reflexiva e do contato direto com a bibliografia clássica e contemporânea são atos de resistência necessários contra a aceleração digital que ameaça transformar a universidade em uma mera processadora de informações rápidas e superficiais.

Por fim, o conceito de sentipensar apresenta-se como o antídoto necessário à automação do pensamento e à crise da atenção que assola a academia. A preservação da universidade goiana como um espaço de pensamento autônomo exige um projeto institucional prioritário voltado à formação de leitores-pesquisadores que integrem a técnica à sensibilidade social. A IA não deve ser combatida com proibicionismo, mas com uma pedagogia que valorize a leitura como um exercício de alteridade, cidadania e construção de identidade. A integração entre bibliotecas, laboratórios e salas de aula deve

fomentar um ambiente onde a tecnologia amplie a curiosidade epistemológica em vez de saciá-la com respostas prontas. Somente através de uma formação que contemple a totalidade do ser humano — sua razão, sua emoção e seu compromisso ético — será possível garantir que a produção científica de Goiás continue a ser um instrumento de emancipação e de desenvolvimento humano integral, resistindo às pressões por uma ciência puramente instrumental e desumanizada.

## **DIRETRIZES PARA A APROPRIAÇÃO CRÍTICA DA IA NO ENSINO SUPERIOR GOIANO**

A primeira diretriz fundamental para as IES goianas consiste no estabelecimento de protocolos de transparência obrigatória e declaração de uso de IA em todas as etapas da produção acadêmica. A declaração completa do uso de IA deve detalhar não apenas o uso da ferramenta, mas a natureza da interação entre o pesquisador e o algoritmo, garantindo a rastreabilidade do processo científico. É imperativo que as instituições criem comitês de ética digital ou adaptem seus conselhos de ética em pesquisa para lidar com as especificidades da IA, oferecendo suporte aos pesquisadores e protegendo a soberania sobre os dados institucionais. Essa medida visa evitar que a universidade se torne um laboratório passivo para testes de ferramentas de Big Techs, assegurando que o uso da tecnologia esteja sempre vinculado às metas de integridade e desenvolvimento previstas no PDESGO 2024-2033. A transparência, portanto, atua como um mecanismo de defesa da qualidade científica e da autonomia universitária frente às pressões do mercado tecnológico.

A segunda diretriz foca na centralidade da mediação docente e no fortalecimento da leitura crítica como pilares da formação acadêmica. As IES goianas devem promover a atualização urgente de seus Projetos Pedagógicos de Curso (PPCs) para incluir a alfabetização algorítmica, ou letramento digital crítico, e a ética digital como competências transversais. Isso exige um investimento contínuo na formação de professores, capacitando-os para utilizar a IA de forma estratégica e para desenvolver metodologias de avaliação que priorizem o processo de construção do conhecimento e a capacidade reflexiva do aluno, elementos que a automação não consegue replicar. As bibliotecas universitárias devem ser revalorizadas como centros de curadoria algorítmica e espaços de resistência à fragmentação da atenção, promovendo programas de incentivo à leitura profunda e ao contato direto com as fontes primárias. A mediação humana deve ser o eixo em torno do qual a tecnologia orbita, garantindo que a IA sirva para potencializar a inteligência humana, e não para substituí-la.

Em terceiro lugar, deve-se consolidar o princípio da responsabilidade humana integral e da soberania digital na produção científica. O pesquisador deve ser formalmente instruído de que é o único responsável pelo

conteúdo final de suas publicações, devendo exercer uma revisão crítica exaustiva sobre qualquer material gerado ou auxiliado por IA. Paralelamente, o Estado de Goiás e suas instituições de ensino devem investir no desenvolvimento e no uso de ferramentas de IA de código aberto e em repositórios institucionais soberanos, reduzindo a dependência de infraestruturas estrangeiras e protegendo a propriedade intelectual produzida no estado. A promoção da ciência aberta, mediada por tecnologias que respeitem a privacidade e a ética local, é o caminho para contrapor o colonialismo digital e garantir que os benefícios da inovação tecnológica sejam revertidos para a sociedade goiana, fortalecendo a identidade e a autonomia da nossa produção intelectual.

Por fim, a quarta diretriz estabelece a necessidade de uma educação ética profunda na pós-graduação e o fomento a pesquisas que investiguem os impactos da IA na realidade regional. Os programas de mestrado e doutorado em Goiás devem incluir módulos específicos sobre ética digital e integridade científica na era da automação, formando pesquisadores que sejam líderes no uso responsável da tecnologia. É fundamental que agências de fomento, como a FAPEG (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás), lancem editais específicos para estudos que analisem como a IA afeta a formação de leitores e a produção de conhecimento nas diversas áreas do saber no contexto goiano. O alinhamento com o PDESGO 2024-2033 exige que a inovação tecnológica seja acompanhada por um compromisso inabalável com a transformação social e com a formação de sujeitos capazes de pensar o estado de forma crítica e soberana. A ciência goiana deve ser, acima de tudo, uma ciência socialmente referenciada, onde a tecnologia é uma aliada na busca por soluções para os desafios locais, sempre sob o comando ético e intelectual do ser humano.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A análise desenvolvida ao longo deste capítulo reafirma a tese de que a Inteligência Artificial é uma tecnologia ambivalente, cujos efeitos na produção científica goiana dependem intrinsecamente da qualidade da mediação pedagógica e ética realizada pelas instituições. A pergunta norteadora que motivou este estudo encontra resposta na necessidade de subordinação da IA a um projeto educativo crítico, democrático e soberano, que não se curve ao imediatismo da infocracia nem à dependência do colonialismo digital. O risco de um empobrecimento intelectual e de uma atrofia da capacidade crítica é real, mas pode ser mitigado se a universidade assumir seu papel de guardião do pensamento autônomo e da leitura profunda. A tecnologia, quando utilizada como suporte para a curiosidade epistemológica e não como substituta do esforço cognitivo, tem o potencial de democratizar o acesso ao conhecimento e fortalecer a ciência produzida em Goiás, desde que o pesquisador permaneça como o sujeito protagonista e eticamente res-

ponsável por sua obra.

O horizonte de 2033, traçado pelo PDESGO, impõe ao ensino superior goiano o desafio de consolidar um ecossistema acadêmico que inove sem terceirizar o pensamento. A formação de leitores-pesquisadores críticos deve ser encarada como uma competência fundamental e um objetivo estratégico para garantir a soberania epistêmica do estado. A universidade goiana tem a missão de formar profissionais e cientistas que saibam dialogar com a técnica sem perder a sensibilidade social e a capacidade de desvelar as contradições da realidade. O compromisso com uma ciência socialmente referenciada exige que a inovação tecnológica seja acompanhada por um acompanhamento institucional sistemático contra o plágio algorítmico, o viés discriminatório e a desumanização do processo educativo. A leitura crítica do mundo, mediada ou não pela tecnologia, continua sendo o instrumento mais poderoso de emancipação e de construção de uma cidadania plena para o povo goiano.

Como limites deste estudo, reconhece-se o seu caráter predominantemente teórico-crítico, o que abre espaço para a necessidade de futuras pesquisas empíricas que mapeiem, de forma quantitativa e qualitativa, como estudantes e professores das diversas regiões de Goiás estão efetivamente interagindo com a IA no cotidiano acadêmico. O debate aqui proposto pretende ser uma contribuição inicial para as discussões do II Seminário Internacional de Educação Superior em Goiás, provocando a comunidade acadêmica a refletir sobre o futuro da ciência na era digital. Reafirma-se, por fim, o compromisso inalienável com uma formação humana que integre a razão e a emoção — o sentipensar — como base para uma produção científica que seja, ao mesmo tempo, tecnologicamente avançada e profundamente comprometida com a ética, a verdade e a transformação social.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Portaria CNPq nº 2.664, de 6 de março de 2026. Institui e regulamenta a Política de Integridade na Atividade Científica do CNPq. Brasília, 2026. Disponível em: [http://memoria2.cnpq.br/web/guest/view/-/journal\\_content/56\\_INSTANCE\\_0oED/10157/23142775](http://memoria2.cnpq.br/web/guest/view/-/journal_content/56_INSTANCE_0oED/10157/23142775). Acesso em: 4 jul. 2026.

FAUSTINO, Deivison; LIPPOLD, Walter. **Colonialismo digital**: por uma crítica da economia política da tecnologia. São Paulo: Boitempo, 2023.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.

GOIÁS. Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Inovação. **Plano Diretor para a Educação Superior do Estado de Goiás 2024-2033**. Goiânia: SECTI, 2024. Disponível em: <https://goias.gov.br/inovacao/plano-diretor-para-a-educacao-superior-de-goias-2024-2033/>. Acesso em: 1 jul. 2026.

HAN, Byung-Chul. **Infocracia**: digitalização e a crise da democracia.

Petrópolis: Vozes, 2022.

MAGALHÃES, António M. Caminhos e dilemas da educação superior na era do digital. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 42, e249245, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/ES.249245>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/BRRGZc6MdXM6PtJzZ5sMNHg/?lang=pt>. Acesso em: 8 jul. 2026.

MEIRELES, Jacqueline; ADÃO, Felipe da Silva Pinto. Plataformização da educação em tempos de colonialismo digital: reconfigurações da relação professor-estudante. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 46, e296486, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1590/ES.296486>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/fm8xTvTkCDgPcghM36kRH7z/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 8 jul. 2026.

MORAES, M. C.; TORRE, S. **Sentipensar sob o olhar da complexidade: uma proposta inovadora para a educação**. Petrópolis: Vozes, 2004.

SANTOS, Francisco Amarildo Freires dos. Teoria crítica da tecnologia em Andrew Feenberg: contribuições ao ensino de história em tempos de pós-pandemia. **Revista Communitas**, v. 7, n. 15, p. 212-221, 2023. DOI: <https://doi.org/10.29327/268346.7.15-15>. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/COMMUNITAS/article/view/6254>. Acesso em: 29 jun. 2026.

SCHUARTZ, Antonio Sandro; SARMENTO, Helder Boska de Moraes. Tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) e processo de ensino. **Revista Katálisis**, Florianópolis, v. 23, n. 3, p. 429-438, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1982-02592020v23n3p429>. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/katalysis/article/view/1982-02592020v23n3p429>. Acesso em: 1 jul. 2026.

XU, Zuyao et al. **GhostCite: a large-scale analysis of citation validity in the age of Large Language Models**. 2026. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2602.06718>. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2602.06718>. Acesso em: 14 jul. 2026.

ZUBOFF, Shoshana. **A Era do Capitalismo de Vigilância: A Luta por um Futuro Humano na Nova Fronteira do Poder**. Tradução de George Schlesinger. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2020.

## Parte 3

# IA na Prática Curricular: Extensão e PPCs

# Capítulo 8

## AMBIENTES DE INOVAÇÃO COMO CATALISADORES DA CULTURA EMPREENDEDORA E DA INTEGRAÇÃO ENTRE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

Larissa de Oliveira Costa Borges<sup>1</sup> e Raphaela Christina Costa Gomes<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Professora da Universidade Estadual de Goiás (UEG), Doutoranda do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu Recursos Naturais do Cerrado - RENAC – servidora efetiva, e-mail: larissa.borges@ueg.br; <sup>2</sup>Professora da Universidade Estadual de Goiás (UEG), Coordenadora do INOVA UEG – servidora efetiva, e-mail: rgomes@ueg.br

**Resumo:** Este estudo tem como objetivo analisar como os ambientes de inovação fortalecem a integração entre ensino, pesquisa e extensão, contribuindo para a formação empreendedora e para o desenvolvimento institucional das universidades públicas. A metodologia empregada foi pesquisa bibliográfica qualitativa, fundamentada em oito artigos científicos, uma tese de doutorado e na legislação brasileira de inovação. Os resultados indicam que os parques tecnológicos, as incubadoras, os núcleos de inovação tecnológica e os ecossistemas regionais, ancorados na hélice triplíce e quádrupla, só cumprem função catalisadora quando sustentados por gestão deliberada. Conclui-se que os gestores e formuladores de políticas devem adotar pilares de gestão compartilhada para converter esses ambientes em motores efetivos de desenvolvimento regional, pois os ambientes de inovação são estratégias institucionais que favorecem a transformação da universidade e aproximam o conhecimento científico da sociedade, destacando seu papel crucial na promoção da universidade empreendedora.

**Palavras-chave:** ambientes de inovação; cultura empreendedora; ensino, pesquisa e extensão; universidade empreendedora; hélice triplíce.

### INTRODUÇÃO

O Brasil enfrenta um desafio estrutural que ultrapassa os muros da universidade: transformar o conhecimento produzido em suas instituições de ensino superior (IES) em desenvolvimento econômico e social efetivo para os territórios em que essas instituições estão inseridas. Historicamente, ensino e pesquisa constituíram as duas funções centrais das IES; nas últimas décadas, contudo, consolidou-se uma terceira missão acadêmica — voltada à transferência de conhecimento, à inovação e ao desenvolvimento socioeconômico — que passou a ocupar posição central na agenda das universidades contemporâneas (Barzotto et al., 2024). É nesse contexto que emergem os ambientes de inovação: parques científicos e tecnológicos, incubadoras de empresas, núcleos de inovação tecnológica (NITs), habitats de aprendizagem e ecossistemas regionais, concebidos como espaços de articulação entre universidade, empresas, governo e sociedade (Brasil, 2016; Spinola, 2021).

Esses espaços encontram fundamento no modelo da Hélice Triplíce, formulado por Etzkowitz e Leydesdorff na década de 1990. Segundo Et-

zkowitz e Zhou (2017), a tese central do modelo é que a universidade deixa de exercer um papel social secundário — o de apenas prover ensino superior e pesquisa — para assumir um papel primordial, equivalente ao da indústria e do governo, na geração de novos negócios, empresas e soluções para a sociedade. Mais recentemente, o modelo foi ampliado para incorporar a sociedade civil, a mídia e a cultura, configurando a chamada quádrupla hélice (Silva; Bueno, 2024), evidenciada no estudo do ecossistema UberHub, em Uberlândia (MG). Em ambas as configurações, a universidade deixa de ser mera fornecedora de mão de obra qualificada para se tornar protagonista da dinâmica de inovação regional (Andrade; Rocha; Nascimento, 2023).

Diante desse cenário, coloca-se o seguinte problema de pesquisa: de que forma os ambientes de inovação — parques tecnológicos, incubadoras, NITs e ecossistemas regionais — contribuem para fortalecer a cultura empreendedora e para articular, na prática, as três missões acadêmicas de ensino, pesquisa e extensão? Trata-se de uma lacuna relevante, pois, embora a literatura sobre universidade empreendedora e ecossistemas de inovação venha crescendo (Lara; Sehnem, 2022), poucos estudos sistematizam de que modo esses ambientes funcionam, concretamente, como elos entre a sala de aula, o laboratório de pesquisa e a comunidade externa — e menos ainda oferecem orientações objetivas para gestores universitários e formuladores de políticas públicas.

O objetivo geral deste capítulo é analisar de que forma os ambientes de inovação atuam como catalisadores da cultura empreendedora e da integração entre ensino, pesquisa e extensão nas instituições de ensino superior. De modo específico, busca-se:

- a) caracterizar os principais ambientes promotores de inovação previstos na legislação brasileira e discutidos na literatura recente;
- b) discutir a relação entre esses ambientes e os modelos de tríplice hélice e quádrupla hélice;
- c) identificar, a partir de estudos de caso publicados, de que forma tais ambientes articulam ensino, pesquisa e extensão em torno da cultura empreendedora; e
- d) traduzir esses achados em implicações objetivas para a gestão universitária e para a formulação de políticas públicas.

Metodologicamente, o capítulo resulta de pesquisa bibliográfica, de natureza qualitativa e caráter exploratório-descritivo, desenvolvida a partir da análise de nove fontes: oito artigos científicos publicados entre 2022 e 2025 em periódicos e anais nacionais e internacionais, e uma tese de doutorado defendida na Universidade Federal de São Carlos, além da legislação brasileira de ciência, tecnologia e inovação e do artigo fundador do modelo da Tríplice Hélice (Etzkowitz e Zhou, 2017). Os procedimentos de análise são detalhados na seção de metodologia.

A relevância do tema se justifica em três planos que, somados, conferem a este capítulo potencial de impacto real. No plano científico, contribui

para consolidar os ambientes de inovação como categoria conceitual unificadora, ainda dispersa entre diferentes tradições de pesquisa (empreendedorismo, gestão da inovação, desenvolvimento regional). No plano social, o fortalecimento desses ambientes tende a ampliar o impacto da universidade sobre o desenvolvimento econômico e social dos territórios em que está inserida, inclusive de populações historicamente distantes da vida acadêmica (Soltovski; Migliorini, 2025; Rodrigues; Souza; Mello, 2022). No plano prático, a discussão oferece subsídios concretos para gestores universitários e formuladores de políticas públicas de educação superior em Goiás, alinhando-se ao eixo temático de inovação, tecnologia e metodologias no ensino superior que orienta esta obra.

Além desta introdução, o capítulo está organizado em quatro seções. A fundamentação teórica discute os conceitos de ambientes de inovação, cultura empreendedora, universidade empreendedora e a integração entre ensino, pesquisa e extensão, sintetizados em um quadro comparativo dos principais mecanismos institucionais. Em seguida, a metodologia detalha os procedimentos de seleção e análise das fontes. Na sequência, os resultados e discussões apresentam a síntese dos achados — também organizados em quadro comparativo — e suas implicações para a gestão universitária e para políticas públicas. Por fim, as considerações finais retomam os principais pontos e apontam desdobramentos futuros.

## **AMBIENTES DE INOVAÇÃO, CULTURA EMPREENDEDORA E A UNIVERSIDADE EMPREENDEDORA**

### **Ambientes de Inovação: Da Tríplice Hélice à Quádrupla Hélice**

O conceito de ambientes de inovação ganhou contornos jurídicos precisos no Brasil a partir da Lei nº 13.243, de 2016, que alterou a Lei de Inovação (Lei nº 10.973/2004) e passou a defini-los como espaços propícios à inovação e ao empreendedorismo, característicos da economia baseada no conhecimento, que articulam empresas, diferentes níveis de governo, Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICTs), agências de fomento e organizações da sociedade civil (Brasil, 2016). Segundo esse marco legal, os ambientes promotores de inovação compreendem duas dimensões complementares: os ecossistemas de inovação — que agregam infraestrutura e arranjos institucionais e culturais, como parques científicos e tecnológicos, polos tecnológicos, cidades inteligentes e distritos de inovação — e os mecanismos de geração de empreendimentos, como incubadoras de empresas, aceleradoras de negócios e laboratórios abertos de prototipagem (Brasil, 2016 *apud* Spinola, 2021).

Do ponto de vista teórico, esses ambientes encontram respaldo no modelo da Tríplice Hélice, formulado por Henry Etzkowitz e Loet Leydesdorff na década de 1990. Etzkowitz e Zhou (2017) definem a Tríplice Hélice como um modelo de inovação em que universidade, indústria e governo,

como esferas institucionais primárias, interagem para promover o desenvolvimento por meio da inovação e do empreendedorismo, cada esfera preservando sua identidade, mas assumindo também papéis da outra. Desse processo emergem “organizações híbridas” — a exemplo de incubadoras, parques tecnológicos e firmas de capital de risco — que sintetizam elementos das três esferas.

Compete ao Estado formular políticas públicas de fomento e reduzir incertezas macroeconômicas; às empresas, captar o conhecimento científico e transformá-lo em produtos e serviços; e às universidades, formar recursos humanos e produzir pesquisa básica e aplicada, deixando paulatinamente de exercer apenas a função de prover ensino, pesquisa e extensão para assumir também um papel indutor de novos negócios e indústrias (Etzkowitz; Zhou, 2017; Andrade; Rocha; Nascimento, 2023).

Mais recentemente, o modelo evoluiu para a quádrupla hélice, que agrega a sociedade civil, a mídia e a cultura como quarto vetor (Silva; Bueno, 2024). O estudo de caso do ecossistema UberHub, em Uberlândia (MG), conduzido por Silva e Bueno (2024), ilustra bem essa configuração: nascido do movimento de empresas de base tecnológica na década de 1990, o ecossistema passou a reunir, ao longo do tempo, empresas, o Sebrae, o poder público municipal e, mais tardiamente, docentes e pesquisadores de instituições de ensino superior locais, configurando parcialmente uma quádrupla hélice, ainda que de forma assimétrica e sujeita a desequilíbrios entre os agentes. O caso é revelador: mostra que a evolução teórica de tríplice para quádrupla hélice não é apenas um refinamento acadêmico, mas descreve uma disputa concreta por protagonismo entre atores que nem sempre chegam simultaneamente à mesa.

### **Cultura Empreendedora e Universidade Empreendedora**

O conceito de universidade empreendedora descreve a instituição que, sem abandonar suas missões tradicionais de ensino e pesquisa, passa a abraçar uma terceira missão voltada à promoção do desenvolvimento socioeconômico sustentável, transformando conhecimento em valor econômico e social (Barzotto et al., 2024). Essa transição trata o processo em estágios: primeiro, a universidade identifica sua capacidade de estabelecer prioridades e formular uma visão estratégica; em seguida, passa a captar recursos financeiros de fontes diversificadas; depois, assume papel ativo na comercialização da propriedade intelectual gerada por seu corpo docente; e, por fim, concentra-se no engajamento com as partes interessadas do ambiente de inovação regional.

Em revisão sistemática da literatura internacional sobre o tema, Lara e Sehnem (2022) identificaram doze *frameworks* (modelos) distintos de universidade empreendedora publicados entre 1998 e 2021, sintetizados em elementos como reestruturação interna, internacionalização, hibridização de fontes de financiamento, intensificação da pesquisa aplicada, adoção de

metodologias ativas de ensino e interação globalizada com empresas e instituições. As autoras sublinham que tais elementos, quando articulados, elevam o patamar de desenvolvimento institucional e são influenciados por fatores ambientais formais — como legislação e políticas públicas — e informais — como valores, normas e cultura organizacional.

É justamente nesse plano informal que se situa a cultura empreendedora: um conjunto de valores, atitudes e práticas que incentivam docentes, técnicos e discentes a identificar oportunidades, assumir riscos calculados e transformar ideias em ação (Dias et al., 2023). Dias et al. (2023) mostram que o empreendedorismo na educação superior deixou de ser tratado apenas como troca informal de experiências entre instituições e alunos para se tornar uma competência a ser deliberadamente desenvolvida por meio de mudanças nos métodos de ensino e aprendizagem, tornando a sala de aula um ambiente mais dinâmico e interativo. Para as autoras, a inovação no ensino superior não se limita à elaboração de estratégias pedagógicas eficazes, mas envolve também a construção do conhecimento a partir da observação do contexto social e da resolução de problemas reais, aproximando o estudante do mercado de trabalho e da comunidade.

Em outras palavras: cultura empreendedora não se decreta — cultiva-se, currículo a currículo, prática a prática.

### **Núcleos de Inovação, Parques Tecnológicos e Habitats de Inovação: Mecanismos Institucionais**

No arcabouço legal brasileiro, os ambientes de inovação materializam-se em diferentes mecanismos institucionais. Dentre os atores centrais que sustentam o ecossistema nacional de ciência, tecnologia e inovação, destacam-se o CNPq e a CAPES, cuja atuação é basilar na produção de conhecimento avançado, bem como a FINEP, que se consolida como o principal mecanismo de fomento para a execução de estudos e projetos estratégicos no Brasil.

Os Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs), criados por lei e mantidos nas ICTs, respondem pela gestão da política de inovação institucional e pela transferência de tecnologia para o setor produtivo (Leite; Mendonça; Oliveira, 2023). Em pesquisa descritiva e exploratória, com abordagem qualitativa e quantitativa, Leite, Mendonça e Oliveira (2023) constataram que, até o momento do estudo, não havia um modelo ideal de gestão para os NITs brasileiros, mas identificaram três pilares que sustentam o aprimoramento da gestão da inovação nesses núcleos: divulgação — tornar conhecidas, interna e externamente, as competências e os portfólios tecnológicos do núcleo; interação — estabelecer parcerias constantes com empresas, outras ICTs, bancos e organizações não governamentais; e planejamento — estruturar metas, ações e competências de forma organizada. Os pilares precisam caminhar juntos para que o conhecimento produzido nas universidades não fique represado e possa, de fato, contribuir para o desenvolvimento econômico e social local, regional e nacional.

Os parques científicos e tecnológicos, por sua vez, são definidos pela legislação como complexos planejados de desenvolvimento empresarial e tecnológico, promotores da cultura de inovação, da competitividade industrial e da capacitação empresarial, além de promotores de sinergias entre empresas e uma ou mais ICTs (Brasil, 2016). Barzotto et al. (2024), em pesquisa sobre um parque científico e tecnológico vinculado a uma universidade empreendedora no oeste do Paraná, descrevem esses espaços como locais em que novas ideias se transformam em produtos e serviços inovadores, nos quais *startups* nascem e a pesquisa acadêmica se converte em tecnologia útil à sociedade. Os autores concluem que a boa performance desses ambientes depende de gestão compartilhada entre atores públicos e privados, capaz de atrair novas empresas e ampliar a presença do parque no ecossistema regional de inovação.

Iniciativas semelhantes têm sido propostas em outras regiões do país. Soltovski e Migliorini (2025), ao apresentarem o projeto arquitetônico do Centro de Tecnologia e Inovação de Ponta Grossa (PR), descrevem-no como equipamento urbano estratégico voltado à articulação entre universidades, setor produtivo e poder público, concebido para fortalecer o ecossistema regional de inovação da cidade, à semelhança da iniciativa municipal Vale dos Trilhos. Já Rodrigues, Souza e Mello (2022), ao estudarem o programa Casa da Inovação, implantado em Nova Iguaçu (RJ), descrevem-no como um *habitat* de aprendizagem voltado a jovens em contextos de vulnerabilidade social, concebido sob a perspectiva da tríplice hélice, cuja finalidade é reduzir assimetrias sociais e preparar a população para lidar com um mundo cada vez mais volátil, incerto, complexo e ambíguo — o chamado “Mundo VUCA”. As autoras evidenciam que iniciativas desse tipo ampliam a função dos ambientes de inovação para além da esfera econômica, atribuindo-lhes um papel formativo e inclusivo.

O Quadro 1 sintetiza esses cinco mecanismos institucionais, organizando-os segundo a função acadêmica que predominantemente catalisam — ensino, pesquisa ou extensão —, de modo a orientar a leitura comparativa desenvolvida na seção de resultados.

**Quadro 1 – Mecanismos institucionais dos ambientes de inovação**

| <b>Mecanismo institucional</b>       | <b>Definição sintética</b>                                                                                                     | <b>Função acadêmica predominante</b> |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) | Gestão da política de inovação institucional e da transferência de tecnologia para o setor produtivo.                          | Pesquisa → Extensão                  |
| Parque científico e tecnológico      | Complexo planejado de desenvolvimento empresarial e tecnológico, promotor da cultura de inovação e da capacitação empresarial. | Pesquisa → Inovação de mercado       |
| Incubadora de empresas               | Apoio logístico, gerencial e tecnológico ao empreendedorismo inovador, para a criação e o desenvolvimento de empresas.         | Ensino/Extensão → Empreendedorismo   |

| Mecanismo institucional                 | Definição sintética                                                                                              | Função acadêmica predominante |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Habitat de aprendizagem                 | Espaço formativo voltado à capacitação e à redução de assimetrias sociais, sob a perspectiva da hélice tríplice. | Extensão                      |
| Ecossistema regional/urbano de inovação | Arranjo territorial ou equipamento urbano que articula universidades, setor produtivo e poder público.           | Ensino, Pesquisa e Extensão   |

**Fonte:** Elaborado pelas autoras (2026), com base em Brasil (2016), Leite, Mendonça e Oliveira (2023), Barzotto et al. (2024), Rodrigues, Souza e Mello (2022) e Soltovski e Migliorini (2025).

### **Ensino, Pesquisa e Extensão: A Integração como Base da Cultura Empreendedora**

A literatura consultada converge para a ideia de que os ambientes de inovação só cumprem plenamente seu papel catalisador quando conseguem articular, de forma efetiva, as três missões acadêmicas. Andrade, Rocha e Nascimento (2023) observam que, no modelo da Tríplice Hélice, a universidade combina ensino, pesquisa e extensão com atividades voltadas à inovação tecnológica e ao empreendedorismo, ampliando a aproximação entre docentes, discentes e o ambiente produtivo. Segundo os autores, essa ampliação de papéis fez com que processos de transferência de tecnologia que antes levavam gerações para se concretizar passassem a ocorrer ao longo da própria vida profissional dos pesquisadores, permitindo-lhes participar simultaneamente da pesquisa e da inovação.

Essa integração, contudo, não ocorre automaticamente — e é aqui que reside o principal risco de discursos otimistas sobre inovação acadêmica. Dias et al. (2023) apontam que a inovação só se torna relevante quando há efetivo envolvimento dos estudantes de ensino superior no encorajamento à pesquisa e na interação com empresas e sociedade, o que demanda novas estruturas organizacionais e políticas de incentivo capazes de sensibilizar o corpo discente. Da mesma forma, Soltovski e Migliorini (2025) situam os centros de tecnologia e inovação como espaços físicos que materializam essa integração, promovendo o fluxo de conhecimento entre as três vertentes da tríplice hélice — universidade, governo e empresas — dentro de um mesmo equipamento urbano.

Por fim, cabe registrar que os próprios processos de ensino, pesquisa e extensão vêm incorporando novas tecnologias que reconfiguram os ambientes de inovação acadêmica. Costa et al. (2025), em pesquisa sobre a percepção docente acerca da inteligência artificial (IA) no ensino superior, identificam tanto desafios — como a ausência de diretrizes institucionais, o risco de plágio e a defasagem de infraestrutura — quanto oportunidades, relacionadas ao desenvolvimento de disciplinas, à criação de cenários virtuais de aprendizagem e à otimização de processos administrativos. Os autores recomendam a criação de núcleos de pesquisa financiados e a promoção de discussões institucionais contínuas sobre o uso ético da IA — evidência de

que os ambientes de inovação também precisam se atualizar continuamente para sustentar a cultura empreendedora dentro da universidade.

## **METODOLOGIA**

Este capítulo resulta de pesquisa bibliográfica, de natureza qualitativa e caráter exploratório-descritivo, cujo objetivo foi reunir e sistematizar conhecimento científico recente sobre ambientes de inovação, cultura empreendedora e integração entre ensino, pesquisa e extensão.

Por se tratar de pesquisa teórico-conceitual, o corpus de análise corresponde à própria incursão bibliográfica realizada pelas autoras, considerando as fontes, os marcos teóricos e o período de publicação selecionados. O corpus foi constituído por dez fontes escolhidas por sua pertinência temática direta ao objeto de estudo: oito artigos científicos publicados entre 2022 e 2025 — em periódicos como *Administração: Ensino e Pesquisa*, *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, *Revista Tecnologia e Sociedade*, *Gestão & Regionalidade*, *Boletim de Conjuntura (BOCA)*, *Cidades, Comunidades e Territórios*, *Cadernos da Fucamp* e *Avaliação (Campinas/Sorocaba)*, além de anais de evento técnico-científico (UniSIAE) —, o artigo fundador do modelo da Tríplice Hélice (Etzkowitz; Zhou, 2017) e uma tese de doutorado em Ciência, Tecnologia e Sociedade defendida na Universidade Federal de São Carlos (Spinola, 2021), complementados pela legislação brasileira de ciência, tecnologia e inovação (Lei nº 10.973/2004 e Lei nº 13.243/2016).

Os procedimentos de análise seguiram três etapas. Na primeira, realizou-se leitura integral das fontes, com identificação de seções relevantes (resumos, introduções, fundamentações teóricas e considerações finais). Na segunda etapa, procedeu-se à categorização temática do material em quatro eixos, que corresponderam às subseções da fundamentação teórica: (i) conceito e legislação sobre ambientes de inovação; (ii) cultura empreendedora e universidade empreendedora; (iii) mecanismos institucionais (NITs, parques tecnológicos e habitats de inovação); e (iv) integração entre ensino, pesquisa e extensão. Na terceira etapa, realizou-se a síntese e a discussão comparativa dos achados — consolidada em dois quadros-síntese —, com especial atenção às experiências relatadas em estudos de caso (UberHub, parque científico e tecnológico do oeste paranaense, Casa da Inovação e Centro de Tecnologia e Inovação de Ponta Grossa), de modo a evidenciar convergências, particularidades e implicações práticas entre os diferentes contextos regionais analisados.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Os resultados apresentados a seguir decorrem da leitura e da categorização das dez fontes que compuseram o corpus deste estudo, conforme descrito na seção anterior. Em conjunto, essas fontes evidenciam que os am-

bientes de inovação — sejam eles parques tecnológicos, incubadoras, NITs, habitats de aprendizagem ou ecossistemas regionais — cumprem, simultaneamente, duas funções complementares: articular os atores da tríplice hélice (ou quádrupla) em torno da produção e da difusão de inovação, e servir de espaço concreto de integração entre ensino, pesquisa e extensão. As duas funções são discutidas separadamente nas subseções seguintes, antes de serem traduzidas em implicações objetivas para a gestão universitária.

## **AMBIENTES DE INOVAÇÃO COMO ESPAÇOS DE ARTICULAÇÃO ENTRE OS ATORES DA HÉLICE**

Os casos analisados mostram que a articulação entre universidade, empresas e governo raramente ocorre de forma linear ou espontânea; ao contrário, ela depende de estruturas de gestão explícitas. No caso dos NITs brasileiros, Leite, Mendonça e Oliveira (2023) constataram que 34,1% dos núcleos pesquisados enfrentavam problemas de divulgação de suas competências, o que compromete o acesso de outros atores da inovação às tecnologias produzidas nas universidades. Esse achado dialoga com a constatação de Silva e Bueno (2024) sobre o ecossistema UberHub, em que a cooperação entre agentes ocorre de forma mais consolidada entre as empresas do que entre os demais atores institucionais — poder público e universidades tiveram inserção mais tardia e ainda irregular na dinâmica do ecossistema, evidenciando um estado de desequilíbrio entre os vértices da hélice.

Situação semelhante foi relatada por Barzotto et al. (2024) no estudo do parque científico e tecnológico paranaense: os autores recomendam a adoção de gestão compartilhada entre os setores público e privado como caminho para reduzir descompassos entre os agentes e ampliar a atratividade do parque para novas empresas. Já a proposta de Soltovski e Migliorini (2025) para o Centro de Tecnologia e Inovação de Ponta Grossa busca anteciper esse desafio por meio do próprio desenho arquitetônico do equipamento, concebido desde a origem como espaço de articulação entre universidades, setor produtivo e poder público, alinhado à iniciativa municipal Vale dos Trilhos.

Em conjunto, esses achados sugerem uma conclusão que atravessa todo o corpus analisado: a simples existência de um ambiente de inovação — seja um NIT, um parque tecnológico ou um centro urbano de inovação — não garante, por si só, a efetiva cooperação entre os atores da hélice. É necessária uma gestão deliberada, orientada por pilares como divulgação, interação e planejamento (Leite; Mendonça; Oliveira, 2023), capaz de equilibrar a participação de universidade, empresas, governo e, quando pertinente, da sociedade civil, conforme a lógica da quádrupla hélice (Silva; Bueno, 2024).

## **Ambientes de Inovação como Catalisadores da Integração entre Ensino, Pesquisa e Extensão**

Quanto à segunda função identificada, os resultados indicam que os ambientes de inovação favorecem a integração entre ensino, pesquisa e extensão de, ao menos, três formas. Primeiro, ao aproximar estudantes e docentes de problemas reais do setor produtivo e da comunidade, como destacam Dias et al. (2023) ao descreverem experiências de empreendedorismo curricular no Centro Universitário Mário Palmério (UNIFUCAMP), em que a inovação no ensino superior passou a incorporar metodologias ativas, resolução de estudos de caso e aproximação com o mercado de trabalho como estratégia pedagógica deliberada.

Segundo, ao viabilizar que a pesquisa acadêmica se converta em tecnologia útil à sociedade, papel atribuído tanto aos NITs — responsáveis pela gestão da propriedade intelectual e pela transferência de tecnologia (Leite; Mendonça; Oliveira, 2023) — quanto aos parques científicos e tecnológicos, descritos por Barzotto et al. (2024) como espaços em que a pesquisa se transforma em produtos e serviços inovadores e nos quais *startups* acadêmicas podem nascer, as *spin-offs* acadêmicas.

Terceiro, ao ampliar o alcance social da extensão universitária para além do público estudantil, como evidencia o caso da Casa da Inovação, em Nova Iguaçu (RJ), analisado por Rodrigues, Souza e Mello (2022). Concebido como habitat de aprendizagem voltado a jovens em contexto de vulnerabilidade social, o programa demonstrou ampla adesão da população e expansão para novas unidades, ainda que os próprios autores reconheçam que, dado o tempo de maturidade da iniciativa, ainda não seja possível concluir sobre sua efetividade em termos de empregabilidade — apenas quanto às suas proposições formativas. O caso ilustra, ainda assim, uma possibilidade pouco explorada na literatura de gestão da inovação: ambientes de base comunitária podem operar como extensão universitária ampliada, aproximando a universidade de públicos historicamente distantes dela — e é justamente aí que reside seu maior potencial de impacto social.

Por fim, cabe destacar que essa integração também é atravessada por transformações tecnológicas mais recentes. Costa et al. (2025) mostram que docentes universitários já reconhecem o potencial da inteligência artificial para o desenvolvimento de disciplinas, a criação de cenários virtuais de aprendizagem e a gestão de rotinas administrativas, ainda que sob riscos como a ausência de diretrizes institucionais e a defasagem de infraestrutura. Isso sugere que os ambientes de inovação do futuro precisarão incorporar, também, a governança do uso de tecnologias emergentes como parte de sua função catalisadora sobre a cultura empreendedora e sobre a integração entre ensino, pesquisa e extensão.

**Quadro 2 – Síntese comparativa dos ambientes de inovação analisados**

| <b>Ambiente / caso (localização)</b>              | <b>Atores predominantes</b>                                   | <b>Principal desafio relatado</b>                                                               |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| UberHub (Uberlândia/MG)                           | Empresas, Sebrae, poder público e, tardiamente, universidades | Desequilíbrio e inserção tardia de universidade e poder público (Silva; Bueno, 2024)            |
| Parque científico e tecnológico (oeste do Paraná) | Universidade, empresas e poder público                        | Necessidade de gestão compartilhada público-privada (Barzotto et al., 2024)                     |
| Casa da Inovação (Nova Iguaçu/RJ)                 | Universidade, poder público e comunidade                      | Efetividade em empregabilidade ainda não mensurável (Rodrigues; Souza; Mello, 2022)             |
| Centro de Tecnologia e Inovação (Ponta Grossa/PR) | Universidades, setor produtivo e poder público                | Iniciativa em fase de proposição arquitetônica (Soltovski; Migliorini, 2025)                    |
| Núcleos de Inovação Tecnológica (Brasil)          | Universidades (ICTs) e setor produtivo                        | Divulgação insuficiente das competências em 34,1% dos núcleos (Leite; Mendonça; Oliveira, 2023) |

**Fonte:** Elaborado pelas autoras (2026), com base nos estudos de caso analisados.

### **Implicações para a Gestão Universitária e para Políticas Públicas**

A leitura conjunta dos Quadros 1 e 2 permite traduzir os achados teóricos em orientações objetivas para gestores de instituições de ensino superior e para formuladores de políticas públicas — contribuição que, a nosso ver, é a que confere a este capítulo sua maior relevância social. Cinco implicações se destacam.

Em primeiro lugar, recomenda-se que NITs e escritórios de inovação estruturem sua atuação nos três pilares identificados por Leite, Mendonça e Oliveira (2023) — divulgação, interação e planejamento —, de modo a evitar que o conhecimento produzido permaneça represado por simples falta de visibilidade. Em segundo lugar, parques e polos tecnológicos vinculados a universidades devem adotar modelos de gestão compartilhada entre os setores público e privado, como recomendam Barzotto et al. (2024), condição observada como determinante para o equilíbrio entre os atores da hélice.

Em terceiro lugar, gestores universitários e poder público local podem se inspirar na Casa da Inovação (Rodrigues; Souza; Mello, 2022) para conceber ambientes de inovação com função explicitamente formativa e inclusiva, capazes de alcançar públicos em vulnerabilidade social e não apenas empreendedores já inseridos no mercado. Em quarto lugar, iniciativas de infraestrutura — sejam parques tecnológicos, sejam centros urbanos de inovação — devem ser planejadas, desde a concepção, como espaços de articulação entre ensino, pesquisa, extensão, setor produtivo e poder público, conforme demonstra a proposta arquitetônica de Soltovski e Migliorini

(2025) para Ponta Grossa.

Por fim, recomenda-se que as IES estabeleçam diretrizes institucionais claras para o uso de tecnologias emergentes, como a inteligência artificial, em suas atividades de ensino, pesquisa, extensão e gestão administrativa, seguindo as recomendações de Costa et al. (2025). Aplicadas ao contexto goiano, e em particular às IES que compõem o Sistema Estadual de Educação Superior, essas cinco implicações oferecem um roteiro replicável para transformar ambientes de inovação ainda incipientes em catalisadores efetivos da cultura empreendedora e da integração entre as três missões acadêmicas — com ganhos que extrapolam a universidade e alcançam diretamente a sociedade que a circunda.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este capítulo teve como objetivo analisar de que forma os ambientes de inovação atuam como catalisadores da cultura empreendedora e da integração entre ensino, pesquisa e extensão nas instituições de ensino superior. A partir da pesquisa bibliográfica realizada, foi possível caracterizar os principais ambientes promotores de inovação previstos na legislação brasileira — ecossistemas de inovação e mecanismos de geração de empreendimentos, nos termos da Lei nº 13.243/2016 —, discutir sua relação com os modelos de hélice tríplice e quádrupla hélice, identificar, em estudos de caso publicados, de que modo esses ambientes articulam, na prática, ensino, pesquisa e extensão, e traduzir esses achados em implicações objetivas para a gestão universitária e para políticas públicas.

A principal conclusão é que os ambientes de inovação catalisam a cultura empreendedora quando cumprem, de forma equilibrada, duas funções: articular os atores da hélice — universidade, empresas, governo e, cada vez mais, sociedade civil — por meio de gestão deliberada; e servir de espaço concreto no qual pesquisa e ensino se transformam em ação extensionista, seja pela via da transferência tecnológica formal (NITs, parques tecnológicos), seja pela via formativa e inclusiva (habitats de aprendizagem como a Casa da Inovação). Quando essas duas funções não se equilibram — como observado nos casos em que a participação da universidade ou do poder público é tardia ou irregular —, o potencial catalisador do ambiente de inovação tende a ficar comprometido, e o investimento público e privado nele aplicado deixa de gerar o retorno social esperado.

A principal contribuição deste capítulo, portanto, não é apenas teórica. Ao sistematizar, a partir de fontes recentes e de abrangência nacional, um quadro conceitual que integra a discussão jurídico-institucional dos ambientes de inovação à discussão sobre cultura empreendedora e sobre a integração das três missões acadêmicas, e ao traduzir esse quadro em cinco implicações práticas para gestores e formuladores de políticas, o capítulo oferece um instrumento de trabalho para quem decide sobre a criação e o

fortalecimento desses ambientes — em particular no estado de Goiás, cujas IES podem se beneficiar diretamente das experiências aqui analisadas. Como limitação, reconhece-se que o estudo se baseou exclusivamente em pesquisa bibliográfica, sem levantamento de dados primários sobre a realidade das IES goianas, o que constitui a mais relevante sugestão para pesquisas futuras: a realização de estudos de caso sobre ambientes de inovação vinculados a universidades do estado de Goiás, de modo a verificar em que medida os achados aqui discutidos se replicam, se singularizam ou apontam novos caminhos no contexto regional. Investir nessa agenda de pesquisa é, em última análise, investir na capacidade da educação superior goiana de gerar valor econômico e social para além de seus próprios muros.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, Eron Passos; ROCHA, Angela Machado; NASCIMENTO, Marcio Luis Ferreira. Hélice tríplice no contexto brasileiro: a contribuição das universidades na inovação tecnológica. **Revista Tecnologia e Sociedade**, Curitiba, v. 19, n. 55, p. 232-263, jan./mar. 2023.

BARZOTTO, Luciano da Costa et al. Parques científicos e tecnológicos como vetores de empreendedorismo e inovação sustentável em universidades empreendedoras. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, Boa Vista, v. 20, n. 59, p. 90-119, 2024.

BRASIL. Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação e altera a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 12 jan. 2016.

COSTA, Marcelle Feitoza Bassi et al. Desafios e oportunidades da inteligência artificial no ensino superior: percepções dos docentes no ambiente universitário. **Avaliação** (Campinas; Sorocaba), v. 30, e025003, 2025.

DIAS, Daniela Cândida et al. Empreendedorismo e inovação na educação superior. **Cadernos da Fucamp**, v. 22, n. 59, p. 1-16, 2023.

ETZKOWITZ, Henry; ZHOU, Chunyan. Hélice Tríplice: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. Tradução de Carlos Malferrari. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 31, n. 90, p. 23-48, 2017.

LARA, Ana Claudia; SEHNEM, Simone. Frameworks de universidades empreendedoras: uma revisão sistemática. **Administração: Ensino e Pesquisa**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 2, p. 244-280, maio/ago. 2022.

LEITE, André da Costa; MENDONÇA, Claudio Márcio Campos de; OLIVEIRA, Werbeston Douglas de. Gestão da inovação: um olhar sobre os núcleos de inovação e tecnologia do Brasil. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 40, e27229, 2023.

RODRIGUES, Danielle Rezende; SOUZA, Ana Carolina Magalhães de; MELLO, José André Villas Boas. Assimetrias sociais, habitats de

aprendizagem e capacitação para o Mundo VUCA: a “Casa da Inovação” como estudo de caso. **Cidades, Comunidades e Territórios**, n. 44, p. 212-229, jun. 2022.

SILVA, Guilherme Augusto Paula; BUENO, Janaina Maria. UberHub: ecossistema de inovação, empreendedorismo e startups de Uberlândia-MG - configuração, resultados e desafios futuros. **Gestão & Regionalidade**, v. 40, e20249325, abr./maio 2024.

SOLTOVSKI, Ramon; MIGLIORINI, Jeanine Mafra. Centro de Tecnologia e Inovação de Ponta Grossa. In: SEMANA INTEGRADA DE AGRONOMIA, ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS, ARQUITETURA E URBANISMO E ENGENHARIAS (UniSIAE), 4., 2025, Ponta Grossa. **Anais [...]**. Ponta Grossa: UTFPR, 2025.

SPINOLA, Adriana Tahereh Pereira. **Mecanismos de transferência de tecnologia previstos pela Lei de Inovação e sua adoção pelas universidades federais brasileiras**. 2021. Tese (Doutorado em Ciência, Tecnologia e Sociedade) – Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2021.

# Capítulo 9

## DA VALIDAÇÃO DE HORAS À EXTENSÃO DIALÓGICA: A INSERÇÃO CURRICULAR DA EXTENSÃO NO PPC DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Reuber da Cunha Luciano<sup>1</sup>, Evandro Salvador Alves de Oliveira<sup>2</sup>, Juliene Rezende Cunha<sup>3</sup> e Irondina de Fátima Silva<sup>4</sup>

---

<sup>1</sup> Professor e Coordenador do Curso de Sistemas de Informação do Centro Universitário de Mineiros (UNIFIMES), e-mail: reuber@unifimes.edu.br; <sup>2</sup> Professor do Centro Universitário de Mineiros e Pró-Reitor de Ensino, Pesquisa e Extensão, e-mail: evandro@unifimes.edu.br; <sup>3</sup> Professora do Centro Universitário de Mineiros e Reitora, e-mail: juliene@unifimes.edu.br; <sup>4</sup> Professora aposentada do Centro Universitário de Mineiros, e-mail: irondina@unifimes.edu.br

**Resumo:** Este capítulo objetiva apresentar a criação de rubricas de avaliação padronizadas para as ações extensionistas no curso de Bacharel em Sistemas de Informação (BSI) da UNIFIMES. Metodologicamente, adotou-se uma abordagem qualitativa aplicada, fundamentada em análise documental e *scoping review*, mediada pelo suporte cooperativo de ferramentas de inteligência artificial para otimização do mapeamento e processamento de dados. Como resultado principal, desenvolveu-se um *framework* avaliativo composto por sete indicadores multidimensionais: impacto social, interação dialógica, indissociabilidade, interdisciplinaridade, formação discente, articulação contemporânea com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e monitoramento, o qual foi organicamente integrado às diretrizes do Projeto Pedagógico de Curso (PPC) e exigências regulatórias da UNIFIMES. Conclui-se que as rubricas propostas asseguram o rigor acadêmico e a transparência institucional, superando a creditação puramente burocrática por meio de uma avaliação processual e formativa que valida competências sociais e técnicas, consolidando a tecnologia como ferramenta efetiva de emancipação e transformação social.

**Palavras-chave:** avaliação formativa; curricularização da extensão; educação em computação; rubricas de avaliação; sistemas de informação.

### INTRODUÇÃO

A extensão universitária no Brasil atravessa um momento de transição paradigmática, deixando de ser um apêndice facultativo para tornar-se componente obrigatório e indissociável da formação acadêmica. Este movimento, impulsionado pela Meta 12.7 do Plano Nacional de Educação (PNE 2014-2024) e regulamentado pela Resolução CNE/CES nº 7/2018, impõe que, no mínimo, 10% da carga horária total dos cursos de graduação seja destinada a ações de extensão (Alves; Melo; Rosa, 2025; Bordin, 2023; Capella; Guedes, 2026). Historicamente, a extensão brasileira oscilou entre o assistencialismo difusionista e a prestação de serviços técnicos, mas o cenário contemporâneo exige a efetivação da interação dialógica e da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão (Capella; Guedes, 2026; Fontenele, 2024; Tives; Marini; Canedo, 2024).

Muito além de uma mera adequação burocrática ou de conformidade legal, a obrigatoriedade da inserção curricular da extensão nos cursos de

graduação e pós-graduação acirrou uma intensa disputa conceitual e epistemológica sobre a função social da universidade. Isto impulsiona para uma concepção tradicional e conservadora, caracterizada por Fontenele (2024) como a perspectiva difusionista e assistencialista, na qual a extensão é reduzida à transferência unilateral e verticalizada de conhecimentos, partindo dos especialistas para uma sociedade vista como mero objeto passivo de intervenção.

Essa abordagem, descrita por Gomes, Alvim e Cunha (2024) como instrucional e verticalizada, prioriza a obtenção de resultados quantitativos e a validação burocrática dos saberes, tratando a sociedade como mero repositório passivo de conhecimento. Em oposição a esse modelo, emerge a proposta de uma práxis emancipatória, horizontal e dialógica, fundamentada na premissa de que a extensão deve ser um processo de comunicação e troca bidirecional de saberes entre o mundo acadêmico e o popular.

Para Fontenele (2024), essa relação de mão dupla reconhece a autonomia dos sujeitos e favorece uma transformação social capaz de beneficiar mutuamente a universidade e a comunidade externa, ao superar a lógica de transferência unilateral criticada por Arienti (2023).

Arienti (2023) corrobora que de acordo com a sistematização do Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Instituições Públicas de Educação Superior Brasileiras (FORPROEX, 2012), a verdadeira extensão assenta-se em cinco diretrizes fundamentais: a interação dialógica, a interdisciplinaridade e interprofissionalidade, a indissociabilidade entre ensino-pesquisa-extensão, o protagonismo do estudante em sua formação técnica e cidadã, e o impacto na transformação social. A literatura evidencia o fundamento humanista defendido pelo FORPROEX (2012), que busca converter a riqueza pedagógica das ações extensionistas em uma formação acadêmica crítica, reflexiva e dialógica, articulando saberes acadêmicos e populares.

Contudo, a implementação prática revela disputas conceituais e desafios estruturais profundos. Conforme analisado por Capella e Guedes (2026), a curricularização da extensão enfrenta barreiras que se dividem nas dimensões institucional, pedagógica e social, destacando-se a carência de infraestrutura, a excessiva burocratização e a necessidade de um amadurecimento conceitual sobre o papel da extensão entre docentes e discentes. Há um risco latente de que a extensão seja reduzida a um formalismo sem efetividade, onde a simples creditação de horas suplante a transformação social e o impacto na formação do estudante. Em áreas tecnológicas como Sistemas de Informação, esses obstáculos são acentuados por currículos tradicionalmente técnicos e pela dificuldade histórica de articular o conhecimento científico com as demandas reais da comunidade externa (Alves; Melo; Rosa, 2025; Bordin, 2023; Silva et al., 2023; Silva; Vieira; Claro, 2023).

Neste cenário, a reformulação do PPC do curso de BSI da UNIFIMES, substitui o modelo atual da curricularização da extensão, focado na validação burocrática de 300 horas por meio de certificados avulsos, abordagem

que gera inconsistências na sistematização e avaliação, para trabalhar uma inserção curricular da extensão por meio de quatro Componentes Curriculares Integradoras, cada uma delas com carga horária total de 126 horas, sendo 36 horas destinadas à fundamentação teórica e 90 horas dedicadas exclusivamente às intervenções práticas e diretas nas ações extensionistas, distribuídas do primeiro ao oitavo período. A reformulação do PPC do BSI da UNIFIMES busca sanar a carência de competências gerenciais do corpo docente e garantir a qualidade das ações extensionistas (UNIFIMES, 2026c).

Capella e Guedes (2026) sistematizam os principais desafios estruturais e operacionais inerentes à curricularização no ensino superior, embora persista uma lacuna empírica e conceitual substantiva quanto ao delineamento de estratégias de avaliação formativa efetivas, consistentes e aderentes às especificidades dos cursos de tecnologia. É no centro desse embate conceitual que surge a necessidade de estabelecer rubricas de avaliação que garantam o rigor acadêmico sem asfixiar o potencial dialógico e transformador da extensão. Diante disso, este capítulo foca na seguinte problemática: **Como estabelecer rubricas de avaliação padronizadas que garantam a consistência, a transparência e o rigor acadêmico das ações extensionistas no BSI da UNIFIMES?**

A metodologia utilizada fundamenta-se em uma revisão bibliográfica e análise documental, com abordagem qualitativa de natureza aplicada, fundamentada em análise documental e *scoping review*. Os critérios de seleção envolveram a prospecção de fontes clássicas à extensão, a legislação educacional vigente, documentos institucionais e relatos de experiência contemporâneos na área de Computação e Sistemas de Informação publicados entre 2021 e 2026, com destaque para a revisão sistemática de Capella e Guedes (2026).

Espera-se que o estabelecimento de rubricas de avaliação padronizadas para as novas disciplinas de Atividade Extensionista Integradora do curso de BSI da UNIFIMES atue como um mecanismo catalisador para superar a creditação meramente burocrática, que de acordo com Capella e Guedes (2026), são entraves à real curricularização da extensão. Ao definir critérios claros de desempenho, busca-se não apenas mitigar as inconsistências de sistematização herdadas do antigo modelo de certificados, mas também fornecer um suporte pedagógico e gerencial para que os docentes responsáveis pelos Componentes Curriculares denominados “Atividades Extensionistas Integradoras”, para que possam gerir com segurança e rigor as ações extensionistas.

O resultado pretendido é que a avaliação transcenda a contagem de horas e passe a mensurar o impacto na formação integral do estudante e a eficácia da interação dialógica com a comunidade, garantindo que a tecnologia de informação seja aplicada como ferramenta de transformação social em contextos reais. Dessa forma, as rubricas consolidariam a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, conferindo transparência e legiti-

midade acadêmica às ações que estão no novo PPC do BSI da UNIFIMES a partir de 2027.

Este capítulo está organizado em seis seções. Após esta Introdução, a Fundamentação Teórica explora as concepções de extensão universitária e os desafios do processo que envolvem a inserção curricular da extensão no ensino superior brasileiro. A seção de Metodologia detalha os procedimentos de coleta e os critérios de análise das referências selecionadas. Nos Resultados e Discussões, analisa-se o impacto das novas Disciplinas Integradoras Extensionistas presentes na matriz curricular do curso de BSI da UNIFIMES e propõe-se um modelo de rubricas avaliativas baseado em indicadores qualitativos e quantitativos de impacto social e acadêmico. As Considerações Finais sintetizam as soluções para os desafios de sistematização da avaliação das ações extensionistas, seguidas das Referências Bibliográficas.

## **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Em comum acordo, Arienti (2023), Melo et al., (2023a, 2023b) e Melo; Klauberg; Mello (2024) relatam que a inserção da extensão nos currículos de graduação representa uma das mudanças mais profundas e desafiadoras na educação superior brasileira nas últimas décadas. Este processo exige que as Instituições de Ensino Superior (IES) transcendam a visão da extensão como uma atividade periférica ou meramente assistencialista, consolidando-a como um componente orgânico que qualifica o ensino e a pesquisa.

Pautado nas considerações de Capella e Guedes (2026), o desenvolvimento desta pesquisa fundamenta-se na premissa de que a efetividade da curricularização não reside apenas no cumprimento de cargas horárias, mas na qualidade da interação estabelecida entre a universidade e a sociedade. No contexto da UNIFIMES, a reformulação do PPC do BSI para 2027 busca responder a essas demandas por meio de disciplinas integradoras, o que exige, por conseguinte, a criação de instrumentos avaliativos robustos. Portanto, estabelecer rubricas padronizadas torna-se imperativo para garantir que o rigor acadêmico e a transparência orientem as ações extensionistas, evitando o risco de um formalismo sem efetividade pedagógica.

### **Contextualização Legal e Histórica da Extensão nos Currículos dos Cursos no Brasil**

O marco regulatório que sustenta a obrigatoriedade da extensão no Brasil é a Meta 12.7 do Plano Nacional de Educação (PNE 2014-2024), que estabeleceu a necessidade de assegurar, no mínimo, 10% do total de créditos curriculares da graduação em ações extensionistas (Fontenele, 2024). Essa diretriz foi normatizada pela Resolução CNE/CES nº 7/2018, que define a extensão como uma atividade que se integra à matriz curricular e à organização da pesquisa, constituindo-se em um processo interdisciplinar, político, educativo, cultural e científico (Bordin, 2023).

Historicamente, a extensão brasileira transitou de práticas isoladas e difusionistas para uma concepção de indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, conforme preconizado pelo Artigo 207 da Constituição Federal de 1988 (Gomes et al., 2024). Essa evolução legal forçou as IES a reformularem seus Projetos Pedagógicos de Curso (PPCs) para que a extensão deixasse de ser computada apenas como atividade complementar e passasse a ser creditada como componente curricular obrigatório (UNIFIMES, 2026c).

Contudo, a implementação prática dessas diretrizes ainda enfrenta obstáculos operacionais significativos. Arienti (2023) adverte que existe uma distância considerável entre a proposição legal e o gesto concreto na sala de aula, exigindo reformas curriculares que criem espaços efetivos para que os estudantes tenham tempo de realizar extensão sem comprometer sua formação técnica. Essa realidade corrobora os achados de Silva et al. (2023), que demonstram que, apesar do fim do prazo de implantação em 2022, muitas instituições ainda lutam para formalizar e sensibilizar a comunidade acadêmica sobre a importância dessa política, haja vista que muitas IES operavam a extensão de forma desconexa do currículo, validando-a meramente como carga horária complementar ou por meio de ações voluntárias dispersas. Conforme apontam Melo et al. (2023a), essa mudança exige repensar não apenas a carga horária, mas a própria cultura de desenvolvimento da extensão, promovendo uma verdadeira conversão epistemológica do modo de produzir e socializar o conhecimento na universidade.

### **O Currículo como Campo de Disputa Epistemológica: Da Difusão à Comunicação Dialógica**

A extensão curricularizada tem sido desenvolvida em um campo de intensas disputas conceituais e epistemológicas sobre o papel da universidade na sociedade. De um lado, Fontenele (2024) identifica a persistência de uma concepção tradicional e conservadora, de caráter difusionista e assistencialista, na qual a extensão é reduzida à transferência unilateral de saberes acadêmicos para uma sociedade tratada como objeto passivo. Esta abordagem assemelha-se ao que Paulo Freire classifica como educação bancária, focada na utilidade técnica e na formação de mão de obra para o mercado, em uma perspectiva autoritária e verticalizada. Em oposição a esse modelo, emerge a proposta de uma práxis emancipatória, horizontal e dialógica, fundamentada na comunicação e na troca bidirecional de conhecimentos (Capella; Guedes, 2026). Gomes, Alvim e Cunha (2024) defendem que a extensão deve ser compreendida como um processo de integração entre saberes acadêmicos e populares, capaz de propor alternativas aos dilemas contemporâneos por meio de uma relação orgânica com o ensino e a pesquisa. Essa integração dialógica reconhece a autonomia dos sujeitos coletivos e busca uma transformação social que enriquece mutuamente a universidade e a comunidade (Morais; Palmeirão, 2025).

Essa perspectiva dialógica, inspirada em Freire, exige que o currículo deixe de ser uma matriz engessada para se tornar um espaço de formação

humana plena e emancipação intelectual. Em consonância com essa visão, a extensão universitária não deve ser um ato mecânico, mas um processo comunicativo onde estudantes e docentes atuam como sujeitos do conhecimento em contato direto com as experiências da vida real (Morais; Palmeirão, 2025).

### **Especificidades e Desafios nos Cursos de Computação e Sistemas de Informação**

No campo da Computação e SI, a curricularização enfrenta desafios peculiares decorrentes da natureza técnica e da história recente da área. Bordin (2023) aponta que as Ciências Exatas frequentemente privilegiam a pesquisa em detrimento da extensão, devido ao esforço histórico para o reconhecimento científico da área, o que gerou um certo desprestígio das atividades de interação social. Esta realidade é reforçada por Melo et al. (2023b), que relatam a percepção docente de que a extensão é um processo dispendioso e contribui pouco para a progressão na carreira acadêmica, focada prioritariamente na produção intelectual.

A articulação entre um currículo excessivamente técnico e as demandas sociais complexas constitui outra barreira relevante. Melo et al. (2023a) destacam que as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Computação recomendam a extensão, mas ainda são raros os relatos de ações claramente articuladas aos perfis formativos dos cursos.

Bordin (2023) analisa que os cursos da área de Computação possuem uma trajetória histórica recente, o que levou a comunidade acadêmica a concentrar esforços na legitimação de seu prestígio científico por meio da pesquisa aplicada em detrimento da extensão, gerando um forte desequilíbrio no tripé universitário. Como consequência, os currículos de bacharelado estruturaram-se de maneira excessivamente técnica e disciplinar, com baixa permeabilidade a discussões sociais ou humanísticas. Em muitos casos, os docentes da área tecnológica mantêm a crença equivocada de que a extensão consiste apenas em comunicação rasa ou caridade, desprovida de rigor científico ou de potencial para gerar novos conhecimentos técnicos.

Essa cultura corporativa de isolamento técnico entra em conflito direto com as necessidades de formação exigidas pelas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) da Computação, as quais recomendam expressamente o desenvolvimento de habilidades e competências cidadãs, éticas e sociais. Ademais, a realidade socioeconômica dos estudantes de cursos como BSI impõe desafios práticos incontornáveis.

Como bem caracterizam Alves, Melo e Rosa (2025) e Silva et al. (2023), o perfil predominante do discente que trabalha no contraturno, ou seja, que realiza seus estudos no período noturno e possui restrições severas de tempo. Exigir que esse estudante realize atividades extramurais de forma voluntária ou extraclasse, sem uma integração orgânica e creditada na matriz curricular formal, inviabiliza sua permanência e fomenta a evasão acadêmica.

Apesar desses entraves, a área de Sistemas de Informação possui

um potencial intrínseco para a extensão, dado que envolve a aplicação da computação na solução de problemas organizacionais e sociais. Sistemas de Informação atuam como agentes de transformação social, que por meio do diálogo com a sociedade podem, justamente, reverter o desprestígio da extensão na área, aproximando o conhecimento técnico das demandas por inclusão digital e cidadania (Bordin, 2023).

### **Estratégias de Curricularização; Componentes Curriculares Integradores Extensionistas**

As estratégias de inserção da extensão nos cursos de SI variam conforme a autonomia institucional, mas Júnior e Cunha (2021) observam que as abordagens mais comuns envolvem a criação de disciplinas específicas ou a articulação com projetos integradores (Boscarioli et al., 2022). Araújo et al. (2021) defendem o uso de componentes curriculares que permitam o acompanhamento sistemático do aluno por um professor orientador, garantindo o rigor pedagógico que a simples validação burocrática de certificados não oferece. Neste sentido, ao reformular o PPC do BSI da UNIFIMES, optou-se pela inserção de quatro Componentes Curriculares Integradoras Extensionistas na matriz curricular. Essa escolha justifica-se pela facilidade de execução e acompanhamento pedagógico frente à dispersão da carga horária em múltiplas disciplinas, permitindo que a extensão perpassasse toda a formação do estudante, do 1º ao 8º período (UNIFIMES, 2026c).

Essa estratégia visa garantir que o discente vivencie situações reais e proponha soluções tecnológicas inovadoras, por meio da aplicação de saberes técnicos a temas transversais e socialmente pertinentes de forma estruturada e sob a orientação direta de um professor, desta forma, fortalecendo a interação transformadora entre a universidade e a sociedade.

### **O Problema da Avaliação e Sistematização**

Na revisão sistemática conduzida por Capella e Guedes (2026), as autoras demonstram que a maioria das instituições de ensino superior carece de ferramentas sistemáticas e instrumentos objetivos para mensurar os resultados e o impacto real gerado pela extensão tanto na comunidade quanto na formação do discente, abrindo espaço para um perigoso formalismo burocrático sem efetividade pedagógica e social. Sem critérios qualitativos claros, as últimas focam na apreciação realizada pela comunidade não universitária atribuição subjetiva de conceitos.

Inclui-se nesse campo a tensão entre as formas de avaliação próprias dos componentes curriculares desenvolvidos por meio de “disciplinas” onde ocorrem os projetos de extensão e dos tempos curriculares, bem como aquelas voltadas ao acompanhamento qualitativo dos estudantes nas ações de extensão. Estas últimas focam na apreciação realizada pela comunidade não universitária. Assim, considerando que a extensão concretiza compromissos éticos, sociais e políticos nos processos formativos, torna-se essencial que as novas instâncias de avaliação reconheçam seu campo metodológico,

evitando que a avaliação se restrinja à lógica disciplinar e às exigências regulatórias (Oliveira; Santos, 2024). Desse modo, torna-se essencial superar os principais obstáculos que dificultam o processo avaliativo, avançando para a elaboração de um instrumento de registro e avaliação da extensão que seja sólido e permanente, capaz de estabelecer diálogo consistente com as avaliações realizadas nos demais âmbitos da universidade (Santos et al., 2024).

Neste viés, para mitigar a subjetividade e o foco meramente quantitativo na contagem de horas, Alves, Melo e Rosa (2025) sugerem a utilização de diários reflexivos. Este instrumento permite captar sentimentos, mudanças de perspectiva e o desenvolvimento de competências socioemocionais dos discentes, aspectos que rubricas tradicionais costumam ignorar. A reflexão crítica constante é fundamental para que o estudante se reconheça como sujeito de transformação social e não apenas como um cumpridor de tarefas técnicas (Tive; Marini; Canedo, 2024). Alves, Melo e Rosa (2025) evidenciaram que a partir da análise de diários reflexivos de discentes de Computação, a ausência de diretrizes transparentes de avaliação gera insegurança nos estudos e sobrecarga operacional para o corpo docente e, em face a este viés, muitos docentes da Computação e áreas afins apresentam carências de competências pedagógicas na condução e execução de ações extensionistas, demandando por parte das instituições de ensino superior planos institucionais de capacitação docente permanente.

### **Fundamentação para Rubricas de Avaliação**

Para superar a subjetividade avaliativa e assegurar o rigor acadêmico das práticas extensionistas, a criação de rubricas de avaliação das ações extensionistas no curso de BSI da UNIFIMES, exigiu estruturar instrumentos consistentes ancorados nas diretrizes do FORPROEX (2012), integradas às políticas institucionais descritas no PPC do BSI e em consonância com o Plano de Desenvolvimento Institucional 2027-2031 (UNIFIMES, 2026c).

A interação dialógica, a interdisciplinaridade e a interprofissionalidade, a indissociabilidade ensino-pesquisa-extensão, as categorias de impacto na formação do estudante e impacto e transformação social são pilares centrais das rubricas do BSI da UNIFIMES, conforme as seções 7.3 a 7.5 do PPC. Assim, esses pilares deixam de ser apenas teóricos e passam a ser os critérios de desempenho mensuráveis nas rubricas.

A Interação Dialógica exige que a identificação de demandas ocorra de forma horizontal entre estudantes e comunidade, enquanto a Interdisciplinaridade e Interprofissionalidade avalia a capacidade de integrar competências técnicas de Sistemas de Informação a conhecimentos humanos para resolver problemas complexos. Complementando essa base, a Indissociabilidade Ensino–Pesquisa–Extensão verifica a aplicação de métodos científicos e teorias de sala de aula na solução de desafios reais, gerando novos aprendizados.

Esse modelo foca nos resultados gerados tanto para o discente quan-

to para a comunidade externa. O Impacto na Formação do Estudante analisa o desenvolvimento do cidadão e profissional por meio do fortalecimento de valores éticos, autonomia intelectual e competências comportamentais, como liderança e trabalho em equipe. Paralelamente, o Impacto e Transformação Social mensura a eficácia prática e os benefícios concretos levados à sociedade, observando avanços em inclusão digital, desenvolvimento regional e melhoria da qualidade de vida local.

## METODOLOGIA

Os procedimentos metodológicos adotados para a condução desta pesquisa seguiram uma abordagem qualitativa de natureza aplicada, fundamentada em análise documental e *scoping review*. A arquitetura metodológica foi desenhada para integrar de forma simbiótica o julgamento crítico humano com ferramentas avançadas de Inteligência Artificial (IA) generativa e assistentes de pesquisa acadêmica baseados em modelos de linguagem de grande escala (LLMs). A pergunta que orientou o estudo foi: **Como estabelecer rubricas de avaliação padronizadas que garantam a consistência, a transparência e o rigor acadêmico das ações extensionistas no BSI da UNIFIMES?** A investigação estruturou-se em três etapas principais: revisão de literatura, desenho de pesquisa e condução da pesquisa, utilizando um ecossistema de ferramentas de Inteligência Artificial Generativa e gestão bibliográfica para garantir o rigor acadêmico e a transparência do processo (Lobato et al., 2026).

### Revisão de Literatura: Prospecção e Seleção

A busca por trabalhos correlatos utilizou uma abordagem híbrida de IA e técnicas bibliométricas tradicionais. Inicialmente, utilizou-se o Gemini Pro 3.5 Thinking com Deep Research, parametrizada com *prompts* estruturados de engenharia de busca para extrair termos de indexação e delimitar o escopo semântico da investigação, cujo arquivo "kickoff" foi o estudo de Capella e Guedes (2026), que sistematizou os desafios e estratégias globais de curricularização da extensão no ensino superior.

O levantamento bibliográfico principal foi conduzido na base de dados Semantic Scholar, reconhecida por indexar mais de 200 milhões de publicações científicas globais e fornecer resumos gerados por IA (SC, [S.d.]). Para identificar estudos correlatos que discutissem a curricularização da extensão especificamente em cursos de Computação e Sistemas de Informação no Brasil, aplicou-se a seguinte estratégia de busca:

**Search Query = "curricularização da extensão" AND ("Sistemas de Informação" OR "Computação")**

A partir dos resultados iniciais, executou-se a metodologia de

Snowballing em duas direções, ou seja, aplicaram-se as técnicas de *forward* e *backward snowballing* para rastrear referências basilares e desdobramentos contemporâneos da pergunta de pesquisa. Adotou-se como critério de inclusão artigos revisados por pares publicados entre 2021 e 2026 que analisassem desafios operacionais, relatos de experiência ou modelos de avaliação da extensão na área de Computação e Sistemas de Informação. Como resultado, selecionaram-se 19 artigos relevantes, inseridos e organizados nas plataformas Zotero e ResearchRabbit para gestão de citações e mapeamento de redes de conhecimento. Incorporados a este escopo de artigos, estão os seguintes documentos:

- a. Projeto Pedagógico do Curso de Sistemas de Informação (UNIFIMES, 2026c);
- b. Plano de Desenvolvimento Institucional do Centro Universitário de Mineiros 2027-2031 (UNIFIMES, 2026a);
- c. Ferramentas de inteligência Artificial para Suporte ao Processo de Pesquisa em Sistemas de Informação (Lobato et al., 2026);
- d. Portaria PROEPE nº 06/2022 (UNIFIMES, 2022);
- e. Portaria PROEPE nº 12/2026 (UNIFIMES, 2026b); e
- f. Outras referências a sites.

### **Desenho de Pesquisa: Extração Semântica dos Dados e Impacto**

O desenho de pesquisa focou na extração sistemática de informações e na análise do impacto científico das fontes selecionadas. Para isso, foram utilizadas duas plataformas:

- a. *ResearchRabbit*: A biblioteca sincronizada do Zotero foi conectada ao *ResearchRabbit* para gerar um mapa visual interativo de redes de citação e coautoria. Essa funcionalidade permitiu auditar a centralidade dos autores selecionados, mapear a evolução temporal dos debates sobre avaliação da extensão em Computação e Sistemas de Informação, permitindo uma visão panorâmica da densidade teórica dos autores citados.
- b. *NotebookLM*: Foi empregado como repositório central para abrigar o corpus documental, os PDFs em texto completo dos 19 artigos, juntamente com todos os outros documentos citados no item 3.1, facilitando a análise transversal dos textos e a identificação de lacunas pedagógicas relacionadas à avaliação das ações extensionistas em Computação e em Sistemas de Informação. A extração semântica realizada no *NotebookLM* permitiu confrontar diretamente os desafios apontados pela literatura com as exigências específicas dos documentos institucionais da UNIFIMES, servindo de base direta para a arquitetura das categorias das rubricas propostas para avaliação das ações extensionistas.

### **Condução da Pesquisa: Sistematização e Redação Co-Assistida**

A fase de condução da pesquisa consistiu na interpretação crítica das

evidências extraídas, refinamento das ementas dos quatro Componentes Curriculares Integradoras Extensionistas, a saber: Tecnologia e Sociedade (1º período); Diversidade e Inclusão (5º período); Educação para o Desenvolvimento Sustentável (6º período); e Tópicos Especiais em Sistemas de Informação (8º período) do curso de BSI da UNIFIMES e redação do manuscrito final. Esse processo foi executado sob um fluxo de trabalho híbrido de co-assistência por IA. Para a interpretação lógica, refinamento e geração do *framework* de rubricas de avaliação, utilizou-se de forma complementar um ecossistema de assistentes inteligentes composto por Gemini Pro, ChatGPT, Claude 3.5 Sonnet e DeepSeek-V3. Esses modelos atuaram como parceiros de *brainstorming* e análise crítica por meio de técnicas avançadas de *prompting* (Lobato et al., 2026):

- a. *Role-Based Prompting*, solicitando que atuassem como especialistas em avaliação educacional de extensão.
- b. *Chain-of-Thought*, para desdobrar passo a passo os níveis de desempenho de cada descritor das rubricas com base nas diretrizes estabelecidas pelos documentos institucionais.

A consistência analítica gerada por esses LLMs foi auditada criticamente por meio de verificação humana contra as fontes primárias do referencial teórico para mitigar riscos de alucinações ou referências inventadas.

A redação final do artigo foi processada no Microsoft Word 365, com integração direta ao Zotero, tanto na versão Desktop quanto na versão Web, para assegurar a precisão das citações e referências bibliográficas no padrão de formatação exigido. A sincronização contínua das bases de dados entre as plataformas Zotero, Semantic Scholar, ResearchRabbit, NotebookLM e Gemini Pro 3.5 Thinking com Deep Research garantiu a consistência e a rastreabilidade das evidências ao longo de todo o percurso investigativo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A reformulação do PPC do BSI da UNIFIMES incorporou a curricularização da extensão conforme a Resolução CNE/CES nº 7/2018, que estabelece a obrigatoriedade de, no mínimo, 10% da carga horária total dos cursos de graduação serem destinadas a atividades extensionistas. No processo de implementação dessa diretriz, observou-se a necessidade de substituir o modelo tradicional de validação das horas de extensão, fundamentado exclusivamente na apresentação de certificados, por um sistema avaliativo capaz de refletir a concepção de extensão dialógica, conforme definida pelo Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Instituições Públicas de Educação Superior Brasileiras (FORPROEX, 2012).

No que tange à regulamentação específica, o PDI e os documentos correlatos evidenciam que as diretrizes para a inserção e avaliação da extensão na UNIFIMES são estabelecidas pelas Portarias PROEPE n.º 06/2022 e n.º 12/2026, sendo a última específica para o curso de Medicina. Adicional-

mente, o sistema de avaliação da aprendizagem discente em componentes extensionistas é regido por uma perspectiva processual, formativa e qualitativa, focada na demonstração de competências e no comprometimento com a transformação social, realizada pelo professor/orientador/extensionista, que é responsável pela avaliação do estudante ao longo do desenvolvimento das atividades e ao final do semestre letivo, com base na análise do professor sobre o cumprimento das competências extensionistas: interação dialógica, interdisciplinaridade e interprofissionalidade, indissociabilidade entre ensino-pesquisa-extensão, impacto na formação acadêmica e cidadã, e impacto e transformação social, o estudante receberá um conceito: Habilitado ou Não Habilitado (UNIFIMES, 2026c).

O processo de execução e avaliação das atividades de extensão previstas no PPC do curso de BSI da UNIFIMES serão desenvolvidas a partir de 4 Projetos desenvolvidos nos componentes curriculares que se desdobram em Atividades Integradoras Extensionistas, distribuídas ao longo do curso.

O Quadro 1 apresenta os indicadores binários utilizados para a avaliação das ações extensionistas desenvolvidas no âmbito das disciplinas integradoras, evidenciando os critérios que orientam a análise da qualidade, pertinência e efetividade das práticas extensionistas.

**Quadro 1 – Indicadores para avaliação das ações extensionistas nas disciplinas integradoras**

| <b>Indicadores</b>                                                                                                            | <b>Sim</b> | <b>Não</b> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|
| Apresenta impacto social?                                                                                                     |            |            |
| Promove a troca de saberes e construção colaborativa entre o curso de Sistemas de Informação e a sociedade?                   |            |            |
| Aborda os objetivos de aprendizagem do curso de Sistemas de Informação: Indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão? |            |            |
| Possibilita a participação de discentes e docentes de outras áreas do conhecimento?                                           |            |            |
| Contribui para a formação social e profissional do discente?                                                                  |            |            |
| Articula-se com questões contemporâneas e globais e considera os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)?              |            |            |
| Apresenta mecanismos de monitoramento, processos de avaliação e divulgação dos resultados?                                    |            |            |

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2026).

Ao responder os indicadores do Quadro 1, tanto o docente responsável pelas disciplinas quanto os discentes passam a entender a importância e o impacto de cada indicador presente na ação extensionista. O primeiro indicador evidencia a contribuição e o impacto das ações extensionistas na relação entre a comunidade acadêmica e a sociedade, demonstrando como essas interações fortalecem vínculos e promovem transformações mútuas. O segundo indicador destaca a consolidação de uma cultura dialógica, na qual o conhecimento é construído de forma colaborativa e participativa, valorizando saberes acadêmicos e comunitários. O terceiro indicador reforça a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, assegurando que

as práticas extensionistas se integrem ao processo formativo e à produção de conhecimento. O quarto indicador estabelece a importância da interdisciplinaridade e da interprofissionalidade, ao promover a articulação entre discentes, docentes e diferentes áreas do conhecimento na construção de soluções contextualizadas. O quinto indicador demonstra a relevância da teoria desenvolvida em sala de aula, ao possibilitar que os estudantes testem e ressignifiquem conceitos teóricos em situações reais de atuação profissional. O sexto indicador amplia o horizonte formativo ao estabelecer diálogos com questões contemporâneas de alcance global, conectando a extensão às demandas emergentes da sociedade. Por fim, o sétimo indicador contempla os sujeitos responsáveis pelos mecanismos de monitoramento, avaliação e divulgação dos resultados, assegurando transparência, sistematização e continuidade das ações extensionistas.

A transição curricular estabelecida no novo Projeto Pedagógico de Curso para ser implantado no ano de 2027, referente ao BSI da UNIFIMES impõe a superação definitiva do modelo de validação passiva e burocrática de 300 horas por certificados extracurriculares. Como advertem Capella e Guedes (2026), a curricularização sem mecanismos claros de avaliação abre precedentes para um formalismo sem efetividade, no qual o cumprimento burocrático de regras suplanta a qualidade pedagógica. Para operacionalizar essa mudança e atender as diretrizes institucionais, que vedam a aplicação de provas escritas tradicionais e determina que a avaliação da extensão possua caráter estritamente processual, formativo e qualitativo, desenvolveu-se um *framework* de rubricas de avaliação multidimensionais.

Este *framework*, ver Quadro 2, foi estruturado para ser aplicado de forma longitudinal ao longo das quatro componentes curriculares, distribuídas do primeiro ao oitavo período do curso. A matriz de rubricas foi desenhada a partir do cruzamento das diretrizes do FORPROEX (2012) com os objetivos de formação sociotécnica do BSI da UNIFIMES, permitindo que a avaliação do discente ocorra por meio de critérios claros e evidências empíricas verificáveis.

**Quadro 2 – Rubrica de Avaliação**

| Indica-<br>dor | Critério de Avaliação                                                                                                                                                                                                   | Evidência Esperada                                                                                                                                                                                    |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1              | Grau de contribuição da solução tecnológica para a melhoria da qualidade de vida ou resolução de problemas do território, gerando valor público tangível e mitigando problemas sociais identificados (UNIFIMES, 2026a). | Relatório Final de Extensão detalhando o público-alvo, o diagnóstico de necessidades do território, depoimentos assinados por beneficiários e registros fotográficos datados das atividades de campo. |

| Indicador | Critério de Avaliação                                                                                                                                                                                                                                          | Evidência Esperada                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2         | Avalia se a ação estabeleceu um diálogo horizontal e dialógico, no qual os conhecimentos acadêmicos de TI uniram-se aos saberes e experiências da comunidade parceira sem imposições verticais (Melo et al., 2023a; UNIFIMES, 2026c).                          | Registros de reuniões de cocriação (atas, fotos, diários de campo) que demonstrem alterações ou refinamento nos requisitos do software/oficina com base no feedback direto dos usuários                                                                                                                          |
| 3         | Capacidade de articular a teoria de sala de aula e métodos de pesquisa com a prática extensionista (UNIFIMES, 2026c).                                                                                                                                          | Relatórios técnicos e produção de artigos ou resumos expandidos baseados na intervenção realizada ou seção de fundamentação teórica e metodológica robusta contida no Relatório Final                                                                                                                            |
| 4         | Mede a interdisciplinaridade e a interprofissionalidade da ação, estimulando que os problemas computacionais e sociais sejam abordados de maneira integrada com outras disciplinas ou cursos da UNIFIMES ou setores externos (Arienti, 2023; UNIFIMES, 2026c). | Atas de planejamento compartilhado, portfólio registrando reuniões interdisciplinares ou materiais e ementas com contribuições evidentes de outras áreas                                                                                                                                                         |
| 5         | Avalia o amadurecimento das competências técnicas de SI alinhado ao desenvolvimento de habilidades socioemocionais, postura ética e consciência cidadã (Alves; Melo; Rosa, 2025).                                                                              | Ficha de autoavaliação reflexiva individual/grupo preenchida pelo(s) discente(s), descrevendo sua evolução profissional, desafios superados de convivência em equipe e impacto da vivência em sua consciência cidadã.                                                                                            |
| 6         | Examina se o escopo da atividade atende a demandas transversais contemporâneas, como acessibilidade, descarte consciente de lixo eletrônico, segurança da informação, LGPD, entre outras, conectando-as formalmente às metas globais da ONU (UNIFIMES, 2026a). | Justificativa fundamentada e mapeamento explícito dos ODS atendidos na ação extensionista                                                                                                                                                                                                                        |
| 7         | Avalia a consistência administrativa e a transparência da ação por meio do controle de metas do projeto, avaliação do valor gerado para a comunidade e disseminação dos resultados produzidos pela ação extensionista (Bordin, 2023).                          | Dashboard ativo de gestão ágil de projetos (ex: Trello, Kanban ou repositório GitHub), links ou capturas de tela das campanhas de divulgação científica, ficha de avaliação qualitativa respondida pelo parceiro externo, registros em redes sociais, seminários finais e certificação digital dos participantes |

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2026).

Para cada critério avaliado, o docente deverá atribuir uma nota de 1 a 5 com base nos seguintes descritores de nível de alcance, mostrados no

quadro 3.

**Quadro 3 – Nota atribuída aos indicadores**

| Nota | Nível        | Descrição                                                                                                                                                                             |
|------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | Insuficiente | A ação não cumpre os requisitos mínimos ou apresenta caráter puramente assistencialista e unilateral; sem evidências de reflexão ou interação real.                                   |
| 2    | Regular      | Atende aos requisitos de forma burocrática e superficial, com pouca interação dialógica ou fraca integração com a área de TI.                                                         |
| 3    | Bom          | Atende satisfatoriamente aos objetivos, com entrega técnica funcional e comunicação básica com a comunidade, mas carece de reflexão acadêmica profunda.                               |
| 4    | Muito Bom    | Demonstra sólida articulação teórica e prática, engajamento comunitário ativo e evidências claras de desenvolvimento de competências socioambientais e técnicas.                      |
| 5    | Excelente    | Práxis emancipatória completa; protagonismo discente evidente na cocriação com a sociedade, impactos socioeconômicos comprovados e produção de conhecimento/divulgação de alto nível. |

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2026).

Para equalizar as notas de 1 a 5 obtidas na rubrica com o conceito final de Habilitado ou Não Habilitado, tem-se a necessidade de integrar os critérios de desempenho qualitativo com as exigências do PPC do BSI da UNIFIMES. As notas 1 e 2 representam um desempenho abaixo do esperado, não atingindo a maturidade necessária para a prática extensionista. As notas 3, 4 e 5 atestam a consolidação das competências e a efetiva interação com a comunidade, validando o impacto da ação extensionista. As regras de equalização para o conceito final devem seguir as seguintes regras:

I. Conceito **HABILITADO**

a. Desempenho Pedagógico: Média aritmética final das rubricas superior ou igual a 3 e não ter obtido nota 1 (insuficiente) em nenhum dos 7 indicadores, o que demonstra pedagogicamente um nível de alcance satisfatório das competências e habilidades da ação extensionista.

b. Frequência: Comprovação da integralização da carga horária total da disciplina com frequência mínima de 75%.

II. Conceito **NÃO HABILITADO**

a. Desempenho Pedagógico: Média aritmética final das rubricas inferior a 3 e ter obtido nota 1 (insuficiente) em um ou mais dos 7 indicadores.

b. Frequência: Frequência inferior a 75% da carga horária total da disciplina.

Portanto, alinhada à filosofia de avaliação processual e formativa das ações extensionistas, o docente responsável pela disciplina ao identificar fragilidades no desenvolvimento da ação extensionista, deve acionar uma intervenção pedagógica imediata, permitindo que os discentes façam ajustes necessários para o bom desenvolvimento do processo, garantindo

que a avaliação atinja o seu papel emancipador e evite a reprovação ao final do semestre letivo (UNIFIMES, 2026c).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo respondeu de forma sistemática à necessidade de estabelecer mecanismos robustos de avaliação para a extensão universitária na área de Sistemas de Informação, tendo como objetivo propor um *framework* de rubricas analíticas padronizadas para as novas disciplinas integradoras de caráter extensionista no curso de Bacharel em Sistemas de Informação da UNIFIMES. A metodologia adotada, de natureza qualitativa e aplicada, fundamentou-se em uma análise documental detalhada do novo PPC, nos documentos Institucionais e do Plano de Desenvolvimento Institucional (UNIFIMES, 2026a), aliada a uma *scoping review* conduzida por meio de um *pipeline* metodológico co-assistido por um ecossistema de inteligência artificial. Os resultados evidenciam que a transição do modelo histórico de validação passiva de 300 horas por certificados para uma arquitetura longitudinal baseada em quatro Disciplinas Integradoras Extensionistas que permite superar o formalismo sem efetividade, criticado na literatura. O *framework* desenvolvido, estruturado em sete eixos multidimensionais alinhados às diretrizes do FORPROEX, fornece critérios claros e evidências empíricas verificáveis que garantem, na prática, a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão.

A relevância prática da aplicação dessas rubricas analíticas reside na sua capacidade de conferir transparência, consistência e rigor acadêmico ao processo avaliativo, assegurando a natureza estritamente processual, formativa e contínua da aprendizagem ao longo do semestre letivo. Ao traduzir as diretrizes de formação cidadã em níveis analíticos de alcance (de 1 a 5) e estabelecer uma regra justa de equalização para os conceitos de HABILITADO ou NÃO HABILITADO, o instrumento afasta o risco de subjetividade e de atribuição arbitrária de notas, vinculando o desempenho pedagógico à integralização da carga horária legal. Em estrita consonância com os documentos Institucionais da UNIFIMES e o PPC do BSI, que vedam expressamente o uso de exames escritos convencionais para a avaliação das ações extensionistas, o modelo funciona como um dispositivo de *feedback* dinâmico. Essa sistemática permite ao docente diagnosticar fragilidades precocemente e conduzir intervenções de recuperação formativa em tempo real com base em portfólios e relatórios de evidências parciais, garantindo que a avaliação cumpra seu papel emancipador e evite a simples reprovação final dos estudantes.

Conclui-se que a implantação deste *framework* avaliativo consolida práticas pedagógicas altamente inovadoras no curso de BSI da UNIFIMES, ao transpor ferramentas de gestão ágil de projetos, como quadros *Kanban* e repositórios *GitHub*, para a governança das ações extensionistas de base tec-

nológica, fornecendo ao corpo docente do curso BSI a segurança pedagógica necessária para atuar como mediador de processos sociais da comunidade. Ao alinhar a prática de campo aos eixos de inovação, empreendedorismo, inclusão e sustentabilidade do PDI 2027-2031, o curso de Sistemas de Informação da UNIFIMES não apenas atende às exigências do PNE e do Conselho Nacional de Educação, mas reafirma seu compromisso com a Agenda 2030 e com a formação de profissionais éticos e socialmente responsáveis. Mais do que o mero cumprimento de uma meta burocrática de 10%, a nova estrutura curricular institui um padrão de excelência acadêmica replicável, assegurando que a tecnologia da informação atue como ferramenta indispensável de cidadania, emancipação humana e desenvolvimento sustentável da sociedade.

## REFERÊNCIAS

ALVES, Matheus H. S.; MELO, Raphael B. M.; ROSA, Jean C. S. Vivências, desafios e aprendizados na extensão curricular em ADS: uma análise temática de diários reflexivos. In: WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (WEI), 33., 2025. **Anais [...]**. [S. l.]: Sociedade Brasileira de Computação (SBC), 2025. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/36188>. Acesso em: 24 jun. 2026.

ARAÚJO, Rafael D. et al. Curricularização da extensão nos cursos de Sistemas de Informação na Universidade Federal de Uberlândia: um relato de experiência. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO (SBSI), Anais Estendidos, 17., 2021. **Anais Estendidos [...]**. [S. l.]: Sociedade Brasileira de Computação (SBC), 2021. Disponível em: [https://sol.sbc.org.br/index.php/sbsi\\_estendido/article/view/15380](https://sol.sbc.org.br/index.php/sbsi_estendido/article/view/15380). Acesso em: 24 jun. 2026.

ARIENTI, Wagner Leal. Sobre a implementação da curricularização da extensão: caracterizações e preocupações. **Extensio: Revista Eletrônica de Extensão**, v. 20, n. 45, p. 168-189, 2023.

BORDIN, Andrea Sabedra. Uma análise da curricularização da extensão na graduação em Computação: possibilidades e desafios. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (EDUCOMP), 3., 2023. **Anais [...]**. [S. l.]: Sociedade Brasileira de Computação, 2023. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/educomp/article/view/23896>. Acesso em: 24 jun. 2026.

BOSCARIOLI, Clodis et al. Curricularização da extensão no ensino de empreendedorismo em Computação: interdisciplinaridade e vivência estudantil. In: WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (WEI), 30., 2022. **Anais [...]**. [S. l.]: Sociedade Brasileira de Computação (SBC), 2022. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/20826>. Acesso em: 24 jun. 2026.

CAPELLA, Ana Cláudia Niedhardt; GUEDES, Manuela Max Ferreira Fontoura. Desafios e estratégias na implementação da curricularização da extensão na educação superior: uma revisão sistemática da literatura. **Revista Conexão UEPG**, v. 22, n. 1, 2026.

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE MINEIROS (UNIFIMES). **Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) 2027-2031**. Mineiros: UNIFIMES, 2026a.

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE MINEIROS (UNIFIMES). Pró-Reitoria de Ensino, de Pesquisa e de Extensão (PROEPE). **Portaria PROEPE nº 12, de 31 de março de 2026**. Estabelece normas e critérios para a inserção curricular da Extensão no Projeto Pedagógico do Curso de Medicina do Centro Universitário de Mineiros – UNIFIMES. Mineiros: UNIFIMES, 2026b.

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE MINEIROS (UNIFIMES). Pró-Reitoria de Ensino, de Pesquisa e de Extensão (PROEPE). **Portaria nº 6, de 29 de março de 2022**. Dispõe sobre as diretrizes para a inserção curricular das atividades de extensão nos cursos de graduação da UNIFIMES, e dá outras providências. Mineiros: UNIFIMES, 2022.

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE MINEIROS (UNIFIMES). **Projeto Pedagógico do Curso de Sistemas de Informação**. Mineiros: UNIFIMES, 2026c.

FONTENELE, Iolanda Carvalho. A curricularização da extensão no Brasil: história, concepções e desafios. **Revista Katálýsis**, v. 27, p. e97067, 2024.

FÓRUM DE PRÓ-REITORES DE EXTENSÃO DAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS BRASILEIRAS (FORPROEX). **Política Nacional de Extensão Universitária**. [S. l.]: FORPROEX, 2012.

GOMES, Marineide De Oliveira; ALVIM, Marcia Helena; CUNHA, Rodrigo Luiz Oliveira Rodrigues. Curricularização da extensão no ensino superior: desafios, limites e possibilidades. **InterMeio: Revista do Programa de Pós-Graduação em Educação – UFMS**, v. 30, n. 59, p. 167-189, 2024.

JÚNIOR, Marcílio Ferreira Souza; CUNHA, Mônica Ximenes Carneiro. Um sobrevoo panorâmico sobre as estratégias de curricularização da extensão adotadas atualmente em cursos de Sistemas de Informação no Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO (SBSI), Anais Estendidos, 17., 2021. **Anais Estendidos [...]**. [S. l.]: Sociedade Brasileira de Computação (SBC), 2021. Disponível em: [https://sol.sbc.org.br/index.php/sbsi\\_estendido/article/view/15379](https://sol.sbc.org.br/index.php/sbsi_estendido/article/view/15379). Acesso em: 24 jun. 2026.

LOBATO, Fábio Manoel França et al. Ferramentas de inteligência artificial para suporte ao processo de pesquisa em Sistemas de Informação. In: OLIVEIRA, Jonice; VIANA, Davi (org.). **Tópicos especiais em Sistemas de Informação: minicursos SBSI 2026**. 1. ed. [S. l.]: SBC, 2026. p. 33-63.

MELO, Amanda Meincke et al. Curricularização da extensão universitária em cursos de Computação: experiências e possibilidades. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (EDUCOMP), 3., 2023. **Anais [...]**. [S. l.]: Sociedade Brasileira de Computação, 2023a. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/educomp/article/view/23899>. Acesso em: 24 jun. 2026.

MELO, Amanda Meincke et al. Curricularização da extensão: experiências e propostas para os cursos superiores de computação. In: SIMPÓSIO

BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (EDUCOMP), Anais Estendidos, 3., 2023. **Anais Estendidos [...]**. [S. l.]: Sociedade Brasileira de Computação, 2023b. Disponível em: [https://sol.sbc.org.br/index.php/educomp\\_estendido/article/view/24157](https://sol.sbc.org.br/index.php/educomp_estendido/article/view/24157). Acesso em: 24 jun. 2026.

MELO, Amanda Meincke; KLAUBERG, Guilherme M. S.; MELLO, Aline Vieira De. Divulgação científica: propostas no contexto da curricularização da extensão. In: WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (WEI), 32., 2024. **Anais [...]**. [S. l.]: Sociedade Brasileira de Computação (SBC), 2024. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/29627>. Acesso em: 24 jun. 2026.

MORAIS, Tomásia Francisca Estevão; PALMEIRÃO, Cristina. Práticas e contextos de extensão universitária: uma scoping review. **Revista Contemporânea**, v. 5, n. 4, p. e7957, 2025.

OLIVEIRA, Natália Fraga Carvalhais; SANTOS, Maria Rosimary Soares dos. Extensão universitária: curricularização e avaliação institucional. **Interfaces - Revista de Extensão da UFMG**, Belo Horizonte, v. 12, elocation ID 51397, 2024.

SANTOS, Lucas Meira Dos et al. Caminhos e perspectivas para avaliação, monitoramento e transparência da extensão universitária. **Revista Foco**, v. 17, n. 6, p. e5515, 2024.

SEMANTIC SCHOLAR. **About us**. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/about>. Acesso em: 1 jul. 2026.

SILVA, Ian C. M. et al. Integrando a extensão ao currículo: uma análise sobre a curricularização da extensão em cursos de Computação da região Centro-Oeste. In: WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (WEI), 31., 2023. **Anais [...]**. [S. l.]: Sociedade Brasileira de Computação (SBC), 2023. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/24931>. Acesso em: 24 jun. 2026.

SILVA, L. D.; VIEIRA, A. M.; CLARO, J. A. C. S. Avaliação da extensão universitária curricular no planejamento docente. **Revista Conexão UEPG**, v. 19, n. 1, p. 1-14, 2023.

TIVES, Heloise Acco; MARINI, Andreia; CANEDO, Edna Dias. Curricularização da extensão na prática: relato de uma experiência em Computação. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE), 35., 2024. **Anais [...]**. [S. l.]: Sociedade Brasileira de Computação (SBC), 2024. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/31388>. Acesso em: 24 jun. 2026.

# Capítulo 10

## IA GENERATIVA COMO APOIO À ANÁLISE DOCUMENTAL DE UM PPC: RELATO DE EXPERIÊNCIA COM APLICAÇÃO-PILOTO EM DOIS EIXOS DO CURSO DE ADMINISTRAÇÃO DA UEG

Rose Mary Gonçalves<sup>1</sup> e Rodrigo Messias de Souza<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>Professora da Universidade Estadual de Goiás (UEG), e-mail: rose.goncalves@ueg.br; <sup>2</sup> Professor da Universidade Estadual de Goiás (UEG), e-mail:rodrigo.souza@ueg.br

**Resumo:** Relato de experiência sobre o uso de IA Generativa no apoio à revisão do PPC de Administração da UEG. O objetivo foi analisar evidências de aderência normativa, coerência interna e pertinência institucional nos eixos de concepção e organização curricular. A pesquisa documental exploratória utilizou a taxonomia de Lobato et al. (2026) com as ferramentas Inner AI Fusion e Gemini Notebook. Os resultados revelaram 13 evidências críticas, como a permanência de competências de normas revogadas (ratificadas após validação humana) e inconsistências matemáticas na contagem de créditos (refutadas). Conclui-se que a IA é eficaz para otimizar a extração de dados em análises documentais, desde que mantida a centralidade do pesquisador para a validação final e interpretação técnica.

**Palavras-chave:** inteligência artificial generativa; projeto pedagógico de curso; administração; análise documental.

### INTRODUÇÃO

O objetivo deste artigo é apresentar o relato de experiência de utilização de Inteligência Artificial Generativa como apoio em pesquisas científicas. A pesquisa que deu origem à experiência foi instigada a partir da participação no curso de aperfeiçoamento “Inteligência Artificial na Produção Acadêmica: do Planejamento à Publicação”, ofertado pelo Centro Universitário de Mineiros (UNIFIMES) em parceria com o Conselho Estadual de Educação (CEE-GO).

Apesar de anos de experiência na educação superior, as pessoas autoras deste trabalho sempre tiveram o foco no ensino. No entanto, as exigências do tripé universitário somado a fatores institucionais, impulsionaram a busca pelo desenvolvimento de competências para a utilização de ferramentas de Inteligência Artificial (IA) Generativa como suporte no processo de pesquisas.

Dessa forma, considerando o momento de revisão do Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Bacharelado em Administração da Universidade Estadual de Goiás (UEG), houve a inquietação e questionamento sobre a aderência do PPC à legislação vigente e vislumbrou-se a oportunidade para realização de um estudo sobre o tema.

A questão norteadora foi a seguinte: “quais evidências de aderência normativa, coerência interna e pertinência institucional podem ser identi-

ficadas, em caráter exploratório, nos eixos de concepção, objetivos, perfil do egresso e competências e de estrutura curricular do PPC do Curso de Bacharelado em Administração, com apoio de inteligência artificial generativa e validação humana?

O objetivo geral é analisar, em caráter exploratório, evidências de aderência normativa, coerência interna e pertinência institucional nos eixos de concepção, objetivos, perfil do egresso e competências e de organização curricular do PPC Unificado do Curso de Bacharelado em Administração da UEG, descrevendo as funções desempenhadas pela IA generativa e os procedimentos de validação humana.

Os objetivos específicos são os seguintes: a) identificar evidências relacionadas à concepção, aos objetivos, ao perfil do egresso e às competências do curso, considerando as Diretrizes Curriculares Nacionais e os documentos institucionais; b) examinar a organização curricular do curso quanto aos núcleos, à carga horária, à integralização, à flexibilidade e à matriz curricular; c) descrever as funções desempenhadas pela IA generativa na organização, extração e comparação das informações, bem como os procedimentos de conferência humana; d) apresentar pontos de atenção e recomendações de melhoria fundamentados nos documentos originais.

Para o desenvolvimento da pesquisa adotou-se a taxonomia para o uso da IA como um apoio em tarefas de pesquisa proposta por Lobato et.al. (2026), quais sejam 1) revisão da literatura; 2) desenho da pesquisa; 3) condução da pesquisa e; 4) publicação. O detalhamento dessas tarefas e as IAs adotadas serão apresentadas ao longo deste trabalho.

Importante ressaltar que o pressuposto básico da experiência é o entendimento de que toda e qualquer utilização dessas ferramentas de IA devem ser realizadas seguindo critérios éticos e responsáveis, com indicação da forma de aplicação e sempre com a revisão e supervisão humana.

Assim, este estudo-piloto justifica-se pela possibilidade da aplicação da taxonomia citada em uma pesquisa de interesse institucional e demonstrar a viabilidade do uso de IA na análise documental, considerando a validação humana. As evidências preliminares poderão auxiliar na identificação de pontos de atenção na elaboração de um novo PPC, de modo a torná-lo mais adequado às demandas externas. Além disso, contribui com o desenvolvimento de competências dos autores na utilização da IA.

O artigo está estruturado da seguinte forma: a apresentação da fundamentação teórica, da metodologia utilizada, os principais resultados e as considerações finais.

## **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **A Transformação da Pesquisa Científica pelos LLMs**

A ascensão da inteligência artificial, impulsionada pelos avanços nos Modelos de Linguagem de Grande Escala - *Large Language Models* (LLMs) -

vem ampliando as possibilidades de apoio às diferentes etapas da pesquisa científica, especialmente na busca, organização, síntese e análise de informações complexas. Além de funcionarem como ferramentas de consulta, sistemas baseados em LLMs podem estruturar e executar fluxos de trabalho, favorecendo formas mais ativas de assistência ao pesquisador, inclusive por meio de agentes computacionais voltados à recuperação, classificação e sistematização de informações (Lobato et al., 2026). Estudos brasileiros também indicam que ferramentas de inteligência artificial podem contribuir para tarefas repetitivas e operacionais da pesquisa, como a elaboração de estratégias de busca e o levantamento bibliográfico, embora seus resultados exijam supervisão, adequação e validação humana (Picalho et al., 2025). No contexto desta investigação, essas tecnologias são empregadas como instrumentos de apoio à análise documental do Projeto Pedagógico do Curso de Administração da Universidade Estadual de Goiás, auxiliando na identificação preliminar de relações, convergências, divergências e possíveis lacunas entre os elementos curriculares, as categorias teóricas e as disposições normativas. Os resultados produzidos pela inteligência artificial, entretanto, não são assumidos como conclusões autônomas, sendo submetidos à interpretação, conferência documental e validação pelo pesquisador.

### **Taxonomia da IA no Ciclo de Vida da Pesquisa**

O suporte da IA à investigação científica pode ser organizado em uma taxonomia de quatro quadrantes que abrange todo o ciclo da pesquisa: IA para Revisão da Literatura, IA para Desenho de Pesquisa, IA para Condução da Pesquisa e IA para Publicação. (Lobato et al., 2026). No âmbito deste estudo exploratório, a IA é aplicada predominantemente nos quadrantes de Desenho e Condução da Pesquisa, especificamente na extração de informações e na análise de evidências documentais. Ferramentas como o NotebookLM desempenham um papel central ao restringir suas respostas a um conjunto específico de fontes fornecidas pelo pesquisador (como resoluções e o PPC), o que é fundamental para reduzir o risco de alucinações e garantir a ancoragem nos dados reais.

### **Recuperação Aumentada por Geração (RAG) e Rigor Metodológico**

A Geração Aumentada por Recuperação - *Retrieval-Augmented Generation* (RAG) - constitui uma abordagem relevante para o uso de modelos de linguagem em análises documentais. Nessa arquitetura, informações recuperadas de fontes previamente selecionadas são fornecidas ao modelo juntamente com a solicitação do usuário, favorecendo a produção de respostas fundamentadas em evidências documentais e passíveis de verificação (Lobato et al., 2026).

No âmbito deste estudo, esse princípio é operacionalizado por meio do NotebookLM, a partir da inserção de um conjunto delimitado de fontes, composto pelo Projeto Pedagógico do Curso de Administração da UEG, re-

soluções, diretrizes curriculares e demais documentos institucionais relacionados ao objeto da pesquisa. As respostas geradas pela ferramenta são acompanhadas de indicações dos trechos utilizados como fundamento, possibilitando ao pesquisador retornar às fontes, conferir o contexto e validar as informações extraídas.

Esse procedimento contribui para a rastreabilidade da análise e para a redução do risco de respostas sem sustentação documental. Entretanto, a utilização de fontes delimitadas e de mecanismos de recuperação não elimina erros de interpretação, omissões ou associações inadequadas. Por essa razão, as respostas produzidas pela inteligência artificial são tratadas como subsídios analíticos, sendo submetidas à conferência nos documentos originais, à interpretação do pesquisador e ao confronto com as categorias teóricas e normativas adotadas na investigação. Tal cautela é especialmente importante em análises que exigem aderência normativa, nas quais a terminologia, o contexto e os dispositivos examinados devem ser preservados com precisão.

### **Ética, Transparência e a Centralidade do Pesquisador Humano**

Apesar de seu potencial para ampliar a produtividade e apoiar diferentes etapas da investigação científica, o uso de LLMs exige postura crítica, supervisão humana e transparência quanto aos procedimentos adotados. Entre as limitações dessas tecnologias estão a reprodução de vieses presentes nos dados e nas fontes utilizadas, a geração de informações incorretas ou não suficientemente fundamentadas e a possibilidade de variação das respostas em diferentes execuções. Por essa razão, os resultados produzidos pelas ferramentas de inteligência artificial não são considerados evidências autônomas, mas subsídios que devem ser confrontados com os documentos originais e avaliados pelo pesquisador (Lobato et al., 2026; Picalho et al., 2025).

Nesta pesquisa, adota-se o princípio do *human-in-the-loop*, segundo o qual a inteligência artificial permanece submetida à supervisão humana ao longo do processo analítico. Embora as ferramentas possam auxiliar na recuperação, organização, comparação e síntese das informações, compete exclusivamente aos pesquisadores examinar a pertinência das respostas, conferir a vigência e o conteúdo das normas e resoluções, interpretar as evidências documentais e realizar a classificação final quanto à aderência do Projeto Pedagógico do Curso às diretrizes e categorias estabelecidas. Assim, a responsabilidade pelas conclusões, recomendações e eventuais limitações da análise permanece integralmente humana.

Como medida de transparência e rastreabilidade, devem ser registrados, sempre que tecnicamente disponíveis, a ferramenta utilizada, o modelo ou a versão informada pela plataforma, a data de realização das consultas, o conjunto de documentos fornecidos, os comandos empregados e os procedimentos de conferência das respostas. Esse registro não assegura, iso-

ladamente, a reprodução exata dos resultados, pois sistemas de inteligência artificial podem ser atualizados e apresentar respostas distintas, mas permite documentar o percurso metodológico e favorecer sua auditabilidade.

## METODOLOGIA

Esta pesquisa caracteriza-se quanto à natureza como aplicada, quanto aos objetivos como exploratória, de abordagem qualitativa e com o delineamento temporal transversal. O objeto é o Projeto Pedagógico de Curso (PPC) do Bacharelado de Administração da UEG, analisado em dois eixos: a) concepção, objetivos, perfil do egresso e competências e b) organização curricular; em razão do prazo de execução, a análise foi delimitada como aplicação-piloto.

O procedimento metodológico adotado foi a pesquisa documental e corpus documental composto pelo PPC, pelas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) de Administração, pelo Projeto de Desenvolvimento Institucional (PDI), pelo PPI e pelas normas institucionais da UEG diretamente relacionadas à estrutura curricular (figura 1).

**Figura 1 – Cadastro do Corpus Documental**

| Código | Natureza da fonte           | Documento                                                                                                        | Órgão/instituição | Função na pesquisa                                    | Eixos       |
|--------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------|-------------|
| S01    | Documento objeto da análise | Projeto Pedagógico Unificado do Curso de Bacharelado em Administração                                            | UEG               | Documento central da análise                          | 1 e 2       |
| S02    | Norma Nacional              | Diretrizes Curriculares Nacionais de Administração                                                               | CNE/MEC           | Fonte normativa para perfil, competências e currículo | 1 e 2       |
| S03    | Diretriz institucional      | Plano de Desenvolvimento Institucional — PDI                                                                     | UEG               | Verificar pertinência institucional declarada         | 1 e 2       |
| S04    | Diretriz institucional      | Projeto Pedagógico Institucional — PPI                                                                           | UEG               | Verificar princípios pedagógicos institucionais       | 1 e 2       |
| S05    | Norma institucional         | Ato ou regulamento da UEG sobre estrutura curricular                                                             | UEG               | Comparar organização curricular e matriz              | 2           |
| S07    | Fonte teórico-metodológica  | Capítulo "Ferramentas de Inteligência Artificial para Suporte ao Processo de Pesquisa em Sistemas de Informação" | Lobato et al.     | Fundamentar o uso responsável da IA                   | Metodologia |

**Fonte:** Elaborada pelos autores a partir da interação com GPT 5.6.

Para operacionalizar a análise documental foi elaborada uma matriz analítica composta por seis critérios relacionados às dimensões de aderência normativa, coerência interna e pertinência institucional, distribuídos nos dois eixos (quadro 1). Cada item foi confrontado com trechos do PPC e com os documentos normativos ou institucionais correspondentes, registrando-se a localização da evidência, a classificação analítica e a justificativa dos pesquisadores.

**Quadro 1 – Critérios da matriz de Análise Documental**

| <b>Cód.</b> | <b>Eixo</b>                                 | <b>Dimensão</b>           | <b>Critério de análise</b>                                                                                                 |
|-------------|---------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E1.1        | Concepção, objetivos, perfil e competências | Aderência normativa       | Os objetivos, o perfil do egresso e as competências apresentam compatibilidade com as DCNs vigentes de Administração?      |
| E1.2        | Concepção, objetivos, perfil e competências | Coerência interna         | Há correspondência entre concepção, justificativa, objetivos, perfil e competências declaradas?                            |
| E1.3        | Concepção, objetivos, perfil e competências | Pertinência institucional | O PPC relaciona explicitamente seus objetivos e perfil formativo à missão, aos princípios e às prioridades institucionais? |
| E2.1        | Organização e estrutura curricular          | Aderência normativa       | A organização dos núcleos e componentes curriculares é compatível com as normas institucionais aplicáveis?                 |
| E2.2        | Organização e estrutura curricular          | Coerência interna         | Há consistência entre carga horária, duração, integralização, regime acadêmico e matriz curricular?                        |
| E2.3        | Organização e estrutura curricular          | Coerência curricular      | A matriz curricular apresenta articulação com o perfil e as competências declaradas para o egresso?                        |

**Fonte:** Elaborada pelos autores a partir da interação com GPT 5.6.

Os modelos de inteligência artificial generativa foram utilizados como apoio à delimitação do recorte, à organização preliminar dos critérios e à localização de trechos relevantes no PPC e nos documentos de referência. O acesso ocorreu por meio da plataforma Inner AI, com utilização do recurso Inner AI Fusion, que direciona cada solicitação ao modelo mais adequado.

Para que não houvesse busca externa, os documentos foram inseridos no Gemini Notebook (fora da plataforma Inner AI) e para cada critério da matriz foram elaborados *prompts* específicos, que impunha algumas restrições: trabalhar exclusivamente com os documentos disponibilizados, indicar páginas e seções, não inventar informações (“para evitar alucinações”) e sinalizar incertezas ou lacunas documentais. O objetivo era garantir que Notebook fosse utilizado em um ambiente documental delimitado por fontes previamente inseridas.

O uso da inteligência artificial foi descrito com base na taxonomia de Lobato et al. (2026), que organiza suas possibilidades de aplicação em quatro momentos: revisão da literatura, desenho da pesquisa, condução da pesquisa e publicação. Neste estudo, a utilização concentrou-se principalmente no desenho da pesquisa, mediante a delimitação do objeto, a definição dos eixos e a construção da matriz, e na condução da pesquisa, por meio da extração, organização e comparação preliminar de informações. A ferramenta não foi utilizada para decisões acerca da aderência normativa, substi-

tuição da interpretação dos autores ou para produzir conclusões definitivas.

**Quadro 2 – Resumo sintético do uso de IA**

| <b>Fase da pesquisa, Lobato et al. (2026)</b> | <b>Ferramenta</b> | <b>Tarefa realizada</b>           | <b>Uso na pesquisa</b>                                     | <b>Validação dos Pesquisadores</b>      |
|-----------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Desenho da pesquisa                           | Inner AI/Fusion   | Organização dos eixos e critérios | Apoio à estruturação da matriz                             | Critérios revisados                     |
| Condução da pesquisa                          | Gemini Notebook   | Localização preliminar de trechos | Identificação de evidências candidatas no PPC              | Trechos conferidos nas fontes originais |
| Condução da pesquisa                          | Gemini Notebook   | Comparação preliminar             | Indicação de possíveis correspondências entre PPC e normas | Classificação final                     |

**Fonte:** Elaborada pelos autores a partir da interação com GPT 5.6.

As evidências identificadas com apoio da inteligência artificial foram conferidas pelos autores diretamente nos documentos originais, considerando a autenticidade, a versão, a vigência, a aplicabilidade, a localização e a fidelidade dos trechos. Os *prompts*, as respostas, as correções e as decisões de validação foram registrados em planilha própria, assegurando transparência e rastreabilidade ao procedimento. A classificação final das evidências e as recomendações permaneceram sob responsabilidade dos autores.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a análise documental realizada, foram encontradas 13 evidências, sendo dez no eixo 1 “Concepção, objetivos, perfil do egresso e competências” e três no eixo 2 “Organização e estrutura curricular”. Todas as evidências foram verificadas pelos pesquisadores, o que permitiu *insights* importantes que serão levados ao conhecimento do Núcleo Docente Estruturante (NDE) do curso, responsável pela elaboração da proposta de um novo PPC.

Como exemplo, apresentamos a síntese do eixo 1 (quadro 3):

**Quadro 3 – Síntese Eixo 1: Concepção e Perfil**

| Cód. | Critério analisado                                                           | Evidência principal localizada                                                                                 | Aderência normativa | Coerência interna     | Pertinência institucional declarada | Ponto de atenção                                                                                       |
|------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E1.1 | Compatibilidade entre objetivos, perfil, competências e DCNs                 | Citação da Resolução 5/2021 (p. 33), mas transcrição literal das competências da DCN de 2005 (pp. 10-11).      | Verificado          | Parcialmente coerente | Não aplicável                       | Coexistência de textos de norma revogada com citações da norma vigente.                                |
| E1.2 | Articulação entre concepção, justificativa, objetivos, perfil e competências | Justificativa (p. 6) utiliza o léxico da DCN 2021, enquanto o Perfil (p. 9) ainda reflete a estrutura de 2005. | Não aplicável       | Parcialmente coerente | Coerente                            | Inconsistência interna entre o discurso modernizador da justificativa e a descrição técnica do perfil. |
| E1.3 | Relação entre o PPC, o PDI, o PPI e a missão institucional                   | Alinhamento com os princípios do PDI 2023-2028 e fundamentação na Resolução 1060/2022 (p. 92).                 | Não aplicável       | Coerente              | Aderente                            | Uso da redação da missão institucional do PDI antigo (2010-2019) na página 5 do PPC.                   |

**Fonte:** Elaboração dos autores, com base nos documentos analisados no Gemini Notebook e após validação.

Ao analisar o critério “compatibilidade entre objetivos, perfil e competências” foi verificado que as competências indicadas no PPC são a citação literal das competências indicadas na Resolução CNE/CES 4 de 2005 (Brasil, 2005), ou seja, nas DCNs do Curso de Administração anterior à vigente. Ao considerarmos que a matriz curricular foi elaborada a partir das competências indicadas no PPC, pode-se inferir a existência de lacunas no perfil do egresso, pois as competências indicadas nas diretrizes atuais são mais abrangentes que as anteriores, por exemplo, no que toca às competências relacionadas à tecnologia.

A comparação realizada com o auxílio do Gemini Notebook captou essa incoerência justificando da seguinte forma: “*embora a matriz curricular apresente componentes modernos e articulados (como Transformação Digital e Diversidade), o texto formal do perfil e competências (pp. 10-11 do PPC) ainda transcreve normas revogadas (2005)*” e faz a seguinte recomendação preliminar: “*Atualizar o texto das seções 2 e 3 do PPC para a redação literal da Resolução CNE/CES 5/2021*”. A validação humana permitiu constatar o que foi indicado

e realizar as inferências já citadas.

Para o eixo 2 apresentamos o quadro síntese 4:

**Quadro 4 – Síntese Eixo 2: Organização e Estrutura Curricular**

| <b>Cód.</b> | <b>Critério analisado</b>                                          | <b>Evidência principal localizada</b>                                                              | <b>Aderência normativa</b> | <b>Coerência interna</b> | <b>Pertinência institucional declarada</b> | <b>Ponto de atenção</b>                                                                           |
|-------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E2.1        | Organização dos núcleos e componentes curriculares                 | Matriz unificada identifica os 4 núcleos (NC, NM, NL, NE) conforme a Resolução 1060/2022.          | Aderente                   | Coerente                 | Coerente                                   | Dúvida sobre a vigência da Res. 840/2014 para o Núcleo Livre citada no PPC.                       |
| E2.2        | Consistência entre carga horária, duração, integralização e matriz | CHT de 3.144h e 8 semestres são consistentes; total de 162 créditos cobre apenas CH teórica.       | Verificado                 | Parcialmente coerente    | Não aplicável                              | Divergência matemática: 162 créditos (x15h) não somam a CH prática de 714h.                       |
| E2.3        | Articulação entre matriz curricular, perfil e competências         | Matriz (p. 93) possui disciplinas modernas (Transformação Digital) articuladas ao perfil desejado. | Aderente                   | Parcialmente coerente    | Coerente                                   | A matriz curricular está mais atualizada que o texto descritivo das competências no corpo do PPC. |

**Fonte:** Elaboração dos autores, com base nos documentos analisados no Gemini Notebook e após validação

Como exemplo da necessidade de validação humana, temos a indicação de um ponto de atenção no critério E2.2. Segundo a análise preliminar, existe uma divergência matemática em relação à carga-horária total (CHT) e o número de créditos (cada crédito equivale a 15h). A validação permitiu ratificar que a CHT indicada estava correta, pois os componentes curriculares Estágio, Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), Atividades Complementares (AC) e os Componentes Curriculares de Extensão (CCE) não são computados como créditos como acontecem com as disciplinas.

Esses dois exemplos permitem demonstrar a que nível de detalhamento a análise utilizando ferramentas IA podem chegar e a importância da validação humana em cada item, para que o que foi indicado durante a análise se torne efetivamente subsídio para elaboração de documentos institucionais.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo geral desta pesquisa foi analisar, em caráter exploratório, evidências de aderência normativa, coerência interna e pertinência institu-

cional nos eixos de concepção, objetivos, perfil do egresso e competências e de organização curricular do PPC Unificado do Curso de Bacharelado em Administração da UEG, descrevendo as funções desempenhadas pela IA generativa e os procedimentos de validação humana.

O estudo-piloto permitiu identificar pontos de atenção no PPC atual e contribuiu para ensinar reflexões a respeito da importância da observação das normativas internas e externas. O PPC de um curso é um documento importante na concepção de cursos de graduação, pois além de atender às normativas internas e externas traduz no perfil do egresso e nas competências a serem desenvolvidas, a missão, a visão e os valores da Instituição. Além disso, é a partir desse projeto que se estabelece o compromisso de sintonizar a formação acadêmica com as demandas reais do contexto social, garantindo que o perfil profissional delineado atenda de forma ética e pertinente aos anseios e às necessidades da sociedade contemporânea.

A utilização de ferramentas de inteligência artificial generativa para a realização da pesquisa mostrou-se pertinente, pois agilizou o trabalho operacional dos pesquisadores, otimizando o tempo para reflexões mais aprofundadas. O desenvolvimento de competências dos pesquisadores para interação com essas ferramentas tornou-se premente perante o desenvolvimento da tecnologia e ensinou o aprofundamento para que possam também incorporar no processo de ensino-aprendizagem, pois a integração das IAs ao processo educativo é inevitável. O mais importante é ressaltar que ficou patente que em momento algum a validação humana deva ser desprezada, pois é justamente neste momento que nos tornamos mais humanos.

Este estudo-piloto teve como limitação a análise de somente dois eixos do PPC; no entanto, a utilização de IA generativa como apoio ao desenvolvimento de pesquisa mostrou-se viável e se desdobrará em novos estudos e quiçá, poderá contribuir para o desenvolvimento de um protocolo de análise de Projetos Pedagógicos de Curso na UEG.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução CNE/CES nº 5, de 14 de outubro de 2021. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Administração. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 196, p. 47, 18 out. 2021. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolucao-n-5-de-14-de-outubro-de-2021-352697939>. Acesso em: 15 jul. 2026.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução CNE/CES nº 4, de 13 de julho de 2005. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Administração, bacharelado, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 26, 19 jul. 2005. Disponível em: [https://www.gov.br/mec/pt-br/cne/pdf/resolucoes-do-cne/ces/2005/rces004\\_05.pdf](https://www.gov.br/mec/pt-br/cne/pdf/resolucoes-do-cne/ces/2005/rces004_05.pdf). Acesso em: 15 jul. 2026.

LOBATO, Fábio Manoel França et al. Ferramentas de inteligência artificial para suporte ao processo de pesquisa em sistemas de informação. In: OLIVEIRA, Jonice; VIANA, Davi (org.). **Tópicos especiais em sistemas de informação: minicursos SBSI 2026**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2026. cap. 2. DOI: <https://doi.org/10.5753/sbc.19165.0.2>. Disponível em: <https://books-sol.sbc.org.br/index.php/sbc/catalog/view/191/888/1854>. Acesso em: 15 jul. 2026.

PICALHO, Antonio Carlos; OLIVEIRA, Gisele Rosa de; CATIVELLI, Adriana Stefani. Inteligência artificial no levantamento bibliográfico em bases de dados científicos: comparando expressões de busca no ChatGPT, Copilot e Gemini. **RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Campinas, v. 23, e025013, 2025. DOI: <https://doi.org/10.20396/rdbci.v23i00.8678378>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rdbci/a/GdtF5jnYMshLsy5gr8yybsj/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 15 jul. 2026.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS. **Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) 2023–2028**. Anápolis: UEG, 2023. Disponível em: [https://cdn.ueg.edu.br/source/universidade\\_estadual\\_de\\_goias\\_306/noticias/63711/UEG\\_PDI\\_2023\\_2028\\_FINAL\\_PUBLICACAO.pdf](https://cdn.ueg.edu.br/source/universidade_estadual_de_goias_306/noticias/63711/UEG_PDI_2023_2028_FINAL_PUBLICACAO.pdf). Acesso em: 15 jul. 2026.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS. Câmara de Graduação. Resolução CG/UEG n. 12, de 25 de junho de 2025. Altera o Projeto Pedagógico Unificado do Curso de Bacharelado em Administração, retroativo a 2021/1, e dá outras providências. Anápolis: UEG, 2025. Disponível em: <https://www.ueg.br/prg/referencia/12987>. Acesso em: 15 jul. 2026.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS. Conselho Universitário. Resolução CsU n. 1.060, de 28 de setembro de 2022. Aprova o Regulamento das Diretrizes Básicas para a Estrutura Curricular e para as disciplinas de Núcleo Livre, Comum e Modalidade dos cursos de graduação no âmbito da Universidade Estadual de Goiás. Anápolis: UEG, 2022. Disponível em: [https://www.ueg.br/legislacao/exec/consulta\\_tipo\\_doc\\_legislacao/?funcao=tela\\_inicial\\_pesquisa&variavel=1](https://www.ueg.br/legislacao/exec/consulta_tipo_doc_legislacao/?funcao=tela_inicial_pesquisa&variavel=1). Acesso em: 15 jul. 2026.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS. Conselho Universitário. Resolução CsU n. 1.103, de 17 de maio de 2023. Revoga as Resoluções CsU n. 963/2020 e n. 1.030/2022 e altera a Resolução CsU n. 1.060/2022, que aprova o Regulamento das Diretrizes Básicas para a Estrutura Curricular e para as disciplinas de Núcleos Livre, Comum e Modalidade dos cursos de graduação no âmbito da Universidade Estadual de Goiás. Anápolis: UEG, 2023. Disponível em: [https://www.ueg.br/legislacao/exec/consulta\\_tipo\\_doc\\_legislacao/?funcao=tela\\_inicial\\_pesquisa&variavel=1](https://www.ueg.br/legislacao/exec/consulta_tipo_doc_legislacao/?funcao=tela_inicial_pesquisa&variavel=1). Acesso em: 15 jul. 2026.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS. Pró-Reitoria de Graduação. **Projeto Pedagógico Unificado do Curso de Bacharelado em Administração**. Anápolis: UEG, jun. 2025. Disponível em: <https://www.ueg.br/prg/referencia/13111>. Acesso em: 15 jul. 2026.

## **Parte 4**

# **IA e Inovação na Formação em Saúde**

# Capítulo 11

## EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA, TRANSFORMAÇÃO SOCIAL E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: CAMINHOS CONECTADOS NA FORMAÇÃO MÉDICA

Erla Lino Ferreira de Carvalho<sup>1</sup>, Adrielly Ferreira Carrijo<sup>2</sup> e Rodrigo Oliveira de Carvalho<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup>Enfermeira e Professora do curso de medicina do Centro Universitário de Mineiros - (UNIFIMES), Mineiros, Goiás, Brasil, e-mail: erlalino@unifimes.edu.br; <sup>2</sup>Enfermeira e Professora do curso de medicina do Centro Universitário de Mineiros - (UNIFIMES), Mineiros, Goiás, Brasil, e-mail: adrielly@unifimes.edu.br; <sup>3</sup>Farmacêutico e Professor do curso de farmácia da Faculdade Morgana Potrich (FAMP), Mineiros, Goiás, Brasil. e-mail: rodrigopharma@gmail.com.

**Resumo:** **Objetivo:** analisar como a extensão universitária na formação médica pode integrar a saúde digital e a inteligência artificial sem comprometer sua essência humanista e transformadora. **Metodologia:** revisão de escopo conduzida conforme as diretrizes JBI e PRISMA-ScR, com busca nas bases PubMed, SciELO e Google Scholar (2016–2026). **Resultados:** os estudos evidenciaram que telessaúde, telemedicina e inteligência artificial ampliam o acesso ao cuidado, fortalecem a aprendizagem, favorecem a atuação em comunidades vulneráveis e desenvolvem competências colaborativas, desde que articuladas ao diálogo e à participação comunitária. **Conclusões:** a integração das tecnologias digitais potencializa a extensão universitária ao qualificar a formação médica e promover transformação social, preservando a centralidade do cuidado humanizado.

**Palavras-chave:** extensão universitária; educação médica; saúde digital; inteligência artificial; telemedicina.

### INTRODUÇÃO

A extensão universitária é um pilar dinâmico e transformador da educação superior que conecta o conhecimento acadêmico às demandas reais da sociedade. Na formação médica, a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão torna-se ainda mais crítica e complexa diante das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) e da obrigatoriedade de destinação de 10% da carga horária total para essas ações. Longe de se reduzir ao mero cumprimento desse percentual ou à prestação vertical de serviços, a curricularização consolida-se como um espaço de escuta e atuação colaborativa. Essa imersão permite aos estudantes de Medicina confrontar os determinantes sociais da saúde no cotidiano de populações vulneráveis, transformando a realidade local enquanto desenvolve a identidade e a competência clínica dos discentes.

Nesse contexto, a extensão universitária enfrenta o desafio de garantir uma atuação humanizada diante da rápida expansão da saúde digital. A telemedicina, a telessaúde e a Inteligência Artificial (IA), ao entrarem na rotina comunitária e na pesquisa, não devem ser vistas como exigências técni-

cas frias, mas como canais de diálogo entre a ciência e os saberes populares. Sob a perspectiva de Freire (2010) e Santos (2009), essa transição remete à "ecologia de saberes", ambiente no qual as ferramentas digitais aproximam o cuidado e respeitam a realidade local.

Diante dessa complexidade, justifica-se realizar uma revisão de escopo da literatura sobre o alinhamento entre humanismo e tecnologia na formação médica. Para responder a esse desafio com o rigor e a agilidade exigidos na era digital, este capítulo utilizou IA na estruturação, no mapeamento teórico e na análise de dados, configurando uma prática inovadora fruto de aperfeiçoamento profissional. No entanto, nota-se uma lacuna teórico-prática: enquanto as diretrizes preconizam uma imersão comunitária humanizada, a adoção acelerada de plataformas digitais tende a restringir o processo a uma dimensão técnica e verticalizada. Assim, a tecnologia atua como elo interprofissional entre a medicina, a enfermagem e as demais áreas da saúde, viabilizando intervenções diretas nos determinantes sociais para converter a inovação em um vetor real de transformação social e equidade. Frente a essa tensão, este estudo busca responder à seguinte pergunta fundamental: como a extensão universitária em Medicina pode incorporar as tecnologias da saúde digital sem descaracterizar sua essência humanista e colaborativa no campo comunitário?

O objetivo deste estudo é mapear a literatura sobre a extensão universitária na transformação social da formação médica, analisando como a IA acadêmica pode fundamentar a união entre saúde digital e prática comunitária humanista. Para isso, os objetivos específicos buscam identificar evidências desse papel extensionista, mapear desafios e potencialidades das tecnologias digitais, como a telemedicina, e discutir estratégias baseadas na "ecologia de saberes" para integrá-las de forma horizontal e humanizada.

Este capítulo caracteriza-se como uma revisão de escopo com mapeamento da literatura. A elaboração da fundamentação teórica, bem como a coleta e a triagem dos dados, foi otimizada por técnicas de Inteligência Artificial (IA) baseadas em engenharia de *prompts*, seguindo as diretrizes propostas por Lobato et al. (2024). Utilizou-se a ferramenta Elicit para a busca de artigos científicos por meio dos agentes customizados de pesquisa disponíveis em:

- <https://elicit.com/agent/abd3f765-f36d-4dec-8a738dd90775f68b>;
- <https://elicit.com/agent/a5f924f8-c118-447b-ab57-bc6155367db5>;
- <https://elicit.com/agent/aa9a9d9>.

A relevância deste trabalho consiste em ampliar o debate sobre metodologias ativas, melhorar o cuidado comunitário e subsidiar a reestruturação curricular docente. O texto está estruturado em fundamentação teórica sobre extensão universitária e transformação social na Medicina, seguida pelas seções de metodologia, resultados, discussão e considerações finais.

## **EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA E TRANSFORMAÇÃO SOCIAL NA MEDICINA: UM CENÁRIO EM CONSTRUÇÃO**

### **Conceitos Mobilizadores e a Ecologia de Saberes na Extensão**

A extensão universitária dialógica e a ecologia de saberes fundamentam-se na articulação entre a pedagogia de Paulo Freire, baseada no diálogo, na conscientização e na coautoria, e a epistemologia de Boaventura de Sousa Santos, que defende a pluralidade, o co-desenho e a recusa da lógica extrativa. A literatura científica contextualiza o pensamento freiriano como base para compreender a extensão como uma ação local, discursiva e autônoma. Essa perspectiva permite discutir as possibilidades e os limites locais e retoma o inédito viável para a proposta de diretrizes na produção de conhecimentos, sustentando que a extensão deve transformar os sujeitos envolvidos, e não apenas transmitir conteúdos (Freitas; Porto, 2011).

Ao utilizarem o conceito de ecologia de saberes, Silva, Fernandez e Sacardo (2017) propõem a interação entre a medicina científica e os conhecimentos de matriz africana, valorizando o saber tradicional dessas comunidades. No entanto, a assimetria entre esses campos surge como um obstáculo prático. Neto et al. (2017) apontam que os profissionais de saúde costumam desacreditar na sabedoria popular. Por isso, esse diálogo exige mudanças institucionais e na hierarquia profissional, indo além da simples abertura discursiva.

No cenário digital, Rosa (2014) analisa o risco de a telessaúde se tornar um fluxo unilateral e propõe um modelo focado na participação e no diálogo real. Contudo, Cavalini (2013) pondera que a área enfrenta desafios tecnológicos e culturais, principalmente a interoperabilidade semântica, que é a dificuldade de fazer diferentes sistemas digitais compartilharem informações sem ambiguidades. Esse cenário demonstra que a ecologia de saberes depende de uma infraestrutura que sustente essa troca. Diante disso, Tavares et al. (2012) reforçam a relevância das relações na extensão em rede, destacando o desafio de lidar com múltiplos saberes e a necessidade de criar conexões contínuas, com memória e significado, entre profissionais e usuários.

Por fim, Leader e Goodrum (2021) expandem essa discussão para os contextos indígenas e decoloniais ao defenderem um design participativo descolonizado e uma avaliação tecnológica que considere fatores socioculturais. Essa abordagem alinha-se a uma extensão produzida coletivamente com a comunidade, recusando modelos impositivos. Para consolidar essa base conceitual, Nunes e Louvison (2020) conectam a ecologia de saberes à descolonização da saúde por meio de pesquisas colaborativas e não extrativistas, baseadas no reconhecimento da diversidade de saberes, práticas e experiências. Dessa forma, a extensão consolida-se como uma prática legítima de convivência ativa e cuidado coletivo.

## **Evolução Histórica e o Impacto das DCNs na Formação Médica**

A trajetória das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) da Medicina no Brasil revela o alinhamento contínuo entre a formação acadêmica e as necessidades sociais. Desde a versão de 2001, que introduziu o perfil generalista e humanista, até a Resolução CNE/CES nº 3/2014, houve uma ampliação da ênfase na integralidade do cuidado e na articulação ensino-serviço-comunidade. Esse processo redirecionou o curso de um modelo centrado na assistência hospitalar para uma lógica orientada pela Atenção Primária e pelo Sistema Único de Saúde (SUS). Nesse cenário, a curricularização da extensão atua como mecanismo de reposicionamento formativo ao aproximar a universidade da sociedade a partir de necessidades locais, práticas interprofissionais e cenários reais de cuidado, vinculando o aprendizado às condições concretas de vida e aos determinantes sociais da saúde (Rios; Caputo, 2019).

Nesse contexto de evolução das DCNs, a obrigatoriedade de curricularizar a extensão universitária, com a inclusão de pelo menos 10% da carga horária total em atividades comunitárias, é regulamentada pela Lei nº 12.871/2013 e pela Resolução CNE/CES nº 7/2018. Longe de ser uma mera exigência administrativa, essa norma garante um espaço formativo focado na interação dialógica e na superação da centralidade do saber acadêmico. Alinhados a essa visão, Almeida e Barbosa (2019) afirmam que a extensão se organiza na relação entre universidade e sociedade por meio do diálogo e da partilha. Essa perspectiva resgata a concepção freiriana da educação como prática relacional, transformadora e humanista, reafirmando que a formação médica não se restringe ao domínio técnico, mas consolida a extensão como um eixo ético e estruturante do currículo.

Pedagogicamente, essa prática ajuda a levar a formação médica para o interior e a desenvolver o senso crítico dos estudantes. A literatura confirma que a extensão universitária auxilia no entendimento dos fatores sociais que afetam a saúde, gerando responsabilidade e igualdade regional. O desafio atual vai além de cumprir os 10% previstos na lei; trata-se de garantir experiências ricas que unam humanização, território e inovação. Nesse cenário, a saúde digital e a inteligência artificial entram como ferramentas de apoio. Elas não substituem a presença física na comunidade, mas ampliam o acesso e a continuidade do cuidado, desde que o contato humano continue sendo o aspecto mais importante (Medeiros et al., 2024; Nierotka et al., 2026).

## **A Saúde Digital como Interface Interprofissional no Território**

A inserção da extensão universitária na Atenção Primária à Saúde (APS) exige conectar a formação médica à realidade do território e à saúde digital. Mais do que enviar tecnologia para locais distantes, a telemedicina e a inteligência artificial (IA) criam novas formas de cooperação e aprendizado na equipe. Segundo Taube et al. (2025), a prática de estudantes na APS

melhora o aprendizado interprofissional, auxiliando na compreensão dos papéis e das barreiras das diferentes categorias da saúde. Ao vivenciarem diagnósticos locais na rotina comunitária, estudantes e profissionais ligam a teoria diretamente às desigualdades da população (Shah; Blythe, 2021). Sob a lente da ecologia de saberes, essa articulação rompe com o isolamento do saber biomédico, permitindo que os fatores sociais e ambientais dialoguem horizontalmente com o conhecimento técnico.

Contudo, as faculdades de medicina encontram dificuldades para acompanhar o ritmo acelerado da saúde digital, o que gera uma lacuna entre o interesse dos estudantes e sua preparação técnica. Machleid et al. (2020) apontam que a maioria dos alunos avalia seus conhecimentos na área como insuficientes, cobrando treinamentos urgentes sobre gestão de dados, ética e comunicação digital. Para superar essa distância, Sumner et al. (2025) propõem definir as competências digitais essenciais a partir da visão integrada de alunos, professores e especialistas. O diferencial está em aplicar esse aprendizado no ensino voltado para a comunidade. Punzalan e Punzalan (2025) defendem que essa união torna o uso da tecnologia prático, culturalmente sensível e alinhado às reais necessidades do Sistema Único de Saúde (SUS).

Diante desse cenário, a extensão médica tecnológica nas comunidades enfrenta barreiras operacionais e éticas complexas. Neve, Dutta e Kumar (2020) destacam que as consultas digitais na atenção primária geram sobrecarga de trabalho, insegurança do paciente, falta de acesso e dilemas éticos. Da mesma forma, Rampton, Mittelman e Goldhahn (2020) alertam para os riscos da IA na medicina, como problemas de privacidade, reprodução de preconceitos, perda de autonomia e falhas na comunicação. Esses obstáculos evidenciam que a introdução tecnológica nas periferias não pode ocorrer sem reflexão, sob o risco de aprofundar a exclusão e o apartheid digital em comunidades já marginalizadas.

Para evitar uma tecnologia excludente, o pensamento de Paulo Freire torna-se essencial para guiar essa transição. Como alertam Rampton, Mittelman e Goldhahn (2020), as ferramentas digitais nunca devem substituir o cuidado humano e a parceria terapêutica. Sob a visão freiriana, a tecnologia e a IA na extensão só fazem sentido se servirem como caminhos para o diálogo. Se a inteligência artificial agiliza a burocracia e a análise de dados na unidade de saúde, esse ganho de tempo deve ser direcionado para aproximar as pessoas, fortalecendo a escuta ativa, o olhar atento e a construção conjunta da saúde entre o estudante, a equipe e a comunidade.

## **METODOLOGIA**

Esta revisão de escopo foi conduzida conforme o referencial metodológico do Joanna Briggs Institute (JBI) e relatada segundo as diretrizes do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses extension*

for Scoping Reviews (PRISMA-ScR). A questão de pesquisa foi estruturada por meio do acrônimo PCC. Nele, a População (P) corresponde a estudantes e docentes da graduação em Medicina inseridos em ações extensionistas; o Conceito (C) abrange as tecnologias de saúde digital, incluindo inteligência artificial (IA), telemedicina e IA acadêmica, em sua relação com a essência humanista, colaborativa e transformadora da extensão; e o Contexto (C) refere-se ao território comunitário, com ênfase em populações vulneráveis e ações vinculadas à carga horária prática extensionista do curso.

A busca dos estudos contemplou as bases de dados PubMed, SciELO e Google Scholar, considerando publicações entre 2016 e 2026 nos idiomas português e inglês. Utilizaram-se descritores controlados e termos livres, combinados por operadores booleanos e adaptados semanticamente para cada base. Em inglês, a estratégia combinou termos relacionados à educação e estudantes de medicina, tecnologias de saúde digital, inteligência artificial, telemedicina, contexto comunitário e vulnerabilidade social. Em português, empregaram-se os termos equivalentes: "Educação Médica", "Estudantes de Medicina", "Extensão Universitária", "Inteligência Artificial", "Telemedicina", "Saúde Digital", "Populações Vulneráveis", "Atenção Primária" e "Comunidade".

Os critérios de inclusão selecionaram artigos originais, revisões, relatos de experiência e estudos de caso indexados que abordassem diretamente as práticas de extensão na Medicina, o uso de tecnologias em saúde e a atuação em cenários comunitários ou vulneráveis. Foram excluídos editoriais, cartas ao editor, artigos de opinião, resumos de congressos sem densidade metodológica, além de estudos centrados exclusivamente em tecnologias de aplicação hospitalar ou sem pertinência ao campo extensionista e comunitário.

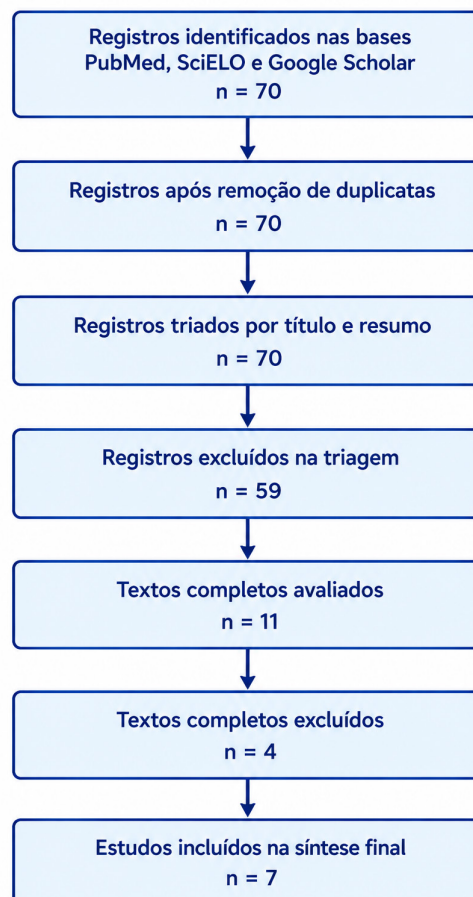
A seleção dos estudos foi organizada em quatro fases: identificação, triagem, elegibilidade e inclusão. Na identificação, os registros recuperados foram consolidados e as duplicatas eliminadas. Em seguida, os títulos e resumos foram triados conforme os critérios de elegibilidade previamente definidos. Os textos completos potencialmente relevantes foram avaliados integralmente para confirmar a aderência à questão de pesquisa. Por fim, os estudos elegíveis foram incluídos na síntese qualitativa e na organização quantitativa dos achados.

A extração de dados utilizou uma planilha padronizada contendo: autor, ano, periódico, delineamento, cenário, público-alvo, tecnologia digital utilizada, tipo de ação extensionista, limitações metodológicas e principais resultados associados à humanização, colaboração, acesso e transformação social. A síntese dos dados ocorreu de forma quali-quantitativa, com organização descritiva das características dos estudos e análise interpretativa sobre como as tecnologias digitais foram incorporadas à extensão universitária em Medicina sem descaracterizar sua dimensão humanista e comunitária.

A busca de artigos foi intermediada pela ferramenta de inteligência artificial ([Elicit: IA para Pesquisa Científica](#)), contudo, a triagem e o refinamento crítico dos dados foram realizados de forma analítica e manual pelos pesquisadores. Desse modo, assegura-se a elegibilidade autoral e a responsabilidade acadêmica por todo o conteúdo selecionado.

A **Figura 1** apresenta o fluxograma PRISMA-ScR correspondente ao processo de seleção dos sete estudos incluídos nesta revisão de escopo.

**Figura 1 – Fluxograma PRISMA-ScR do processo de seleção de textos**



**Fonte:** Construção do próprio autor.

## RESULTADOS

Os sete estudos incluídos na revisão de escopo convergem ao apontar a telessaúde e a telemedicina como ferramentas essenciais para a formação profissional e a intervenção comunitária. A literatura analisa práticas direcionadas a populações em situação de vulnerabilidade, com ênfase em municípios do interior e comunidades quilombolas, destacando o suporte digital contínuo aos pacientes e o desenvolvimento de programas de ensino interinstitucionais. Quanto aos delineamentos metodológicos, quatro estudos utilizaram delineamentos descritivos, dois empregaram métodos mistos e apenas um apresentou desenho quase experimental, evidenciando

a predominância de pesquisas observacionais na temática. A síntese desses artigos, mapeados nas bases de dados conforme os critérios de elegibilidade estabelecidos para esta pesquisa, encontra-se detalhada no Quadro 1.

**Quadro 1 – Estudos incluídos na revisão de escopo sobre extensão em Medicina e saúde digital**

| Referência                                                                                                                                                                   | Delineamento                                                             | Cenário                                                                              | Tecnologia                                                                                                                                  | Resultados                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Suresh et al. (2022)</b> — A hybrid educational approach to service learning: impact on student attitudes and readiness in working with medically underserved communities | Estudo de método misto com currículo híbrido de service learning         | Comunidades médicas subatendidas, com seminários virtuais e parcerias comunitárias   | Formato híbrido e seminários virtuais                                                                                                       | Atitudes sustentadas, maior confiança para encaminhar pacientes e maior interesse em atuar com populações vulneráveis |
| <b>Doueiri et al. (2024)</b> — Bridging the Telehealth Digital Divide with Collegiate Navigators                                                                             | Estudo de avaliação em método misto                                      | Curso de service-learning em desigualdade em saúde e apoio a pacientes com Telesaúde | Prontuário eletrônico e vídeo-visitas                                                                                                       | Melhoria do acesso digital de 78,7% dos pacientes que desejavam suporte e percepção positiva do programa              |
| <b>Novaes et al. (2019)</b> — Improving Education of Medical Students Through Telehealth                                                                                     | Relato de experiência                                                    | Ações itinerantes em municípios do interior, com 396 pacientes atendidos             | Prontuário eletrônico, plataforma de telesaúde e aplicativo móvel                                                                           | Alta satisfação discente, ampliação do campo de prática e maior colaboração entre estudantes, docentes e equipe       |
| <b>Jonas et al. (2019)</b> — An Interdisciplinary, Multi-Institution Telehealth Course for Third-Year Medical Students                                                       | Curso piloto interinstitucional e interprofissional com pré e pós-teste  | Formação de graduação em medicina com componente prático em Telesaúde                | A telesaúde utiliza a videoconferência na simulação de consulta remota para treinar profissionais em um ambiente virtual realista e seguro. | O ganho médio de conhecimento e a intenção de praticar a telesaúde no futuro alcançaram 80%.                          |
| <b>Dolouei et al. (2025)</b> — Preparing Medical Students with the Knowledge to Provide Telehealth in Underserved Communities                                                | Relato de experiência educacional com questionário pré e pós-intervenção | Comunidades desassistidas e formação em Telesaúde                                    | Módulo assíncrono de telesaúde.                                                                                                             | Alta aceitação discente e percepção de aplicabilidade futura para promover equidade em saúde                          |

| Referência                                                                                                                    | Delineamento                                                  | Cenário                                                                                   | Tecnologia                                                                        | Resultados                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Freitas et al. (2022)</b> — <i>Telemedicina Durante a Pandemia da Covid-19 - um Programa de Educação Médica</i>            | Relato avaliativo de programa educacional com pré e pós-teste | Atendimento real a pacientes com síndrome gripal durante a pandemia                       | Plataforma de telemedicina, tele-saúde e monitoramento remoto                     | Alta satisfação, maior confiança e melhora de conhecimento e habilidades em telemedicina         |
| <b>Santos et al. (2025)</b> — <i>Formação médica e extensão universitária em comunidade quilombola: relato de experiência</i> | Relato de experiência                                         | Comunidade quilombola com articulação entre universidade, escola, UBS e lideranças locais | Ações educativas e ferramentas lúdicas e digitais no contexto das feiras de saúde | Mais de mil atendimentos, forte adesão comunitária e formação crítica e humanizada dos discentes |

**Fonte:** Construção do próprio autor.

Apesar da convergência dos estudos quanto aos benefícios da tele-saúde e da telemedicina na formação médica e na extensão universitária, permanecem lacunas importantes na literatura. Observa-se predominância de estudos descritivos e relatos de experiência, com reduzido número de investigações analíticas e de delineamentos capazes de avaliar a efetividade das intervenções em longo prazo. Além disso, embora os estudos evidenciem avanços na formação discente, no fortalecimento do vínculo com populações vulneráveis e na ampliação do acesso ao cuidado, ainda são limitadas as evidências sobre estratégias que integrem, de forma sistemática, a saúde digital aos princípios humanistas da extensão universitária. Esses aspectos reforçam a necessidade de ampliar pesquisas que avaliem a consolidação de modelos extensionistas capazes de associar inovação tecnológica, formação crítica e compromisso social.

## DISCUSSÕES

A extensão universitária em medicina pode incluir a saúde digital sem perder sua essência humanista. Para isso, a tecnologia deve mediar o cuidado, o aprendizado e o vínculo com a região, sem substituir a presença física na comunidade. Os estudos analisados mostram que telessaúde, prontuários eletrônicos, videochamadas e aplicativos ampliaram o acesso e melhoraram a formação dos estudantes, com boa aceitação dos usuários. Isso prova que inovação tecnológica e compromisso social caminham juntos na formação médica (Novaes et al., 2019; Suresh et al., 2022; Freitas et al., 2022; Doueiri et al., 2024; Dolouei et al., 2025).

A saúde digital ganha força na extensão quando atende populações vulneráveis, como comunidades isoladas ou com maior vulnerabilidade social. Os recursos digitais têm mais impacto social e formativo quando se unem a ações presenciais, à escuta local e à construção conjunta de soluções

com os moradores. Assim, a tecnologia funciona como estratégia de aproximação, continuidade do cuidado e fortalecimento da universidade na comunidade, e não como ferramenta de afastamento (Novaes et al., 2019; Suresh et al., 2022; Santos et al., 2025).

No aspecto pedagógico, a saúde digital enriquece a formação médica se não for reduzida a uma atividade puramente técnica. As pesquisas apontam que os alunos ganham conhecimento, aprendem a usar a telessaúde e desenvolvem habilidades práticas. Além disso, tornam-se mais sensíveis às desigualdades e ao trabalho em equipe. A formação médica se beneficia da tecnologia sem abandonar valores essenciais da extensão, como empatia, escuta qualificada e reflexão crítica (Jonas et al., 2019; Freitas et al., 2022; Suresh et al., 2022; Dolouei et al., 2025).

A essência colaborativa da extensão é preservada quando os projetos digitais são construídos de forma interprofissional, dialógica e com compromisso social. Integrar professores, estudantes, equipes de saúde, escolas e líderes comunitários traz legitimidade e gera ações que respondem à realidade local. A saúde digital qualifica o cuidado e o aprendizado desde que siga os princípios da integralidade, da participação social e da valorização das relações humanas (Novaes et al., 2019; Jonas et al., 2019; Doueiri et al., 2024; Santos et al., 2025).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em suma, este capítulo cumpriu seu objetivo geral ao analisar o impacto da extensão universitária e o papel das tecnologias digitais no atendimento a comunidades vulneráveis. A síntese dos dados demonstra que a extensão transforma a formação acadêmica ao desenvolver empatia e visão social, enquanto a tecnologia amplia o acesso à saúde e à informação nesses territórios. Como principal contribuição, o estudo evidencia que a inovação digital na extensão encurta distâncias sociais e enriquece o aprendizado prático. Contudo, a pesquisa apresentou limitações, como a restrição geográfica a uma única comunidade e as barreiras locais de conectividade. Para estudos futuros, sugere-se expandir a pesquisa para outras realidades vulneráveis e criar indicadores de longo prazo sobre o impacto social dessas tecnologias. Por fim, reforça-se o princípio de que, mesmo diante de telas e redes, a medicina não pode perder o contato humano e o cuidado simples.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Sinara Monica Vitalino de; BARBOSA, Larissa Marcelle Vaz. Curricularização da extensão universitária no ensino médico: o encontro das gerações para humanização da formação. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 43, n. 1, p. 672-680, 2019.

BRASIL. Lei nº 12.871, de 22 de outubro de 2013. Institui o Programa Mais

Médicos, altera as Leis nº 8.745, de 9 de dezembro de 1993, e nº 6.932, de 7 de julho de 1981, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 150, n. 206, p. 1-4, 23 out. 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução nº 3, de 20 de junho de 2014. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Medicina e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 117, p. 8-11, 23 jun. 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução nº 7, de 18 de dezembro de 2018. Estabelece as Diretrizes para Extensão na Educação Superior Brasileira. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 243, p. 49-53, 19 dez. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução CNE/CES nº 4, de 7 de novembro de 2001. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Medicina. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 38, 9 nov. 2001.

CAVALINI, Luciana Tricai. Modelagem do conhecimento em Telessaúde. **Jornal Brasileiro de Telessaúde**, v. 2, n. 1, p. VI-VII, 2013.

DE ARAÚJO NOVAES, Magdala; SÁ DE CAMPOS FILHO, Amadeu; DINIZ, Paula Rejane Beserra. Improving education of medical students through telehealth. In: MEDINFO 2019: Health and Wellbeing e-Networks for All. **Proceedings** [...]. [S. l.]: IOS Press, 2019. p. 1917-1918.

DE MEDEIROS, Nara Maria Holanda et al. Implementação da curricularização da extensão em atenção primária à saúde no curso médico: propostas curriculares. **Revista Coopex**, v. 15, n. 4, p. 7533-7543, 2024.

DOLOUEI, I.; ELHAIJA, A.; GALSTYAN, S. **Preparing Medical Students with the Knowledge to Provide Telehealth in Underserved Communities**. [S. l.]: University of California, Los Angeles, jul. 2025. DOI: <https://doi.org/10.58417/OWFD3072>.

DOUEIRI, Zakaria Nadeem et al. Bridging the telehealth digital divide with collegiate navigators: mixed methods evaluation study of a service-learning health disparities course. **JMIR Medical Education**, v. 10, n. 1, p. e57077, 2024.

FONTENELE, Iolanda Carvalho. A curricularização da extensão no Brasil: história, concepções e desafios. **Revista Katálisis**, v. 27, p. e97067, 2024.

FREIRE, Paulo. **Extensão ou comunicação?** 24. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2010.

FREITAS, J. D.; PORTO, M. F. Por uma epistemologia emancipatória da promoção da saúde. **Trabalho, Educação e Saúde**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 2, p. 179-200, jul./out. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1981-77462011000200002>.

FREITAS, Maeve et al. Telemedicina durante a Pandemia da Covid-19 - um

programa de educação médica. **EaD em Foco**, v. 12, n. 1, p. 1-15, 2022.

JONAS, Christopher E. et al. An interdisciplinary, multi-institution telehealth course for third-year medical students. **Academic Medicine**, v. 94, n. 6, p. 833-837, 2019.

LEADER, Joelena; GOODRUM, Abby. Perspectives on Telehealth Projects in Northern Communities: Lessons Learned for Decolonized Participatory Design and Assessment. In: ANNUAL CONFERENCE OF CAIS, 49., 2021. **Proceedings** [...]. [S. l.: s. n.], 2021.

LOBATO, Fábio Manoel França et al. Ferramentas de Inteligência Artificial Para Suporte ao Processo de Pesquisa em Sistemas de Informação. In: OLIVEIRA, Jonice; VIANA, Davi (org.). **Minicursos do Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação (SBSI 2024)**. Porto Alegre: SBC, 2024. p. 33-63. DOI: <https://doi.org/10.5753/sbc.19165.0.2>.

MACHLEID, F. et al. Percepções da Educação Digital em Saúde entre Estudantes Europeus de Medicina: Pesquisa de Métodos Mistos. **Journal of Medical Internet Research**, v. 22, n. 8, p. e19827, 2020. DOI: <https://doi.org/10.2196/19827>.

NETO, Guilherme Bemerguy Chêne et al. A ecologia dos saberes e o sistema de saúde no município de Curuçá/PA. **Vivência: Revista de Antropologia**, v. 1, n. 47, p. 51-72, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/vivencia/article/view/11647>. Acesso em: 15 set. 2026.

NEVE, Georgina; DUTTA, Nina; KUMAR, Sonia. 103 Exploring the teaching and training needs of students and clinicians in digital health. **BMJ Leader**, v. 4, n. suppl. 1, p. A39-A39, 2020.

NIEROTKA, Rosane et al. A extensão universitária como ferramenta formativa nos eixos transversais da formação médica: Reflexões a partir da educação ambiental. **Estrabão**, v. 7, p. 28-39, 2026.

NUNES, J. A.; LOUVISON, M. Epistemologias do Sul e descolonização da saúde: por uma ecologia de cuidados na saúde coletiva. **Saúde e Sociedade**, v. 29, n. 3, p. e200563, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-12902020200563>.

PUNZALAN, Jaime Kristoffer; PUNZALAN, Mary Germeyn. Integrating digital health competencies in community-engaged medical education: A scoping review for developing teaching and learning strategies for digital health. **Journal of Education and Health Promotion**, v. 14, n. 1, p. 190, maio 2025. DOI: [https://doi.org/10.4103/jehp.jehp\\_1240\\_24](https://doi.org/10.4103/jehp.jehp_1240_24).

RAMPTON, V.; MITTELMAN, M.; GOLDBAHN, J. Implicações da inteligência artificial para a educação médica. **The Lancet Digital Health**, v. 2, n. 3, p. e111-e112, 2020.

RIOS, David Ramos da Silva; CAPUTO, Maria Constantina. Para além da formação tradicional em saúde: experiência de Educação Popular em Saúde na formação médica. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 43, n. 3, p. 184-195, 2019.

ROSA, N. S. **E-saúde e participação**. 2014. Tese (Doutorado em Comunicação e Jornalismo) – Universidade Autônoma de Barcelona, Barcelona, 2014.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **Epistemologias do Sul**. Coimbra: Almedina, 2009.

SANTOS, Tâmara Trindade de Carvalho et al. Formação médica e extensão universitária em comunidade quilombola: relato de experiência. **Revista FT**, v. 29, n. 153, p. 48-49, dez. 2025. Disponível em: <https://revistaft.com.br/formacao-medica-e-extensao-universitaria-em-comunidade-quilombola-relato-de-experiencia/>. Acesso em: 15 set. 2026.

SCANFERLA, Deborah Thais Palma et al. Curricularização da extensão em Anatomia Humana com acadêmicos de Medicina: um relato de experiência. **Revista de Extensão e Educação em Saúde Ciências Médicas**, v. 5, n. 2, p. e822, 2026.

SHAH, D.; BLYTHE, J. Uso do diagnóstico comunitário nas colocações em atenção primária para estudantes de medicina. **Educação para Atenção Primária**, v. 33, n. 2, p. 109-112, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1080/14739879.2021.1955624>.

SILVA, R. A. da; FERNANDEZ, J. C. A.; SACARDO, D. P. Para uma “ecologia de saberes” em saúde: um convite dos terreiros ao diálogo. **Interface - Comunicação, Saúde, Educação**, v. 21, n. 63, p. 921-931, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/1807-57622016.0180>.

SUMNER, B. et al. Entendendo a lacuna: uma abordagem equilibrada e multiperspectivada para definir competências essenciais em saúde digital para graduados em medicina. **BMC Medical Education**, v. 25, n. 1, p. 682, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12909-025-07194-8>.

SURESH, Arvind et al. A hybrid educational approach to service learning: impact on student attitudes and readiness in working with medically underserved communities. **Medical Education Online**, v. 27, n. 1, p. 2122106, 2022.

TAOUBE, L. et al. Navigating the educational landscape in primary care: Medical student interprofessional placements across communities of practice. **Medical Teacher**, v. 48, n. 1, p. 105-113, 2026. DOI: <https://doi.org/10.1080/0142159X.2025.2515976>.

TAVARES, Aderli Goes et al. Uma roda de conversa sobre telessaúde, política pública, significados, saberes e redes sociais. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DA REDE UNIDA, 10., 2012. **Anais [...]**. [S. l.: s. n.], 2012.

# Capítulo 12

## A UTILIZAÇÃO DA SIMULAÇÃO REALÍSTICA NO ENSINO DE MEDICINA: RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE A SIMULAÇÃO DE CONSULTA CLÍNICA

Mariana Carla Mendes<sup>1</sup> e Raquel Rosa Mendonça do Vale<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>Docente do Centro Universitário de Mineiros - UNIFIMES, e-mail: mariana.mendes@unifimes.edu.br; <sup>2</sup>Docente do Centro Universitário de Mineiros - UNIFIMES, e-mail: raquel.rosa@unifimes.edu.br.

**Resumo: Objetivo:** descrever e refletir sobre a utilização da simulação realística no ensino de Medicina. **Metodologia:** relato de experiência, de cunho descritivo-qualitativo, estruturado a partir da aplicação da simulação realística no processo de ensino-aprendizagem. **Resultados:** a prática da simulação realística de consulta clínica foi eficaz para avaliação de habilidades clínicas, atitudinais e comunicacionais, assegurando um cenário protegido em que o estudante pode errar, praticar e analisar suas ações, eliminando riscos diretos à segurança do paciente. **Considerações finais:** a incorporação da simulação realística assegura uma formação eminentemente prática e participativa, instrumentalizando o futuro médico para os desafios reais da rotina assistencial.

**Palavras-chave:** educação médica; treinamento por simulação; simulação de paciente.

### INTRODUÇÃO

O ensino na área da saúde tem passado por importantes transformações nas últimas décadas, especialmente em relação às metodologias utilizadas no processo de ensino-aprendizagem. Modelos tradicionais, centrados na transmissão de conteúdos pelo professor, vêm sendo gradualmente substituídos por estratégias pedagógicas que valorizam a participação ativa do estudante e a construção do conhecimento de forma crítica e reflexiva. Nesse contexto, metodologias ativas de aprendizagem têm se consolidado como importantes ferramentas para promover maior integração entre teoria e prática na formação profissional (Moran, 2015).

No ensino médico, a formação dos estudantes exige o desenvolvimento de competências técnicas, cognitivas e comunicacionais que possibilitem atuação segura e ética no cuidado ao paciente. Dessa forma, estratégias pedagógicas que favoreçam o raciocínio clínico, a tomada de decisão e a reflexão sobre a prática tornam-se fundamentais para a formação profissional na área da saúde.

Entre essas estratégias destaca-se a simulação realística, metodologia amplamente utilizada na educação em saúde por possibilitar a criação de cenários que reproduzem situações semelhantes às vivenciadas na prática clínica. Essa abordagem permite que os estudantes desenvolvam habilidades técnicas e comportamentais em ambiente controlado e seguro, favore-

cendo o processo de aprendizagem por meio da experiência prática (Moço et al., 2023).

A simulação realística também contribui para o desenvolvimento de competências relacionadas à segurança do paciente, permitindo que os estudantes identifiquem riscos presentes no ambiente assistencial e reflitam sobre suas condutas profissionais. Estudos demonstram que essa metodologia pode auxiliar na construção de habilidades clínicas e na consolidação de conhecimentos importantes para a prática médica (Guaraná et al., 2019).

Dessa forma, a utilização de cenários simulados permite que os estudantes realizem atividades que fazem parte da rotina médica, como a anamnese, o exame físico e a orientação ao paciente, favorecendo a integração entre conhecimentos teóricos e experiências práticas.

Diante desse contexto, o presente relato de experiência tem como objetivo descrever e refletir sobre a utilização da simulação realística no ensino de Medicina, especialmente no contexto da simulação de uma consulta clínica realizada por estudantes, envolvendo as etapas de anamnese, exame físico e orientações ao paciente.

## **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA/CONCEITUAL**

### **A Simulação Realística no Contexto das Metodologias Ativas na Educação Médica**

A publicação das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) do curso de Medicina, em 2014, representou um importante marco na reformulação da educação médica brasileira ao estabelecer a formação de médicos com perfil generalista, humanista, crítico, reflexivo e ético, aptos a atuar nos diferentes níveis de atenção à saúde e comprometidos com os princípios do Sistema Único de Saúde (SUS) (Biffi et al., 2020). Para alcançar esse perfil profissional, as DCNs passaram a recomendar a adoção de metodologias ativas como eixo estruturante do processo de ensino-aprendizagem, deslocando o foco da transmissão de conteúdo para uma aprendizagem centrada no estudante, na qual o docente assume o papel de facilitador e mediador da construção do conhecimento (Biffi et al., 2020). Embora essa mudança tenha impulsionado importantes reformulações curriculares, sua implementação ainda enfrenta desafios relacionados à formação docente, à adequação da infraestrutura e à consolidação de uma cultura institucional alinhada aos princípios da educação ativa (Biffi et al., 2020).

Essa transformação curricular promoveu a substituição do modelo predominantemente expositivo por estratégias que favorecem a participação ativa do estudante e aproximam o processo de aprendizagem da realidade profissional (Gontijo; Voigt; Fonsêca, 2022). Nesse contexto, a integração ensino-serviço, a inserção precoce em diferentes cenários de atenção à saúde e o contato antecipado com usuários passaram a constituir elementos centrais da formação médica (Cavalli; Carvalho, 2022). Em consonância

com esse movimento, currículos médicos em diferentes países incorporaram metodologias como aprendizagem baseada em problemas, aprendizagem baseada em equipes, integração curricular e exposição clínica precoce, além de métodos de avaliação orientados por desempenho, como o Exame Clínico Objetivamente Estruturado (OSCE) e suas versões virtuais, fortalecendo uma formação baseada no desenvolvimento de competências (Reddi; Javidi, 2025; Badrawi et al., 2023; Carvalho et al., 2025).

A revisão das DCNs, publicada em 2025, manteve os princípios estruturantes estabelecidos pela versão de 2014, reafirmando a formação médica baseada em competências, orientada para o SUS e comprometida com a formação de médicos generalistas, críticos, reflexivos e humanistas (Andrade et al., 2026). Entretanto, a atualização ampliou esse escopo ao incorporar competências relacionadas à transformação digital, à avaliação programática, ao bem-estar estudantil, à responsabilidade social e à segurança do paciente por meio da simulação (Andrade et al., 2026). Entre as principais inovações destaca-se a institucionalização dos laboratórios de habilidades e simulação como ambientes obrigatórios de aprendizagem, reforçando que essa estratégia deve integrar o currículo de forma estruturada e complementar à prática clínica supervisionada em cenários reais de atenção à saúde (Andrade et al., 2026).

Nesse cenário, as metodologias ativas consolidaram-se como importantes estratégias para promover maior protagonismo discente, aprendizagem significativa e desenvolvimento de competências profissionais (Karkera et al., 2024). Evidências recentes demonstram que abordagens como aprendizagem baseada em equipes, aprendizagem baseada em cenários, gamificação, sistemas de resposta em sala de aula, discussões em pequenos grupos, sala de aula invertida, aprendizagem autodirigida e seminários favorecem o engajamento comportamental, cognitivo e emocional dos estudantes, especialmente quando associadas a tarefas autênticas, colaboração estruturada e *feedback* oportuno (Luo; Alias; Adnan, 2025). A efetividade dessas estratégias também foi observada em estudantes de Medicina, que relataram maior engajamento, melhor retenção do conhecimento, aprimoramento do raciocínio clínico e melhor desempenho acadêmico após sua utilização, além de apontarem a ampliação das atividades de simulação clínica como uma das principais necessidades para potencializar a aprendizagem (Rangareddy et al., 2025).

Entre as metodologias ativas utilizadas na educação médica, a simulação realística destaca-se por possibilitar a integração entre conhecimentos, habilidades e atitudes em ambientes seguros e controlados, favorecendo a aprendizagem experiencial e a prática deliberada sem expor pacientes a riscos (Sauer, 2020). A reprodução de cenários clínicos progressivamente mais complexos, associada ao *feedback* imediato e ao *debriefing* estruturado, contribui para o desenvolvimento do raciocínio clínico, da tomada de decisão, da comunicação, do trabalho em equipe e de competências emocionais

e comportamentais (Elendu et al., 2024). Além disso, a utilização de diferentes modalidades de simulação, como manequins de alta fidelidade, pacientes padronizados, realidade virtual e simulações híbridas, amplia as oportunidades de aprendizagem e aproxima o estudante das situações encontradas na prática profissional (Elendu et al., 2024).

As evidências disponíveis indicam que a simulação realística favorece tanto a aquisição inicial quanto a retenção de longo prazo das habilidades clínicas quando comparada aos métodos tradicionais de ensino (Ajemba; Iroanya, 2024). Ao possibilitar a prática repetitiva de procedimentos em ambientes controlados, essa estratégia contribui para o aperfeiçoamento das habilidades diagnósticas e terapêuticas, do raciocínio clínico e da tomada de decisão, especialmente em situações complexas, raras ou de difícil vivência durante a formação médica (Mawyin-Muñoz et al., 2025). Embora tecnologias emergentes, como inteligência artificial, realidade mista e robótica, ainda demandem evidências mais robustas quanto ao seu impacto na qualidade da assistência, os resultados favoráveis da simulação superam consistentemente os achados negativos, reforçando sua efetividade como estratégia para o desenvolvimento de competências na educação médica (Mawyin-Muñoz et al., 2025).

Além do desenvolvimento de competências técnicas, a simulação realística favorece o aprimoramento de habilidades interpessoais fundamentais para a prática profissional, como comunicação, liderança, trabalho em equipe e autoconfiança (Alonso-Peña; Álvarez-Álvarez, 2023). Evidências também demonstram que a simulação de alta fidelidade reduz os níveis de ansiedade e aumenta a confiança dos estudantes de Medicina diante de situações clínicas complexas, contribuindo para maior segurança durante o processo de aprendizagem (Yu et al., 2021). Considerando que a vivência de determinados cenários clínicos é limitada durante os estágios curriculares, a simulação amplia as oportunidades de aprendizagem experiencial e prepara os futuros profissionais para atuar de maneira mais segura, qualificada e resolutiva nos diferentes contextos da prática assistencial (Yu et al., 2021).

Diante desse cenário, a simulação realística deixa de ser apenas um recurso complementar e passa a ocupar posição estratégica na formação médica baseada em competências. Ao integrar conhecimentos, habilidades técnicas e não técnicas, atitudes profissionais e processos reflexivos em ambientes seguros e controlados, essa metodologia aproxima o estudante da realidade assistencial e fortalece a formação de profissionais mais preparados para responder às demandas contemporâneas da atenção à saúde. Nesse contexto, torna-se pertinente apresentar experiências que demonstrem sua aplicação no processo formativo, evidenciando suas potencialidades e os desafios relacionados à sua implementação na educação médica.

## **METODOLOGIA**

Trata-se de um estudo descritivo, de natureza qualitativa, caracterizado como relato de experiência, desenvolvido a partir do uso da simulação realística como metodologia de ensino-aprendizagem.

A experiência relatada ocorreu no contexto do ensino superior, no curso de graduação em Medicina, durante atividades voltadas ao desenvolvimento de habilidades clínicas dos estudantes. A prática foi realizada em ambiente acadêmico de aprendizagem, estruturado para a realização de simulações clínicas como estratégia pedagógica para o desenvolvimento do raciocínio clínico e da tomada de decisão em situações semelhantes às encontradas na prática profissional.

A atividade foi desenvolvida com estudantes de medicina em processo de formação, em uma aula prática cujo foco era o desenvolvimento de competências relacionadas à consulta clínica na Atenção Primária à Saúde. O cenário proposto envolveu o rastreamento de Diabetes Mellitus, condição de grande relevância epidemiológica e frequentemente abordada nas práticas assistenciais desse nível de atenção.

A escolha desse tema justifica-se pela importância do diagnóstico precoce da doença e pela necessidade de preparar os estudantes para a condução de consultas voltadas à prevenção e ao rastreamento de agravos crônicos, que constituem parte significativa da prática médica na atenção básica.

A atividade foi realizada em sala de aula organizada para simulação clínica, com participação de um professor mediador responsável pela condução da atividade e de estudantes que participaram tanto como executores da consulta simulada quanto como observadores do cenário.

Nesse contexto, a simulação foi utilizada como ferramenta pedagógica para promover a integração entre teoria e prática, favorecendo a consolidação do conhecimento e o desenvolvimento de competências clínicas essenciais à formação médica. A participação dos estudantes ocorreu de forma ativa, tanto na realização da consulta simulada quanto na observação crítica do cenário, possibilitando reflexões coletivas sobre a condução da consulta e sobre o raciocínio clínico envolvido no atendimento.

Além disso, atividades simuladas favorecem a aproximação entre teoria e prática, possibilitando que os estudantes relacionem os conteúdos aprendidos em sala de aula com situações clínicas concretas, tornando o processo de aprendizagem mais significativo e contextualizado (Costa et al., 2017).

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **Descrição da Prática Pedagógica**

A prática pedagógica foi organizada com base na metodologia da simulação realística, que busca reproduzir situações clínicas semelhantes às encontradas na rotina profissional da área da saúde. Durante a atividade foi elaborado um cenário clínico no qual o estudante deveria conduzir uma

consulta médica simulada.

Para o início da simulação, um estudante foi selecionado por meio de sorteio para realizar a atividade. Em seguida, o professor responsável apresentou o objetivo da estação de simulação, que consistia em realizar uma consulta em saúde na Atenção Primária à Saúde voltada para o rastreamento de Diabetes Mellitus. O propósito da atividade era que o estudante conduzisse uma consulta clínica com foco no rastreamento da doença, utilizando seu raciocínio clínico e conhecimentos previamente adquiridos.

Durante a simulação, o estudante poderia utilizar um roteiro de anamnese previamente elaborado por ele, além de outros materiais que considerasse úteis para auxiliar na condução da consulta. Os demais estudantes presentes na sala receberam um checklist de acompanhamento do cenário, por meio do qual deveriam observar atentamente a consulta simulada e registrar se determinadas etapas da consulta foram ou não realizadas, com a finalidade de subsidiar a discussão posterior.

Após a explicação inicial sobre o funcionamento da prática e a leitura do objetivo da estação, o estudante teve um tempo de 20 minutos para realizar a simulação. Nesse momento, o aluno assumiu o papel de médico responsável pelo atendimento, enquanto um professor desempenhou o papel de paciente. O professor que atuou como paciente havia sido previamente orientado sobre o caso clínico e possuía um roteiro estruturado com as respostas esperadas para as possíveis perguntas realizadas pelo estudante durante a consulta.

Ao término da consulta, quando o estudante sinalizou que havia finalizado sua condução do atendimento com base no objetivo proposto pela estação, o professor mediador agradeceu sua participação e iniciou a etapa de discussão pós-cenário. Essa etapa contou com a participação do professor mediador e de todos os estudantes presentes, tendo como objetivo promover uma reflexão crítica sobre o cenário simulado, de modo a favorecer a consolidação do aprendizado e o alcance dos objetivos pedagógicos da atividade.

Durante esse momento, o professor mediador utilizou perguntas norteadoras para conduzir a discussão e estimular o raciocínio clínico dos estudantes. A proposta foi incentivar os alunos a refletirem sobre as condutas realizadas, analisando os acertos e possíveis pontos de melhoria até que o raciocínio clínico relacionado ao caso fosse plenamente desenvolvido.

Cabe destacar que, nesse momento da discussão, não foi permitida a consulta a materiais de apoio, uma vez que os estudantes participavam da atividade apenas com materiais de bolso, com o intuito de tornar a simulação o mais próxima possível das condições encontradas na prática clínica real.

Outro aspecto importante é que, para que a simulação fosse efetiva, os estudantes já haviam estudado todo o conteúdo relacionado ao tema em aulas anteriores. Dessa forma, os participantes possuíam conhecimentos teóricos suficientes para conduzir a atividade proposta. Nesse sentido, a simu-

lação foi utilizada como estratégia para consolidar o conteúdo previamente aprendido e contribuir para o preparo dos estudantes para situações reais da prática clínica.

A avaliação da simulação considerou tanto o desempenho do estudante que participou diretamente da atividade, atuando como médico durante a consulta, quanto o da participação dos demais estudantes que atuaram como observadores. O processo avaliativo foi realizado com base na discussão pós-cenário, considerando a participação ativa dos alunos, suas contribuições no debate e as respostas às perguntas norteadoras apresentadas pelo professor mediador.

### **Análise e Reflexão Crítica**

A utilização da simulação realística no ensino médico representa uma importante estratégia pedagógica voltada ao desenvolvimento de competências profissionais essenciais para a prática clínica. Diferentemente das abordagens tradicionais de ensino, nas quais o estudante assume uma posição predominantemente passiva no processo de aprendizagem, a simulação coloca o discente no centro da experiência educativa, estimulando sua participação ativa e promovendo a aprendizagem baseada na prática e na resolução de problemas.

Uma das principais contribuições dessa metodologia consiste na possibilidade de integração entre teoria e prática. Ao vivenciar cenários clínicos simulados, os estudantes têm a oportunidade de aplicar conhecimentos previamente adquiridos em sala de aula em situações que se aproximam da realidade profissional. Esse processo favorece a consolidação do aprendizado e estimula o desenvolvimento do raciocínio clínico, habilidade fundamental para a prática médica (Moço et al., 2023).

Além disso, a simulação realística possibilita o desenvolvimento de competências relacionadas à segurança do paciente. A identificação de riscos presentes no ambiente assistencial, a análise de condutas clínicas e a reflexão sobre possíveis erros contribuem para a construção de uma prática profissional mais segura e baseada em evidências científicas. Nesse sentido, estudos indicam que atividades simuladas podem ser utilizadas como ferramenta de avaliação da capacidade dos estudantes em reconhecer riscos à segurança do paciente (Guaraná et al., 2019).

Outro aspecto relevante da simulação realística refere-se ao desenvolvimento de habilidades não técnicas, como comunicação, empatia e trabalho em equipe. A possibilidade de exercitar essas habilidades em ambientes simulados permite que os estudantes reflitam sobre sua postura profissional e aprimorem sua capacidade de comunicação e tomada de decisão.

Além disso, a simulação oferece um ambiente seguro para o aprendizado, no qual os estudantes podem experimentar, errar e refletir sobre suas ações sem que haja riscos diretos aos pacientes. Esse processo contribui para o desenvolvimento da autoconfiança, da autonomia profissional e da capaci-

dade de análise crítica sobre a própria prática (Costa et al., 2017).

Apesar de seus inúmeros benefícios, a implementação da simulação realística no ensino em saúde ainda enfrenta desafios, como a necessidade de infraestrutura adequada, investimentos em equipamentos e capacitação docente para elaboração e condução de cenários simulados (Moço et al., 2023).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência com o uso da simulação realística no ensino de Medicina demonstrou que essa metodologia constitui uma estratégia eficaz para o desenvolvimento de habilidades clínicas e comunicacionais dos estudantes. A simulação de consultas médicas permite que os acadêmicos vivenciem situações semelhantes às encontradas na prática profissional, possibilitando o aprimoramento do raciocínio clínico e da tomada de decisões.

Além disso, a prática simulada contribui para o fortalecimento das habilidades de comunicação e para a construção de uma postura profissional mais humanizada, aspectos fundamentais para o estabelecimento de uma relação adequada entre profissional e paciente.

Dessa forma, a incorporação de metodologias ativas, como a simulação realística, no ensino médico representa um importante avanço na formação dos profissionais da área da saúde. Ao promover uma aprendizagem mais prática, reflexiva e participativa, essa estratégia contribui para preparar os estudantes para os desafios da prática clínica contemporânea.

## REFERÊNCIAS

AJEMBA, M.; IKWE, Chinweike; IROANYA, Judith Chioma. Effectiveness of simulation-based training in medical education: assessing the impact of simulation-based training on clinical skills acquisition and retention: a systematic review. **World Journal of Advanced Research and Reviews**, v. 21, n. 1, p. 1833-1843, 2024. DOI: <https://doi.org/10.30574/wjarr.2024.21.1.0163>.

ALONSO-PEÑA, M.; ÁLVAREZ-ÁLVAREZ, C. Clinical simulation in health education: a systematic review. **Investigación y Educación en Enfermería**, v. 41, n. 2, e08, 2023. DOI: <https://doi.org/10.17533/udea.iee.v41n2e08>.

ALVES, C. O. et al. Experiência em simulação realística na formação em urgência e emergência. **Revista Ciência em Extensão**, v. 16, p. 495-505, 2020.

ANDRADE, Bruno B. et al. From framework to fitness for the 21st century: How Brazil's 2025 National Curricular Guidelines recast priorities for training physicians. **Frontiers in Medicine**, v. 12, artigo 1730625, 2026. DOI: <https://doi.org/10.3389/fmed.2025.1730625>.

BADRAWI, N. et al. Radical reform of the undergraduate medical education program in a developing country: the Egyptian experience. **BMC Medical Education**, v. 23, artigo 143, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04098-3>.

BIFFI, Maríndia et al. Active Learning Methodologies: Challenges for Professors of Two Medical Schools in Rio Grande do Sul, Brazil. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 44, n. 4, e145, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1981-5271v44.4-20190346.ING>.

CARVALHO, Hervaldo Sampaio et al. Comparison of the adequacies of the OSCE and vOSCE to assess the competencies required under Brazilian medical curriculum guidelines: a multicenter study. **BMC Medical Education**, v. 25, artigo 54, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12909-024-06631-4>.

CAVALLI, Luciana Osorio; CARVALHO, Brígida Gimenez. Medical training in primary health care – a scoping review. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 46, n. 4, e131, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1590/1981-5271v46.4-20200562.ING>.

COSTA, R. R. O. et al. Percepção de estudantes da graduação em enfermagem sobre a simulação realística. **Revista Cuidarte**, v. 8, n. 3, p. 1799-1808, 2017.

ELENDU, C. et al. The impact of simulation-based training in medical education: A review. **Medicine**, v. 103, n. 27, e38813, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000038813>.

GONTIJO, Dyelle Hingrid Gonçalves; VOIGT, Caroline Borba; FONSÊCA, Graciela Soares. “New” medical education: perception of professor of an undergraduate program implemented from Mais Médicos Program. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 6, e48511626980, 2022. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i6.26980>.

GUARANÁ, Carlos Vinicius Pacheco dos Santos et al. Avaliação da competência de estudantes de medicina em identificar riscos à segurança do paciente através de simulação. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 43, n. 1 (supl. 1), p. 431-439, 2019.

KARKERA, Shilpa et al. A review on modern teaching and learning techniques in medical education. **EIKI Journal of Effective Teaching Methods**, v. 2, n. 1, p. 63-80, 2024. DOI: <https://doi.org/10.59652/jetm.v2i1.128>.

LUO, Xue; ALIAS, Bity Salwana; ADNAN, Nor Hafizah. Active learning strategies and student engagement in undergraduate medical education: A systematic review (2015–2025). **Anatomical Sciences Education**, 2026. Publicado online antes da versão impressa. DOI: <https://doi.org/10.1002/ase.70231>.

MAWYIN-MUÑOZ, Carlos Enrique et al. Medical simulation: an essential tool for training, diagnosis, and treatment in the 21st century. **BMC Medical Education**, v. 25, artigo 1019, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12909-025-07610-z>.

MOÇO, C. C. F. et al. A utilização da simulação realística no ensino-aprendizagem em saúde: revisão integrativa. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 13, e121121344358, 2023. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v12i13.44358>.

MORAN, José. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 2-25.

RANGAREDDY, Harish et al. Enhancing Student Engagement Through Active Teaching-Learning Approaches Among First-Year Medical Undergraduates. **Cureus**, v. 17, n. 6, e85921, 2025. DOI: <https://doi.org/10.7759/cureus.85921>.

SAUER JÚNIOR, Cleto J. Realistic Simulation Methodology in Brazil's New Medical Education Curriculum: Potentialities. **International Journal of Business, Human and Social Sciences**, v. 14, n. 9, p. 891-895, 2020.

YU, J. et al. Effects of high-fidelity simulation education on medical students' anxiety and confidence. **PLoS ONE**, v. 16, n. 5, e0251078, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0251078>.

# Capítulo 13

## RESIDÊNCIA MÉDICA EM GOIÁS: DIAGNÓSTICO, COMPARATIVO NACIONAL E DESAFIOS PARA A FORMAÇÃO DE ESPECIALISTAS NO SUS

Melissa Carvalho Martins de Abreu<sup>1</sup>, Laila Carrijo Borges Limberge<sup>2</sup>,  
Camila Botelho Miguel<sup>3</sup>, Juliene Rezende Cunha<sup>4</sup> e Marilaine de Sá  
Fernandes<sup>5</sup>

---

<sup>1</sup>Professora da UNIFIMES – Centro Universitário de Mineiros. Coordenadora da COREME - Comissão de Residência Médica da UNIFIMES. Doutorado em Saúde Coletiva, e-mail: dramelissa@unifimes.edu.br; <sup>2</sup>Professora da UNIFIMES – Centro Universitário de Mineiros. Coordenadora do Programa de Residência médica em Ginecologia e Obstetrícia da UNIFIMES. Residência em Ginecologia e Obstetrícia. Especialização em Preceptorial de Residência Médica, e-mail: laila@unifimes.edu.br; <sup>3</sup>Professora da UNIFIMES – Centro Universitário de Mineiros. Diretora de Pós-Graduação e Expansão da UNIFIMES. Doutorado e Pós-doutorado em Ciências da Saúde, e-mail: camilabotelho@unifimes.edu.br; <sup>4</sup>Professora da UNIFIMES – Centro Universitário de Mineiros. Reitora da UNIFIMES. Mestrado em Desenvolvimento Regional, e-mail: juliene@unifimes.edu.br; <sup>5</sup>Professora da UNIFIMES – Centro Universitário de Mineiros. Vice-Reitora da UNIFIMES. Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas, e-mail: marilaine@unifimes.edu.br

**Resumo:** Este capítulo analisa a situação da Residência Médica (RM) no Estado de Goiás entre 2018 e 2024, comparando-a com os demais estados brasileiros e com as médias regionais e nacionais, com base nos dados do Informe Técnico n.º 05 do estudo "Panorama da Residência Médica: Oferta, Evolução e Distribuição de Vagas (2018–2024)", publicado pelo grupo de pesquisa Demografia Médica no Brasil (FMUSP). Os resultados revelam que Goiás apresentou crescimento expressivo de vagas de RM — 36% nas vagas R1 —, o segundo maior do Centro-Oeste, com 42 instituições e 169 programas ativos em 2024. Contudo, a densidade de 14,86 médicos residentes por 100 mil habitantes permanece abaixo da média nacional (22,45) e dramaticamente inferior à do Distrito Federal (53,54), evidenciando o impacto da macrocefalia do DF sobre os indicadores regionais. Em especialidades estratégicas para o SUS, as deficiências são mais agudas: Goiás registra apenas 0,63 residentes em Medicina de Família e Comunidade por 100 mil habitantes — metade da média nacional —, e 0,99 em Cirurgia Geral — menos da metade da média brasileira. Conclui-se que, apesar do avanço recente, Goiás ainda não dispõe de capacidade de formação especializada proporcional às necessidades de saúde de sua população, o que demanda políticas públicas integradas entre o MEC, o Ministério da Saúde e as instituições de ensino do estado.

**Palavras-chave:** residência médica; Goiás; formação de especialistas; desigualdades regionais em saúde; SUS.

### INTRODUÇÃO

A formação de médicos especialistas por meio da Residência Médica (RM) constitui um dos nós críticos da política de recursos humanos em saúde no Brasil. A Residência Médica é definida legalmente como modalidade de ensino de pós-graduação, sob a forma de curso de especialização, caracterizada por treinamento em serviço em regime de dedicação exclusiva (Brasil, 1981). A distribuição geográfica das vagas de RM determina, em grande medida, onde os especialistas atuarão após a formação, dado o fenômeno

amplamente documentado de fixação dos profissionais de saúde nas regiões onde realizaram sua especialização. Nesse sentido, analisar a situação de um estado específico no interior do sistema nacional de RM é, ao mesmo tempo, um exercício de diagnóstico situacional e de política pública.

O Estado de Goiás ocupa posição singular no cenário da educação médica brasileira: é o principal estado da região Centro-Oeste em número de habitantes, de cursos de medicina e de programas de RM, mas convive com a distorção produzida pelo Distrito Federal, unidade federativa adjacente com a maior densidade de médicos residentes do Brasil (53,54 por 100 mil habitantes), o que confunde as médias regionais e obscurece as necessidades reais do estado.

O presente capítulo tem por objetivo analisar a situação da RM em Goiás entre 2018 e 2024, comparando-a sistematicamente aos demais estados brasileiros, aos estados do Centro-Oeste e às médias nacionais. A pergunta que orienta a análise é: em que posição Goiás se encontra no panorama nacional da RM, e quais são as especialidades e os territórios com maior déficit de formação especializada no estado?

A fonte primária é o Informe Técnico n.º 05 do estudo "Panorama da Residência Médica: Oferta, Evolução e Distribuição de Vagas (2018-2024)", publicado em novembro de 2024 pelo grupo de pesquisa "Demografia Médica no Brasil", coordenado pelo Professor Mário Scheffer da Faculdade de Medicina da USP (FMUSP). O estudo, que acessou as bases da Comissão Nacional de Residência Médica (CNRM) por meio do Serviço de Acesso a Dados Protegidos (Sedap) do INEP, representa a série histórica mais consistente e metodologicamente rigorosa disponível sobre a RM no Brasil.

O capítulo está organizado em seis seções: após esta introdução, apresentam-se o referencial teórico-conceitual, a metodologia, a análise dos dados por dimensão comparativa, a discussão e as considerações finais.

## **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E CONCEITUAL**

### **Desigualdades Territoriais na Formação Médica Especializada**

A distribuição geográfica dos recursos humanos em saúde é reconhecida pela Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) como um dos determinantes estruturais da equidade no acesso aos serviços de saúde. A localização dos programas de RM não obedece a critérios epidemiológicos ou demográficos, mas sim à distribuição histórica dos grandes hospitais de ensino que, no Brasil, concentram-se nas capitais e nos estados do Sudeste. Essa herança estrutural produz um sistema em que a formação especializada está sistematicamente afastada dos territórios com maior necessidade de atenção especializada.

No caso do Centro-Oeste, a assimetria é agravada pela presença do Distrito Federal, que funciona como uma ilha de alta concentração de serviços de saúde, educação médica e renda, atraindo e retendo médicos residen-

tes em proporção muito superior à necessidade da própria população local. Para estados como Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, isso significa competir por vagas de RM em um mercado regional distorcido, sem a densidade institucional - hospitais universitários federais de grande porte, institutos nacionais de saúde, que caracteriza os estados do Sudeste.

### **Goiás no Contexto da Saúde e da Educação Médica**

Goiás é o terceiro estado mais populoso do Centro-Oeste, com 7,35 milhões de habitantes em 2024. Historicamente marcado pela economia agropecuária e pela forte concentração urbana em Goiânia e no entorno do Distrito Federal, o estado apresenta indicadores de saúde heterogêneos: bolsões de vulnerabilidade no norte e noroeste goiano coexistem com a capital e o eixo Goiânia-Anápolis-Brasília, onde se concentram os serviços de maior complexidade.

A presença de dois cursos de medicina na UNIFIMES, um em Mineiros, no sudoeste goiano, e outro em Trindade, na Região Metropolitana de Goiânia, exemplifica a expansão da formação médica no interior do estado. Essa expansão de vagas de graduação em medicina no interior do país foi impulsionada, em grande medida, pelo Programa Mais Médicos, que ampliou o número de cursos e vagas médicas como estratégia de interiorização da formação (Brasil, 2013). Contudo, a abertura de escolas médicas sem a correspondente ampliação das vagas de RM reproduz, em escala estadual, o mesmo desequilíbrio observado em nível nacional: mais médicos generalistas em formação do que a capacidade de especialização instalada para absorvê-los.

## **METODOLOGIA**

O capítulo adota abordagem documental e de análise de dados secundários, tendo como fonte primária o Informe Técnico n.º 05 da pesquisa "Panorama da Residência Médica: Oferta, Evolução e Distribuição de Vagas (2018–2024)" (Scheffer et al., 2024). Os dados originais foram obtidos junto à Secretaria de Educação Superior (Sesu) do MEC, com acesso às bases da Comissão Nacional de Residência Médica (CNRM), órgão responsável pela regulação e supervisão da RM no país (Brasil, 2024a), por meio do Serviço de Acesso a Dados Protegidos (Sedap) do INEP.

Para a análise comparativa de Goiás, foram extraídas e organizadas as seguintes variáveis: número de instituições, programas e médicos residentes (R1 e total); densidade de residentes por 100 mil habitantes; série histórica de vagas de R1 de 2018 a 2024; e razão de residentes por habitante em seis especialidades selecionadas (Cirurgia Geral, Clínica Médica, Anestesiologia, Psiquiatria, Medicina de Família e Comunidade e Medicina Intensiva). As comparações foram realizadas entre Goiás, os demais estados do Centro-Oeste (Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Distrito Federal), as cinco

grandes regiões e o Brasil.

Três tabelas originais foram construídas pelos autores a partir dos dados do Informe Técnico, organizando as informações para facilitar a leitura comparativa da situação goiana. Ressalva-se que, conforme indicação do próprio estudo fonte, os dados revisados não devem ser comparados com divulgações anteriores sobre RM, em razão dos procedimentos de saneamento aplicados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Panorama Geral: Goiás no Cenário Nacional e Regional

Em 2024, Goiás contava com 42 instituições ofertantes de RM (4,2% do total nacional de 1.011), 169 programas (3,0% dos 5.631 do Brasil) e 1.092 médicos residentes em todos os anos de formação (2,3% dos 47.718 do país). Nas vagas de primeiro ano (R1), Goiás registrou 476 ocupações em 2024, o que representa 2,4% do total nacional de 19.551.

A Tabela 1, construída com base nos dados do Informe Técnico n.º 05, apresenta a comparação entre Goiás, os estados do Centro-Oeste e o Brasil.

**Tabela 1 – Instituições, programas e médicos residentes em Goiás, no Centro-Oeste e no Brasil (2024)**

| UF / Região             | Instituições | Programas | Resid. R1 | Resid. Total | Popul. (mi) | Dens. /100k hab. |
|-------------------------|--------------|-----------|-----------|--------------|-------------|------------------|
| <b>Goiás</b>            | 42           | 169       | 476       | 1.092        | 7,35        | 14,86            |
| Distrito Federal        | 25           | 163       | 642       | 1.597        | 2,98        | 53,54            |
| Mato Grosso do Sul      | 12           | 73        | 254       | 602          | 2,90        | 20,75            |
| Mato Grosso             | 22           | 72        | 172       | 412          | 3,84        | 10,74            |
| <b>C.-Oeste (total)</b> | 101          | 477       | 1.544     | 3.703        | 17,07       | 21,69            |
| <b>Brasil</b>           | 1.011        | 5.631     | 19.551    | 47.718       | 212,58      | 22,45            |

**Fonte:** Scheffer et al. (2024), adaptado pelos autores.

A análise da Tabela 1 revela duas assimetrias superpostas. A primeira é interna ao Centro-Oeste: enquanto o Distrito Federal concentra apenas 8,0% da população regional, abriga 43,1% dos residentes ao longo de todos os anos. Goiás, com 43,1% da população regional, tem apenas 29,5% dos residentes no total. A segunda assimetria é a que posiciona Goiás em relação ao Brasil: com 3,5% da população nacional, o estado tem apenas 2,3% dos médicos residentes, o que indica uma sub-representação relativa na formação especializada.

A densidade goiana de 14,86 médicos residentes por 100 mil habi-

tantes está 33,8% abaixo da média nacional (22,45). Mais relevante do que o número absoluto é a comparação com estados de porte demográfico semelhante: Pernambuco, com população de 9,5 milhões, maior do que a de Goiás, tem densidade de 21,62; Paraná, com 11,8 milhões, chega a 26,45. Ou seja, estados com populações maiores conseguem densidades de RM significativamente superiores às de Goiás, o que indica que o problema de Goiás não é de escala, mas de política e investimento institucional.

No extremo oposto da região, o Distrito Federal apresenta densidade de 53,54, 3,6 vezes maior que a de Goiás e 2,4 vezes maior que a média nacional. Essa concentração, que reflete a presença de grandes hospitais federais, do Hospital de Base do DF e de hospitais universitários de referência, distorce a média regional do Centro-Oeste (21,69) para cima, mascarando a situação deficitária de Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul.

**Evolução das Vagas R1: Crescimento Expressivo, Ponto de Partida Baixo**

A série histórica das vagas de primeiro ano (R1) ocupadas em Goiás entre 2018 e 2024, apresentada na Tabela 3, revela um crescimento de 36,0% no período: de 350 vagas em 2018 para 476 em 2024. Esse crescimento foi o segundo maior do Centro-Oeste, superado apenas pelo Mato Grosso do Sul (37,3%), e ficou acima da média nacional (19,9%) e da média do Sudeste (13,1%).

**Tabela 2 – Evolução de vagas R1 ofertadas em Goiás, no Centro-Oeste e no Brasil (2018–2024)**

| UF / Região      | 2018   | 2019   | 2020   | 2021   | 2022   | 2023   | 2024   |
|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <b>Goiás</b>     | 350    | 352    | 349    | 357    | 361    | 420    | 476    |
| Distrito Federal | 514    | 527    | 548    | 543    | 611    | 606    | 642    |
| MS               | 185    | 187    | 230    | 221    | 216    | 242    | 254    |
| MT               | 131    | 143    | 137    | 142    | 152    | 161    | 172    |
| <b>C.-Oeste</b>  | 1.180  | 1.209  | 1.264  | 1.263  | 1.340  | 1.429  | 1.544  |
| <b>Brasil</b>    | 16.302 | 16.796 | 16.858 | 16.594 | 17.417 | 18.272 | 19.551 |

**Fonte:** Scheffer et al. (2024), adaptado pelos autores.

A trajetória goiana apresenta uma inflexão relevante a partir de 2022: entre 2018 e 2021, o crescimento foi praticamente nulo (de 350 para 357 vagas), provavelmente afetado pela pandemia de Covid-19, que impactou a oferta de vagas em todo o Brasil, em 2021, a oferta registrou a maior taxa nacional de ociosidade (27,8%). A partir de 2022, contudo, Goiás acelerou a expansão: de 361 vagas em 2022 para 476 em 2024, um aumento de 31,9% em apenas dois anos. Esse dado sugere um movimento de expansão, possivelmente associado à abertura de novos cursos de medicina no estado e ao aumento da pressão por vagas de RM.

O crescimento goiano é positivo, mas seu ponto de partida baixo limita o impacto real sobre a densidade. Com 350 vagas R1 em 2018, Goiás já partia de uma base inferior à do Distrito Federal (514 vagas para uma população menos da metade da população goiana). Ampliar 36% a partir de uma base pequena resulta em ganhos absolutos modestos, e a densidade por habitante permanece estruturalmente defasada.

No Centro-Oeste como um todo, a região registrou crescimento de 30,9% nas vagas R1, acima da média nacional, o que sinaliza um movimento de relativa descentralização da RM em direção às regiões historicamente sub-representadas. Contudo, como os próprios autores do Informe Técnico ressaltam, esse movimento positivo ainda é insuficiente para superar as desigualdades estruturais, e será necessário traduzir a maior oferta de RM no estado em maior presença futura de especialistas nos serviços do SUS localizados fora das capitais.

**Perfil por Especialidade: Onde o Déficit É Mais Agudo**

A análise por especialidade (Tabela 2) é o dado mais revelador da situação goiana, pois permite identificar as áreas em que a sub-representação de residentes é mais crítica do ponto de vista da atenção à saúde da população.

**Tabela 3 – Razão de médicos residentes por 100.000 habitantes em especialidades selecionadas: Goiás, DF e Brasil (2024)**

| Especialidade             | Goiás (/100k) | Brasil (/100k) | DF (/100k) | GO vs BR |
|---------------------------|---------------|----------------|------------|----------|
| Cirurgia Geral            | 0,99          | 2,02           | 4,12       | -51%     |
| Clínica Médica            | 2,03          | 3,05           | 6,94       | -33%     |
| Anestesiologia            | 0,99          | 1,49           | 3,15       | -34%     |
| Psiquiatria               | 0,88          | 0,83           | 2,01       | +6%      |
| Med. Família e Comunidade | 0,63          | 1,45           | 4,09       | -57%     |
| Medicina Intensiva        | 0,52          | 0,75           | 1,68       | -31%     |

**Fonte:** Scheffer et al. (2024), adaptado pelos autores.

Em Cirurgia Geral, Goiás registra apenas 0,99 residente por 100 mil habitantes, menos da metade da média nacional (2,02) e apenas um quarto da densidade do Distrito Federal (4,12). A Cirurgia Geral não é apenas uma especialidade por si mesma: é pré-requisito para a maioria das especialidades cirúrgicas, funcionando como porta de entrada para um amplo espectro de formações. Uma densidade tão baixa compromete não apenas a oferta imediata de cirurgias, mas também a cadeia de formação das subespecialidades cirúrgicas no estado.

Em Clínica Médica, especialidade com maior número de residentes no país (13,6% do total), Goiás apresenta 2,03 residentes por 100 mil habitan-

tes, contra 3,05 da média nacional e 6,94 do DF. A Clínica Médica é, como a Cirurgia Geral, uma especialidade estruturante: funciona como pré-requisito para diversas outras especialidades clínicas e concentra internistas que gerenciam casos complexos nos hospitais do SUS.

Em Anestesiologia, o déficit goiano (0,99 vs. 1,49 nacional) é preocupante pela natureza da especialidade: sem anestesiológicos em número suficiente, a capacidade cirúrgica de toda uma rede hospitalar fica comprometida. A especialidade é constantemente apontada por gestores públicos como de difícil contratação em serviços do SUS fora das capitais — e os dados de Goiás evidenciam que a formação ainda não acompanha a demanda.

O dado mais preocupante, porém, é o de Medicina de Família e Comunidade (MFC): Goiás registra apenas 0,63 residente por 100 mil habitantes, menos da metade da média nacional (1,45), enquanto Mato Grosso do Sul tem 3,07 e a Paraíba chega a impressionantes 6,80. A MFC é a especialidade central para o fortalecimento da Atenção Primária à Saúde (APS), cuja ampliação e qualificação é uma das diretrizes mais reafirmadas do SUS. Um estado com 7,35 milhões de habitantes e baixíssima densidade de residentes em MFC é um estado que, sistematicamente, subaloca recursos na porta de entrada do sistema de saúde.

A única especialidade em que Goiás supera, ainda que marginalmente, a média nacional é Psiquiatria: 0,88 vs. 0,83 por 100 mil habitantes. Esse desempenho relativo positivo pode estar associado à presença de programas de RM em psiquiatria vinculados a hospitais psiquiátricos da região ou a políticas específicas de saúde mental no estado. De todo modo, a densidade goiana em Psiquiatria ainda é muito inferior à do DF (2,01) e à de estados como São Paulo (1,40) e Rio Grande do Sul (1,67).

Em Medicina Intensiva, o déficit goiano (0,52 vs. 0,75 nacional) é relevante no contexto das demandas por cuidados intensivos, demanda esta que foi explicitada de forma dramática pela pandemia de Covid-19 e que permanece como indicador da capacidade hospitalar instalada. A Medicina Intensiva foi, justamente, a especialidade com maior crescimento proporcional de vagas no Brasil entre 2018 e 2024 (+242,7%), reflexo das mudanças na matriz de competências da CNRM, atualizada pela Resolução CFM n.º 2380/2024, que reorganizou a relação de especialidades e áreas de atuação médicas no país (Brasil, 2024b). Goiás ainda não absorveu adequadamente esse movimento de expansão.

### **A Distorção do Distrito Federal e o que ela Encobre em Goiás**

Um problema analítico central na leitura dos dados do Centro-Oeste é o peso desproporcional do Distrito Federal. Com apenas 2,98 milhões de habitantes, 40,5% da população de Goiás, o DF abriga 1.597 médicos residentes, contra 1.092 em Goiás. Em vagas R1, o DF tem 642 e Goiás 476, números praticamente iguais para populações radicalmente diferentes.

Quando a média regional do Centro-Oeste (21,69 por 100 mil habi-

tantes) é apresentada sem desagregação, sugere-se uma situação próxima da média nacional, o que é verdadeiro para o DF, mas falso para Goiás, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso. Esses três estados têm densidades de 14,86, 20,75 e 10,74, respectivamente — todos abaixo da média nacional. O Mato Grosso, com 3,84 milhões de habitantes, tem densidade de apenas 10,74 por 100 mil habitantes, uma das mais baixas do país, inferior à de estados nordestinos como Paraíba (20,41) e Pernambuco (21,62).

Essa distorção tem implicações diretas para a política: ao apresentar o Centro-Oeste como uma região com desempenho próximo da média nacional, os dados agregados podem subestimar a necessidade de políticas de descentralização da RM para Goiás e Mato Grosso. Uma análise orientada pelas médias regionais, sem desagregação estadual, perpetua a invisibilidade dos déficits do interior.

### **Vagas Ociosas e Concentração Institucional em Goiás**

O Informe Técnico n.º 05 não apresenta dados desagregados por estado relativos à ociosidade das vagas de RM. Contudo, à luz dos dados nacionais, em que 19,2% das vagas de R1 autorizadas não foram ocupadas em 2024 e 386 programas credenciados não tinham nenhuma vaga ocupada, é razoável supor que a ociosidade em estados como Goiás possa ser significativa em determinados programas e especialidades.

As causas prováveis da ociosidade em estados do interior, insuficiência do valor da bolsa, localização pouco atrativa dos programas, condições precárias de infraestrutura e preceptoria, são particularmente relevantes para municípios goianos fora da Região Metropolitana de Goiânia. O fechamento da lacuna entre vagas credenciadas e vagas efetivamente ocupadas representa uma via mais rápida para ampliar a formação especializada no estado do que a criação de novos programas.

Quanto à concentração institucional, o padrão nacional, em que 91 instituições concentram metade de todos os residentes, com a maior parte das vagas goianas concentrada em hospitais e serviços da capital e de Anápolis. Acredita-se que municípios do interior de Goiás, incluindo Mineiros, Rio Verde, Catalão e Itumbiara, cidades com populações significativas, apresentam baixo acesso a programas de RM, o que reforça o ciclo de concentração de especialistas nas grandes cidades.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A análise comparativa da RM em Goiás entre 2018 e 2024 permite formular um diagnóstico claro: o estado avançou na expansão de vagas, com crescimento de 36% nas vagas R1, acima da média nacional, mas parte de uma base historicamente defasada e permanece em situação de sub-representação na formação médica especializada tanto em relação ao Brasil quanto às necessidades de sua própria população.

A densidade de 14,86 residentes por 100 mil habitantes, 33,8% abaixo da média nacional, posiciona Goiás entre os estados com maior déficit de formação especializada, em companhia do Mato Grosso (10,74) e de estados das regiões Norte e Nordeste. Nas especialidades mais críticas para o SUS (Medicina de Família e Comunidade, Cirurgia Geral, Clínica Médica e Anestesiologia), o déficit goiano em relação à média nacional é de 33% a 57%, o que representa potencial restrição à formação e oferta futura de especialistas para a rede pública do estado.

A distorção decorrente da presença do Distrito Federal na média regional do Centro-Oeste é um problema analítico e político que precisa ser reconhecido: ela mascara a situação deficitária de Goiás e pode contribuir para a subpriorização do estado em políticas federais de expansão da RM. Uma política de RM orientada pelas necessidades populacionais deve ter como referência as densidades estaduais desagregadas, e não as médias regionais infladas pela macrocefalia do DF.

Com base nos achados, propõem-se quatro diretrizes para uma agenda de política pública de RM em Goiás. A primeira é a expansão prioritária de vagas em Medicina de Família e Comunidade, especialidade com o maior déficit relativo no estado e com impacto direto na qualidade da Atenção Primária à Saúde. A segunda é o fortalecimento institucional dos programas de RM já existentes no estado, incluindo a melhoria das condições de preceptoria, da infraestrutura e do financiamento, de modo a reduzir a ociosidade e ampliar a atratividade dos programas em municípios fora da capital. A terceira é a exigência, no processo de autorização de novos cursos de medicina em Goiás, de contrapartidas expressas em termos de criação e financiamento de vagas de RM, evitando que a expansão da graduação aprofunde o desequilíbrio já existente. A quarta é o desenvolvimento de mecanismos de incentivo à fixação de médicos especialistas nos municípios do interior goiano após a conclusão da RM — como bolsas de permanência, planos de carreira regionais e parcerias entre municípios e IES.

Nesse sentido, a Política Nacional de Atenção Especializada em Saúde (PNAES), instituída pela Portaria GM/MS n.º 1.604/2023, representa um instrumento federal já existente que poderia articular a expansão da RM em Goiás às necessidades assistenciais do SUS estadual (Brasil, 2023).

Por fim, o estudo reforça a importância de dados desagregados, qualitativos e de séries históricas longas para o planejamento da força de trabalho em saúde. As contribuições metodológicas do grupo de pesquisa "Demografia Médica no Brasil", ao sanear, padronizar e disponibilizar dados consistentes sobre a RM, constituem um insumo indispensável para que gestores, instituições de ensino e formuladores de políticas tomem decisões baseadas em evidências sobre a formação de especialistas no SUS.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei n.º 6.932, de 7 de julho de 1981. Dispõe sobre as atividades do médico residente e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 12789, 9 jul. 1981.

BRASIL. Lei n.º 12.871, de 22 de outubro de 2013. Institui o Programa Mais Médicos. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 150, n. 206, p. 1-4, 23 out. 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS n.º 1.604, de 18 de outubro de 2023. Institui a Política Nacional de Atenção Especializada em Saúde (PNAES). **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, edição 200, p. 87, 20 out. 2023.

BRASIL. Decreto n.º 11.999, de 17 de abril de 2024. Dispõe sobre a Comissão Nacional de Residência Médica. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, edição 75, p. 5, 18 abr. 2024a.

BRASIL. Resolução CFM n.º 2.380/2024. Homologa a Portaria CME n.º 1/2024, que atualiza a relação de especialidades e áreas de atuação médicas. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, edição 119, p. 145, 24 jun. 2024b.

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE MINEIROS – UNIFIMES. **Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) 2021–2025**. Mineiros: UNIFIMES, 2020.

OPAS — ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Contas Nacionais da Força de Trabalho em Saúde: Um Manual**. Brasília, DF: OPAS, 2020.

SCHEFFER, M. C. et al. **Radar da Demografia Médica no Brasil**. Informe Técnico n.º 5: Panorama da Residência Médica: Oferta, Evolução e Distribuição de Vagas (2018–2024). São Paulo: FMUSP/AMB/SGTES/MS/OPAS, nov. 2024. 25 p.

SCHEFFER, M. M. et al. **Demografia Médica no Brasil 2023**. São Paulo: Departamento de Medicina Preventiva, FMUSP; Associação Médica Brasileira, 2023. 344 p. ISBN: 978-65-00-60986-8.

SRIRAM, Veena; BENNETT, Sara. Strengthening medical specialisation policy in low-income and middle-income countries. **BMJ Global Health**, v. 5, n. 2, e002053, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2019-002053>.

# Capítulo 14

## INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO EM SAÚDE: RACIOCÍNIO CLÍNICO E INOVAÇÃO PEDAGÓGICA

Samantha Ferreira da Costa Moreira<sup>1</sup> e Fernando Ricardo Moreira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Professora do Centro Universitário de Mineiros (UNIFIMES), e-mail: samantha.ferreira@unifimes.edu.br; <sup>2</sup>Professor da Universidade Federal de Jataí (UFJ), e-mail: frmoreira@ufj.edu.br.

**Resumo:** Este capítulo analisa o uso da inteligência artificial na educação superior em saúde, com ênfase no raciocínio clínico, no desempenho diagnóstico e na inovação pedagógica. Trata-se de uma revisão narrativa de caráter integrativo, construída a partir de estudos recentes sobre simulação, *feedback* automatizado, *chatbots* e modelos de linguagem. Os achados indicam que a IA pode favorecer aprendizagem, tomada de decisão e habilidades práticas, especialmente quando articulada à mediação docente e a tarefas autênticas. Entretanto, os resultados são heterogêneos e evidenciam limites éticos e pedagógicos. Conclui-se que a IA deve ser empregada como apoio à formação, e não como substituta do professor.

**Palavras-chave:** inteligência artificial; educação superior; ensino em saúde; raciocínio clínico; inovação pedagógica.

### INTRODUÇÃO

A Inteligência Artificial (IA) tem se consolidado como uma das tecnologias mais influentes na reorganização das práticas de ensino, aprendizagem e avaliação no ensino superior. Na área da saúde, essa transformação assume importância estratégica, uma vez que a formação profissional exige não apenas domínio teórico, mas também desenvolvimento de competências complexas, como raciocínio clínico, tomada de decisão, comunicação com o paciente, interpretação de dados e atuação em cenários de incerteza. Em cursos da saúde, a IA vem sendo incorporada como recurso de apoio à aprendizagem, à simulação e ao *feedback* formativo, com potencial para ampliar a qualidade da formação acadêmica (Brügge et al., 2024; Zeng et al., 2025; Chen, 2025).

O interesse pela temática se intensifica diante do avanço de modelos de linguagem, sistemas de recomendação, plataformas adaptativas e recursos de simulação clínica. Tais ferramentas têm sido testadas em diferentes cenários educacionais, com destaque para cursos de Medicina, Enfermagem, Fisioterapia, Odontologia e áreas correlatas. A literatura recente demonstra que a IA pode oferecer benefícios relevantes ao ensino, sobretudo quando utilizada de forma articulada a metodologias ativas e à mediação docente. Estudos com *chatbots*, pacientes simulados e *feedback* automatizado apontam para melhoria de desempenho discente, especialmente quando o

foco é treinamento prático e aprendizagem baseada em problemas (Wang et al., 2025; Yamamoto et al., 2024; Lee et al., 2025).

No entanto, a presença crescente da IA no ensino superior também suscita questões importantes. Entre elas, destacam-se a confiabilidade das respostas geradas, os riscos de dependência tecnológica, os vieses algorítmicos, a proteção de dados e a necessidade de preservação do julgamento humano no processo formativo. Assim, discutir IA na educação superior em saúde não significa apenas celebrar inovação, mas refletir criticamente sobre seus usos, limites e condições de efetividade pedagógica (Çiçek et al., 2024; Goh et al., 2024; Li; Zhao, 2026).

A relevância do tema também se manifesta no contexto brasileiro e, de modo particular, no estado de Goiás, onde instituições de ensino superior buscam alternativas para qualificar a formação em saúde em cenários marcados por demandas assistenciais crescentes, desigualdades territoriais e necessidade permanente de atualização docente. Nesse cenário, a IA pode contribuir para ampliar oportunidades de aprendizagem, fortalecer a integração entre teoria e prática e apoiar a produção de conhecimento alinhada às necessidades sociais e profissionais.

Diante disso, este capítulo tem como objetivo geral analisar criticamente as contribuições da inteligência artificial para a educação superior em saúde, com foco no raciocínio clínico, no desempenho diagnóstico e na inovação pedagógica.

## **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E CONCEITUAL**

A fundamentação teórica e conceitual deste capítulo reúne os principais debates sobre a inserção da inteligência artificial na educação superior em saúde, com atenção às suas implicações para o raciocínio clínico, o desempenho diagnóstico e a inovação pedagógica. Parte-se da compreensão de que essas tecnologias reconfiguram práticas de ensino e aprendizagem, ampliando possibilidades de simulação, personalização e *feedback*, sem prescindir da mediação docente e da reflexão crítica sobre seus limites éticos e educacionais.

### **Inteligência Artificial e Transformação da Educação Superior**

A inteligência artificial pode ser compreendida como um conjunto de técnicas computacionais capazes de executar tarefas associadas à cognição humana, tais como identificar padrões, classificar informações, gerar linguagem e apoiar a tomada de decisão. No ensino superior, essas tecnologias passaram a ser empregadas como ferramentas de personalização da aprendizagem, ampliação do acesso ao conteúdo, organização do estudo e produção de *feedback* imediato. Em termos pedagógicos, trata-se de uma mudança relevante, porque desloca parte da centralidade do conteúdo expositivo para experiências mais interativas e responsivas, nas quais o estu-

dante passa a ocupar posição mais ativa no processo formativo (Chen, 2025; Zeng et al., 2025).

Na educação em saúde, esse potencial é ainda mais evidente porque o processo de formação envolve aquisição de conhecimento conceitual, desenvolvimento de habilidades práticas e construção de atitudes profissionais. A IA, quando adequadamente integrada ao currículo, pode funcionar como instrumento de apoio à aprendizagem ativa, favorecendo a repetição de exercícios, a simulação de situações clínicas e a autoavaliação do estudante. Em cursos com forte densidade técnica, como Medicina e Fisioterapia, isso se torna especialmente útil porque permite treinar competências em ambiente seguro antes da exposição ao paciente real (Ba et al., 2024; Sahin et al., 2025).

Além disso, o avanço da IA tem provocado mudanças na forma como o estudante interage com o conhecimento. Ao permitir respostas instantâneas, simulações interativas e ambientes de estudo adaptativos, essas ferramentas alteram o ritmo de aprendizagem e o papel do discente, que passa a atuar com maior protagonismo. Entretanto, essa mudança exige mediação pedagógica qualificada, para que a tecnologia não seja utilizada de maneira superficial ou acrítica. A literatura tem mostrado que os ganhos mais consistentes aparecem quando a IA é combinada com estratégias de ensino por problemas, simulação e *feedback* formativo (Zeng et al., 2025; Lee et al., 2025; Yamamoto et al., 2024).

### **IA, Aprendizagem Ativa e Formação em Saúde**

A formação em saúde demanda metodologias capazes de aproximar a aprendizagem da realidade prática. Nesse sentido, a simulação clínica e o ensino baseado em problemas têm sido amplamente utilizados para desenvolver competências profissionais. A IA amplia essa possibilidade ao possibilitar interações mais dinâmicas, respostas personalizadas e cenários simulados com maior nível de complexidade. Em um cenário em que a formação precisa ser simultaneamente técnica, crítica e humanizada, ferramentas digitais podem contribuir para aproximar o estudante da prática sem comprometer a segurança do paciente.

Estudos recentes mostram que a combinação entre IA e estratégias ativas pode potencializar a aprendizagem. Em pesquisa com estudantes de Enfermagem, o uso de *chatbot* sobre monitorização fetal eletrônica favoreceu o desempenho discente, indicando que a tecnologia pode apoiar a compreensão de conteúdos específicos e a retenção de informações (Abdelwahab; Aboraiah; Elsayed, 2025). De modo semelhante, plataformas personalizadas baseadas em IA podem contribuir para organizar a progressão do estudo e apoiar a assimilação de conteúdos de forma individualizada, respeitando diferentes ritmos de aprendizagem e níveis de domínio (Chen, 2025).

Essa perspectiva reforça a ideia de que a IA não deve ser pensada como substituta do processo pedagógico, mas como ferramenta de amplia-

ção das possibilidades educacionais. Sua relevância reside em favorecer experiências mais ativas, interativas e contextualizadas, especialmente em áreas nas quais a prática exige treinamento contínuo e tomada de decisão segura. Quando bem integrada ao planejamento curricular, a IA amplia o repertório pedagógico do professor e enriquece a trajetória formativa do estudante (Zeng et al., 2025; Lee et al., 2025).

### **IA, Raciocínio Clínico e Tomada de Decisão**

O raciocínio clínico é uma competência central na formação em saúde. Ele envolve a capacidade de reconhecer sinais e sintomas, formular hipóteses, interpretar dados, comparar alternativas diagnósticas e definir condutas. Nesse campo, a IA tem sido investigada como recurso de apoio ao pensamento clínico, sobretudo por meio de modelos de linguagem e simulações estruturadas. O interesse crescente por esse tema se justifica porque o raciocínio clínico não depende apenas de conhecimento factual, mas da capacidade de integrar informações sob pressão, incerteza e variabilidade.

Em ensaio clínico randomizado, Brüggel et al. (2024) demonstraram que modelos de linguagem combinados com simulação de paciente e *feedback* estruturado melhoraram a tomada de decisão clínica de estudantes de Medicina. O estudo evidenciou ganhos em subdomínios específicos do desempenho, sugerindo que o valor pedagógico da IA aumenta quando ela atua de forma integrada à atividade formativa. Esse achado é importante porque reforça a tese de que a tecnologia, por si só, não produz aprendizagem significativa; é a forma de uso que determina a qualidade do resultado.

Por outro lado, nem todos os resultados são uniformemente positivos. Çiçek et al. (2024) observaram que o *feedback* produzido pelo ChatGPT não superou globalmente o *feedback* de especialistas em questões de raciocínio clínico, especialmente em casos mais complexos. Esse achado é relevante porque mostra que a IA ainda encontra limites em situações que exigem maior contextualização, análise crítica e julgamento humano. Em outras palavras, a tecnologia pode ajudar no treino e na revisão, mas não substitui a autoridade clínica construída pela experiência profissional.

Outro estudo importante é o de Goh et al. (2024), que avaliou a influência de um modelo de linguagem no raciocínio diagnóstico. Os autores indicaram que a IA pode alterar a forma como estudantes estruturam suas hipóteses e organizam o pensamento clínico. Isso reforça a necessidade de uso pedagógico orientado, para que o estudante aprenda a interagir criticamente com a tecnologia, e não apenas a reproduzir suas respostas. Em termos educacionais, a questão central deixa de ser se a IA “acerta”, passando a ser como ela altera o modo de pensar do futuro profissional.

### **IA, Desempenho Diagnóstico e Habilidades Práticas**

Além do raciocínio clínico, a IA tem sido aplicada ao desenvolvimento de habilidades práticas e diagnósticas. Em áreas como ecocardiografia, ultrassonografia, radiologia e entrevista clínica, ferramentas automatiza-

das podem auxiliar estudantes no treinamento de procedimentos, na avaliação de imagens e na interpretação de achados. A literatura mostra que a IA tem maior chance de produzir efeito quando atua em tarefas com critérios observáveis e devolutivas objetivas, como qualidade de imagem, precisão diagnóstica e execução técnica.

No estudo de Aronovitz et al. (2024), o uso de ferramenta automatizada em tempo real melhorou a performance de estudantes de Medicina em ecocardiografia, com aumento da qualidade das imagens e maior número de vistas corretas. Esse resultado evidencia que a IA pode atuar como suporte técnico relevante em atividades práticas, especialmente quando o objetivo é treinar habilidades repetitivas e padronizáveis. Em campos em que o erro técnico pode comprometer a aprendizagem e a segurança, o *feedback* imediato representa ganho significativo.

De forma convergente, Wang et al. (2025) demonstraram a viabilidade do uso de GPT para treinamento de history-taking, ou seja, da entrevista clínica. A habilidade de conduzir a anamnese é uma das mais importantes da prática médica, e sua aprendizagem pode ser favorecida quando o estudante tem acesso a simulações interativas com possibilidade de repetição e correção imediata. A entrevista clínica exige escuta, organização e formulação de perguntas pertinentes, habilidades que podem ser exercitadas em cenários digitais antes do contato assistencial direto.

Também nesse campo, Yamamoto et al. (2024) observaram melhora nas habilidades de entrevista médica a partir de interações com pacientes simulados por IA. Esses achados indicam que a tecnologia pode colaborar para desenvolver comunicação, escuta e organização do raciocínio durante a coleta da história clínica. Em cursos da saúde, isso é especialmente relevante porque a entrevista não é apenas técnica, mas também relacional, envolvendo vínculo, sensibilidade e interpretação contextual.

Em perspectiva mais ampla, Li e Zhao (2026) apontaram que a IA incorporada ao fluxo de trabalho pode funcionar como suporte cognitivo, favorecendo retenção de conhecimento e competência diagnóstica em radiologia. Isso sugere que a IA não atua apenas na repetição de tarefas, mas também na estruturação da aprendizagem e no fortalecimento da autonomia discente. Quando o estudante recebe apoio no momento da decisão, mas precisa continuar raciocinando, a ferramenta se torna um andaime, e não uma muleta.

### **Limites Éticos, Pedagógicos e Institucionais**

Apesar das contribuições observadas, o uso da IA na educação superior em saúde exige cautela. Um primeiro limite diz respeito à possibilidade de respostas imprecisas, incompletas ou excessivamente genéricas. Ferramentas de IA podem produzir conteúdos aparentemente consistentes, mas nem sempre confiáveis do ponto de vista científico ou clínico. Assim, a validação das respostas permanece indispensável, especialmente quando se tra-

ta de formação em saúde, em que um erro conceitual pode ser amplificado no futuro exercício profissional.

Outro aspecto fundamental é a dependência tecnológica. Quando a IA é utilizada sem mediação crítica, o estudante pode se tornar excessivamente passivo, transferindo para a máquina o processo de pensar, comparar e decidir. Essa postura compromete a formação do julgamento clínico, que deve ser construído por meio da reflexão e da prática supervisionada. A literatura aponta que a aprendizagem mais robusta ocorre quando o estudante é estimulado a justificar suas escolhas, confrontar hipóteses e revisar erros, e não apenas a aceitar sugestões prontas (Brügge et al., 2024; Çiçek et al., 2024).

Há ainda questões éticas relacionadas à privacidade, à proteção de dados e aos vieses algorítmicos. Em cursos da área da saúde, o uso de exemplos clínicos reais ou simulados exige responsabilidade no tratamento das informações, bem como atenção à diversidade cultural e às especificidades dos contextos de atendimento. Além disso, a tecnologia pode reproduzir distorções se for treinada com bases desbalanceadas ou se for aplicada sem consciência crítica de suas limitações.

Por essas razões, a IA deve ser compreendida como tecnologia de apoio, e não como substituição do professor, da supervisão clínica ou do pensamento crítico. O uso responsável requer planejamento curricular, objetivos pedagógicos claros e formação docente adequada. A presença da IA nas salas de aula e nos cenários de simulação não elimina o papel humano da educação; ao contrário, torna ainda mais evidente a importância da mediação intelectual, ética e afetiva do docente (Goh et al., 2024; Lee et al., 2025; Li; Zhao, 2026).

## **METODOLOGIA**

Este capítulo foi elaborado como revisão narrativa de caráter integrativo, a partir de busca exploratória e leitura analítica de estudos recentes sobre inteligência artificial aplicada à educação superior em saúde. A seleção dos trabalhos ocorreu com base em sua pertinência ao tema central, especialmente nos seguintes eixos: raciocínio clínico e tomada de decisão; desempenho diagnóstico; habilidades práticas e de entrevista clínica; uso de chatbots, modelos de linguagem e simulação com pacientes virtuais; e impacto educacional de ferramentas de IA em cursos da saúde.

Para a localização dos estudos, foi realizada busca nas bases PubMed/MEDLINE, Scopus e Web of Science, no período de janeiro a março de 2026, combinando descritores e palavras-chave com os operadores booleanos AND e OR: ("artificial intelligence" OR "*machine learning*" OR "*Large Language Models*" OR "ChatGPT" OR "chatbot" OR "virtual patient") AND ("medical education" OR "health professions education" OR "nursing education" OR "physiotherapy education") AND ("clinical reasoning" OR "diagnostic

reasoning" OR "clinical decision making" OR "clinical skills" OR "simulation" OR "diagnostic performance"). A busca resultou em 520 registros; após a remoção de duplicatas, 340 foram triados por título e resumo, 40 foram lidos na íntegra e 14 estudos compuseram o corpus final da revisão (Quadro 1).

Foram incluídos artigos originais publicados entre 2020 e 2026, realizados no contexto da educação superior em saúde, que avaliaram intervenções educacionais baseadas em IA (chatbots, modelos de linguagem, plataformas adaptativas ou pacientes simulados) e que apresentaram desfechos educacionais objetivos (desempenho, raciocínio clínico, habilidades práticas, retenção de conhecimento). Privilegiaram-se desenhos experimentais, randomizados, comparativos ou quase experimentais. Foram excluídos revisões, editoriais, cartas ao editor, resumos de eventos e estudos focados na prática assistencial, sem componente formativo.

**Quadro 1 – Artigos que compuseram o corpus deste estudo**

| <b>Autor (ano)</b>       | <b>Delineamento</b>            | <b>Participantes</b>                   | <b>Intervenção</b>                                                 | <b>Principais achados</b>                                      |
|--------------------------|--------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Abdelwahab et al. (2025) | Quase experimental comparativo | Estudantes de Enfermagem (maternidade) | Chatbot sobre monitorização fetal eletrônica                       | Melhora no desempenho teórico e prático                        |
| Aronovitz et al. (2024)  | Estudo controlado              | Estudantes de Medicina                 | Ferramenta automatizada de ecocardiografia em tempo real           | Aumento da qualidade das imagens e nº de vistas corretas       |
| Ba et al. (2024)         | Estudo comparativo             | Trainees de Pediatria                  | Ensino assistido por ChatGPT vs. método tradicional                | Melhora no desempenho clínico                                  |
| Brügge et al. (2024)     | Ensaio clínico randomizado     | Estudantes de Medicina                 | Modelo de linguagem + simulação de paciente + feedback estruturado | Melhora na tomada de decisão clínica                           |
| Chen (2025)              | Estudo experimental            | Estudantes de Medicina                 | Plataforma de aprendizagem personalizada por IA                    | Melhora no desempenho de aprendizagem                          |
| Çiçek et al. (2024)      | Ensaio clínico randomizado     | Estudantes de Medicina                 | Feedback do ChatGPT vs. feedback de especialistas                  | ChatGPT não superou especialistas; inferior em casos complexos |

| <b>Autor (ano)</b>        | <b>Delineamento</b>               | <b>Participantes</b>              | <b>Intervenção</b>                                          | <b>Principais achados</b>                                     |
|---------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Goh et al. (2024)         | Ensaio clínico randomizado        | Estudantes de Medicina e médicos  | Modelo de linguagem como apoio ao raciocínio diagnóstico    | IA influenciou a estruturação do raciocínio diagnóstico       |
| Lee et al. (2025)         | Ensaio clínico randomizado piloto | Estudantes de Medicina            | Simulação com chatbot de IA vs. role-play para OSCE         | Viabilidade e eficácia comparável ao role-play                |
| Li & Zhao (2026)          | Ensaio clínico randomizado        | Estudantes de Radiologia          | IA incorporada ao fluxo de trabalho (cognitive scaffold)    | Melhora na retenção de conhecimento e competência diagnóstica |
| Lyu et al. (2024)         | Estudo controlado                 | Residentes e estudantes de imagem | Treinamento graduado por IA para nódulos pulmonares         | Melhora na identificação e classificação de nódulos           |
| Sahin et al. (2025)       | Ensaio clínico randomizado        | Estudantes de Fisioterapia        | Abordagem educacional baseada em IA (ChatGPT + PBL)         | Desenvolvimento de raciocínio clínico em Fisioterapia         |
| Wang et al. (2025)        | Ensaio clínico randomizado        | Estudantes de Medicina            | GPT para treinamento de history-taking (entrevista clínica) | Viabilidade do GPT para treinar anamnese                      |
| Yamamoto et al. (2024)    | Ensaio controlado não randomizado | Estudantes de Medicina            | Pacientes simulados por IA para entrevista médica           | Melhora nas habilidades de entrevista clínica                 |
| Zeng et al., 2025. (2025) | Estudo comparativo                | Estudantes de Medicina            | ChatGPT no problem-based learning                           | Melhora no engajamento e aprendizagem                         |

**Fonte:** Elaborado pelos autores.

A análise foi realizada por síntese temática, organizando-se os achados em três núcleos interpretativos: potencialidades da IA para aprendizagem em saúde; efeitos sobre raciocínio clínico e desempenho diagnóstico; e limites éticos e pedagógicos da utilização dessas ferramentas. Embora se trate de um capítulo de natureza conceitual, o corpus foi construído a partir de estudos empíricos recentes, permitindo articular reflexão teórica e evidência aplicada.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os achados da revisão indicam que a inteligência artificial tem maior impacto quando utilizada como apoio ao processo formativo, ampliando simulação, *feedback* e aprendizagem ativa. Ao mesmo tempo, os resultados mostram efeitos variados e reforçam a necessidade de supervisão docente e uso crítico da tecnologia.

Em síntese objetiva, o conjunto de 14 estudos analisados indica que: (1) *chatbots* e pacientes simulados por IA melhoraram o desempenho de estudantes de Enfermagem (Abdelwahab et al., 2025) e as habilidades de entrevista clínica em Medicina (Wang et al., 2025; Yamamoto et al., 2024); (2) modelos de linguagem combinados a simulação e *feedback* estruturado favoreceram a tomada de decisão clínica (Brügge et al., 2024), o raciocínio diagnóstico (Goh et al., 2024) e habilidades práticas, como ecocardiografia (Aronovitz et al., 2024) e interpretação de imagem (Lyu et al., 2024; Li; Zhao, 2026); (3) em tarefas complexas, o *feedback* de IA não superou o de especialistas (Çiçek et al., 2024), o que delimita o papel da tecnologia; (4) a IA mostrou-se mais efetiva quando integrada a metodologias ativas, como *problem-based learning* e treino para OSCE (Zeng et al., 2025; Lee et al., 2025); (5) os ganhos se estenderam a outras áreas, como pediatria (Ba et al., 2024), Fisioterapia (Sahin et al., 2025) e plataformas de aprendizagem personalizada (Chen, 2025). A maioria dos estudos reportou ganhos de desempenho ou de competências, sempre condicionados à mediação docente e à clareza dos objetivos pedagógicos.

### A IA como Apoio ao Processo Formativo

Os estudos analisados (Quadro 1) indicam que a IA apresenta maior efetividade quando inserida como apoio ao processo formativo, especialmente em atividades que envolvem repetição, simulação e *feedback*. A aprendizagem em saúde exige contato contínuo com problemas clínicos e aplicação prática do conhecimento, e a IA pode ampliar esse processo ao oferecer experiências interativas em ambiente seguro e controlado. Em vez de substituir a experiência pedagógica, a tecnologia pode ampliar o número de oportunidades de treino e reduzir a distância entre teoria e prática.

O estudo de Brügge et al. (2024) é particularmente importante por mostrar que a combinação entre simulação de paciente e *feedback* estruturado por modelo de linguagem favorece o desenvolvimento do raciocínio clínico. Isso sugere que a IA não atua isoladamente, mas como mediadora de uma experiência pedagógica mais rica, na qual o estudante é estimulado a pensar, decidir e revisar suas ações. Em termos de docência, isso indica que a inovação não está apenas na ferramenta, mas na maneira como ela é articulada ao objetivo de aprendizagem.

De modo semelhante, Wang et al. (2025) e Yamamoto et al. (2024) reforçam o potencial da IA para o treinamento de entrevista clínica. A anamnese é um momento essencial da prática em saúde, e sua aprendizagem requer escuta, organização de informações e capacidade de conduzir o diálogo com clareza. O uso de ferramentas de IA permite múltiplas tentativas, correções progressivas e maior autonomia do estudante, o que pode ser especialmente útil em turmas numerosas ou em contextos com menor disponibilidade de cenários de prática.

### **Resultados Heterogêneos e Necessidade de Supervisão Humana**

Apesar dos benefícios observados, a literatura também mostra resultados heterogêneos. Em Çiçek et al. (2024), o ChatGPT não apresentou desempenho superior ao *feedback* de especialistas em termos globais, sendo inferior em casos mais complexos. Esse achado é fundamental para evitar leituras excessivamente entusiásticas sobre a tecnologia. A conclusão implícita é que a IA pode ser útil em tarefas estruturadas, mas não resolve, sozinha, situações que exigem contextualização fina e julgamento clínico apurado.

A principal lição desse resultado é que a IA ainda não substitui a competência clínica humana. Em situações complexas, o raciocínio depende de contexto, experiência, interpretação crítica e julgamento profissional elementos que os modelos de linguagem não reproduzem integralmente. Assim, a tecnologia deve ser usada como complemento, e não como autoridade final. Esse ponto é decisivo para a educação superior, porque a formação universitária precisa desenvolver autonomia intelectual, e não dependência de respostas automatizadas.

Essa conclusão também se articula ao estudo de Goh et al. (2024), que identificou influência relevante da IA sobre o raciocínio diagnóstico. Se, por um lado, isso demonstra potencial pedagógico, por outro exige cautela, pois a dependência excessiva da ferramenta pode induzir respostas pouco refletidas ou simplificadas. Em outras palavras, a IA altera a cognição do estudante, o que torna indispensável uma pedagogia que ensine a questionar, verificar e reinterpretar os *outputs* gerados.

### **IA no Desenvolvimento de Habilidades Práticas e Diagnósticas**

Em relação às habilidades práticas, os resultados também são promissores. Aronovitz et al. (2024) verificaram melhora na qualidade de imagens e na execução de vistas corretas em ecocardiografia com uso de ferramenta automatizada em tempo real. Isso mostra que a IA pode ser útil em tarefas de natureza técnica, nas quais o *feedback* imediato ajuda na correção do gesto profissional. Em áreas que dependem de precisão operacional, esse tipo de apoio tem potencial para reduzir erros e acelerar a aprendizagem.

No mesmo sentido, Ba et al. (2024) observaram melhora no desempenho clínico de trainees de pediatria com uso de ensino assistido por ChatGPT. Embora o foco do estudo não tenha sido exclusivamente o raciocínio

clínico, os resultados ajudam a compreender que a IA pode favorecer habilidades práticas em diferentes áreas do cuidado. O importante é perceber que a tecnologia não se limita a respostas textuais: ela pode compor ambientes de treinamento e acompanhamento do desempenho.

A relevância desses achados para a educação superior está no fato de que a formação em saúde precisa integrar conhecimento, técnica e decisão. A IA, quando bem aplicada, pode reduzir barreiras de acesso a experiências de treino, ampliar o repertório de casos e permitir avaliação formativa contínua. Em cursos em que os estudantes têm contato limitado com determinadas situações clínicas, a simulação mediada por IA pode funcionar como oportunidade de exposição mais frequente a casos diversos.

### **A Contribuição da IA para a Aprendizagem em Diferentes Áreas da Saúde**

Os estudos de Zeng et al. (2025) e Lee et al. (2025) ajudam a ampliar a compreensão do tema ao mostrar que a IA também é útil em estratégias pedagógicas mais amplas, como problem-based learning e simulação para OSCE. Em ambos os casos, a tecnologia foi associada a contextos nos quais o estudante precisa responder a problemas, tomar decisões e demonstrar competências em ambiente controlado. Isso reforça que a IA é mais efetiva quando integrada a metodologias ativas já consolidadas.

De modo complementar, Sahin et al. (2025) mostraram que uma abordagem educacional baseada em IA pode contribuir para o desenvolvimento do raciocínio clínico em Fisioterapia. Esse resultado é relevante porque indica que o impacto da IA não se restringe à Medicina, mas se estende a outras profissões da saúde. Quanto mais a formação exige análise de situações, interpretação de sinais e definição de condutas, maior tende a ser o potencial da IA como apoio pedagógico.

Em radiologia, Li e Zhao (2026) apontaram que a IA incorporada ao fluxo de trabalho pode funcionar como suporte cognitivo, favorecendo retenção de conhecimento e competência diagnóstica. O mesmo raciocínio aparece em estudos voltados à graduação e à residência, como o de Lyu et al. (2024), que evidenciaram contribuição da IA para o treino de nódulos pulmonares em estudantes e residentes de imagem. Em conjunto, esses achados reforçam a ideia de que a IA é especialmente produtiva em contextos nos quais há necessidade de observação, comparação e refinamento técnico.

### **IMPLICAÇÕES PARA A EDUCAÇÃO SUPERIOR EM GOIÁS: DESAFIOS, OPORTUNIDADES E CAMINHOS INSTITUCIONAIS**

O estado de Goiás ocupa uma posição estratégica no cenário da educação superior em saúde no Centro-Oeste brasileiro. Sua rede de ensino é marcada por expansão territorial significativa, presença de instituições públicas e privadas em municípios de diferentes portes e uma demanda cres-

cente por profissionais aptos a atuar em contextos de alta complexidade assistencial. Nesse quadro, a incorporação da inteligência artificial ao ensino em saúde não é apenas uma tendência tecnológica, mas uma possibilidade concreta de reduzir desigualdades formativas e qualificar o desenvolvimento de competências clínicas essenciais.

Goiás apresenta um perfil educacional heterogêneo. Enquanto a Região Metropolitana de Goiânia concentra hospitais-escola, centros de simulação e maior disponibilidade de recursos tecnológicos, muitos cursos interiorizados enfrentam limitações de infraestrutura laboratorial, escassez de docentes com formação em metodologias ativas e dificuldades de acesso a cenários de prática supervisionada. Esse descompasso territorial cria um problema pedagógico real: como garantir que estudantes de municípios menores tenham oportunidades de treino equivalentes às oferecidas nos polos mais estruturados? É justamente nesse ponto que a IA pode assumir papel estratégico, ao viabilizar simulações clínicas remotas, *feedback* automatizado e ambientes de aprendizagem adaptativa que transcendem barreiras geográficas.

A literatura revisada neste capítulo mostra que ferramentas como *chatbots*, pacientes virtuais e plataformas de simulação mediadas por IA ampliam o número de repetições práticas, permitem correção imediata e favorecem a autonomia do estudante. Para Goiás, isso significa que instituições do interior podem usar IA para democratizar parcialmente o acesso a experiências formativas de alto custo, como treinamento em ecocardiografia, anamnese simulada e interpretação de exames de imagem. Em vez de depender exclusivamente de laboratórios físicos caros e de difícil manutenção, as faculdades podem investir em infraestrutura digital escalável, cujo custo marginal diminui à medida que mais estudantes são atendidos.

Entretanto, essa transição não é trivial. O uso efetivo da IA em Goiás exige planejamento institucional deliberado, que vá além da simples aquisição de plataformas. É necessário: (i) definir objetivos pedagógicos claros, vinculando a IA a competências curriculares específicas (raciocínio clínico, tomada de decisão, comunicação, habilidades técnicas); (ii) investir em formação docente para a mediação crítica da tecnologia, distinguindo cenários de aplicação e orientando estudantes a questionar respostas automatizadas; (iii) estabelecer políticas de ética e proteção de dados, dada a sensibilidade de prontuários simulados, imagens médicas e históricos clínicos; (iv) criar mecanismos de avaliação de impacto, monitorando desempenho, retenção de conhecimento e segurança do paciente simulado; (v) promover equidade digital, garantindo a estudantes de contextos diversos acesso a dispositivos, conectividade e suporte técnico.

Outro aspecto relevante para Goiás é a interiorização da formação em saúde. Muitos egressos atuam em municípios com poucos recursos, onde a prática clínica exige versatilidade, autonomia e tomada de decisão em cenários de incerteza. A IA, integrada ao currículo como apoio cognitivo, pode

preparar esses profissionais para casos variados, mesmo com supervisão presencial escassa. Isso é especialmente importante em áreas como Atenção Primária, Urgência, Emergência e Saúde da Família, que concentram grande parte da demanda assistencial estadual.

Por outro lado, é preciso cautela com a dependência tecnológica e com a ilusão de que a IA substitui a experiência clínica real. O contexto goiano, com suas especificidades culturais, epidemiológicas e demográficas, exige que a tecnologia seja contextualizada e adaptada às necessidades locais. A formação baseada em IA deve preservar o vínculo entre teoria e prática, a supervisão docente e o desenvolvimento do julgamento clínico crítico. Sem isso, corre-se o risco de replicar, no ambiente digital, as mesmas limitações do ensino transmissivo que se pretende superar.

Em síntese, Goiás tem condições de se tornar um laboratório vivo de inovação pedagógica em educação em saúde, desde que a incorporação da IA seja feita com rigor, intencionalidade pedagógica e compromisso social. O desafio não é apenas tecnológico, mas institucional, ético e formativo. A inteligência artificial pode ampliar oportunidades, reduzir desigualdades e qualificar a formação, mas só se for usada como meio, e não como fim, e só se permanecer sob a orientação crítica de professores preparados e de projetos pedagógicos bem estruturados.

Com base nos achados desta revisão, recomendam-se para o estado de Goiás: (i) criar um programa estadual de simulação clínica mediada por IA, articulado entre universidades, secretarias de saúde e órgãos de fomento, com prioridade para os cursos do interior; (ii) integrar a IA aos projetos pedagógicos como apoio ao raciocínio clínico e às habilidades práticas, e não como atividade acessória; (iii) investir na formação continuada de docentes para a mediação crítica das ferramentas; (iv) estabelecer diretrizes institucionais de ética, proteção de dados e transparência algorítmica; e (v) criar mecanismos de avaliação de impacto, monitorando desempenho, retenção de conhecimento e equidade de acesso. Tais medidas buscam assegurar que a IA amplie oportunidades formativas no estado sem reproduzir desigualdades territoriais.

### **Síntese Interpretativa dos Achados**

De modo geral, os estudos analisados (Quadro 1) permitem afirmar que a IA apresenta maior valor pedagógico quando apoia a aprendizagem ativa, oferece *feedback* estruturado, favorece simulação repetível, complementa a mediação docente e é aplicada a tarefas com objetivos formativos bem definidos. Nesse sentido, a tecnologia não é fim em si mesma, mas meio para fortalecer processos de ensino-aprendizagem.

Ao mesmo tempo, os resultados também mostram que a tecnologia não produz efeitos homogêneos. Em cenários mais complexos, o julgamento humano continua superior, o que reafirma o papel central da supervisão docente e da reflexão crítica. A leitura articulada dos estudos de Brügge et al.

(2024), Çiçek et al. (2024), Goh et al. (2024), Wang et al. (2025) e Yamamoto et al. (2024) permite concluir que a IA deve ser entendida como tecnologia de apoio cognitivo e não como substituta da competência clínica humana.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise desenvolvida neste capítulo permite concluir que a inteligência artificial ocupa um lugar cada vez mais relevante na educação superior em saúde, especialmente no desenvolvimento do raciocínio clínico, do desempenho diagnóstico e de habilidades práticas. Os estudos revisados mostram que *chatbots*, modelos de linguagem e pacientes virtuais podem contribuir para a formação acadêmica quando utilizados em cenários de simulação, *feedback* e aprendizagem ativa. Entretanto, os resultados também revelam limites importantes. A IA não substitui o professor, não elimina a necessidade de supervisão e não reproduz integralmente o julgamento clínico humano. Seu uso mais promissor ocorre quando funciona como ferramenta de apoio, e não como resposta automática ou solução final para os desafios da formação.

No contexto da educação superior em Goiás, a incorporação crítica da IA pode fortalecer a qualidade da formação em saúde, ampliar o acesso a experiências pedagógicas inovadoras e favorecer a integração entre tecnologia, currículo e responsabilidade social. Para isso, é indispensável investir na formação docente, na ética do uso e na construção de práticas educacionais orientadas por evidências.

Conclui-se, portanto, que a principal contribuição da IA para a educação superior não está em substituir processos humanos, mas em ampliar possibilidades formativas e apoiar a construção de competências profissionais com criticidade, autonomia e responsabilidade.

## REFERÊNCIAS

ABDELWAHAB, A. M. T.; ABORAIHAH, M. I. H.; ELSAYED, H. E. M. Effect of using artificial intelligence *chatbot* about electronic fetal monitoring on maternity nursing students' performance. **BMC Medical Education**, v. 26, artigo 120, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12909-025-08391-1>.

ARONOVITZ, N. et al. The effect of real-time EF automatic tool on cardiac ultrasound performance among medical students. **PLOS ONE**, v. 19, n. 3, e0299461, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0299461>.

BA, H.; ZHANG, L.; YI, Z. Enhancing clinical skills in pediatric trainees: a comparative study of ChatGPT-assisted and traditional teaching methods. **BMC Medical Education**, v. 24, artigo 558, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12909-024-05565-1>.

BRÜGGE, E. et al. *Large Language Models* improve clinical decision making of medical students through patient simulation and structured *feedback*:

a randomized controlled trial. **BMC Medical Education**, v. 24, artigo 1391, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12909-024-06399-7>.

CHEN, Y. Evaluation of the impact of AI-driven personalized learning platform on medical students' learning performance. **Frontiers in Medicine**, v. 12, artigo 1610012, 2025. DOI: <https://doi.org/10.3389/fmed.2025.1610012>.

ÇİÇEK, F. E. et al. ChatGPT versus expert feedback on clinical reasoning questions and their effect on learning: a randomized controlled trial. **Postgraduate Medical Journal**, v. 101, n. 1195, p. 458-463, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1093/postmj/qgae170>.

ERGEZEN SAHIN, G. et al. Effects of artificial intelligence based physiotherapy educational approach in developing clinical reasoning skills: a randomized controlled trial. **BMC Medical Education**, v. 25, artigo 1378, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12909-025-07926-w>.

GOH, E. et al. Large Language Model Influence on Diagnostic Reasoning: A Randomized Clinical Trial. **JAMA Network Open**, v. 7, n. 10, e2440969, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2024.40969>.

LEE, H.-Y. et al. Comparing AI chatbot simulation and peer role-play for OSCE preparation: a pilot randomized controlled trial. **BMC Medical Education**, v. 25, artigo 1755, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12909-025-08308-y>.

LI, J.; ZHAO, H. Workflow-embedded AI as a cognitive scaffold: a randomized trial on knowledge retention and diagnostic competency in undergraduate radiology education. **European Journal of Radiology Open**, v. 16, artigo 100724, 2026. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejro.2026.100724>.

LYU, X. et al. Artificial intelligence-based graded training of pulmonary nodules for junior radiology residents and medical imaging students. **BMC Medical Education**, v. 24, artigo 740, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12909-024-05723-5>.

WANG, Z. et al. Feasibility study of using GPT for history-taking training in medical education: a randomized clinical trial. **BMC Medical Education**, v. 25, artigo 1030, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12909-025-07614-9>.

YAMAMOTO, A. et al. Enhancing Medical Interview Skills Through AI-Simulated Patient Interactions: Nonrandomized Controlled Trial. **JMIR Medical Education**, v. 10, e58753, 2024. DOI: <https://doi.org/10.2196/58753>.

ZENG, H. et al. Application of ChatGPT-assisted problem-based learning teaching method in clinical medical education. **BMC Medical Education**, v. 25, artigo 50, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12909-024-06321-1>.

# Capítulo 15

## INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO FORTALECIMENTO DE REDES CIENTÍFICAS EM GENÔMICA E SAÚDE ÚNICA: EVIDÊNCIAS, INDICADORES E BARREIRAS NA EDUCAÇÃO SUPERIOR

Wellington Francisco Rodrigues<sup>1,2</sup>, Mariana Santos Cardoso<sup>2</sup>, Ieda de Fátima Oliveira Silva<sup>2</sup>, Ferdinando Agostinho<sup>3</sup>, Manoel Araújo Teixeira<sup>4</sup>, Camila Botelho Miguel<sup>1</sup> e Aristóteles Góes-Neto<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratório Multidisciplinar de Evidências Científicas, Centro Universitário de Mineiros (UNIFI-MES), Mineiros, GO, 75833-130, Brasil, e-mail (correspondente): wellington.frodrigues@hotmail.com;

<sup>2</sup>Laboratório de Biologia Molecular e Computacional de Fungos, Departamento de Microbiologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 31270-901, Brasil; <sup>3</sup>Universidade de Rio Verde (UniRV), Rio Verde, GO, Brasil; <sup>4</sup>Instituto Superior Politécnico Alvorecer da Juventude (ISPAJ), Luanda, Angola.

**Resumo: Objetivo:** analisar indicadores e *frameworks* relacionados ao uso da inteligência artificial em redes científicas, genômicas e de Saúde Única e examinar sua aplicabilidade potencial à avaliação de redes de educação superior. **Materiais e métodos:** realizou-se síntese exploratória com busca semântica em Semantic Scholar e OpenAlex; 50 registros foram triados e oito estudos incluídos. **Resultados:** identificaram-se 24 indicadores e dez *frameworks*, em sua maioria conceituais ou descritivos, sem validação em redes acadêmicas. Interoperabilidade, infraestrutura e governança foram as barreiras mais frequentes. **Conclusões:** a literatura identificada fornece predominantemente evidências indiretas, oriundas de redes sanitárias, genômicas, técnicas e de integração de dados. Embora a inteligência artificial apresente potencial para integração de dados e ampliação da capacidade analítica, não foram identificados indicadores ou *frameworks* validados para demonstrar seu efeito sobre o fortalecimento de redes acadêmicas.

**Palavras-chave:** inteligência artificial; redes científicas; genômica; saúde única; educação superior.

### INTRODUÇÃO

A pesquisa científica é fundamental para compreender problemas complexos, produzir inovação e orientar respostas aos desafios sanitários, ambientais, tecnológicos e educacionais. Nas instituições de educação superior, essa função envolve não apenas a produção de publicações, mas também a formação de pesquisadores, o desenvolvimento de competências, a organização de infraestruturas e a articulação entre universidades, centros de pesquisa, serviços de saúde, governos e setores produtivos. Por isso, a avaliação da ciência tem avançado de métricas restritas à produtividade e às citações para modelos multidimensionais, capazes de considerar colaboração, formação, inovação, governança, sustentabilidade e impacto social (Arsalan; Mubin; Al Mahmud, 2025).

Nesse contexto, as redes de pesquisa científica e desenvolvimento

tecnológico reúnem pesquisadores, grupos, instituições, recursos e fluxos de informação em torno de objetivos compartilhados. Essas redes se materializam por meio de coautorias, projetos interinstitucionais, compartilhamento de dados e infraestruturas, mobilidade acadêmica, formação de recursos humanos e produção integrada de resultados. Sua importância se torna mais evidente diante de problemas que ultrapassam os limites de uma única disciplina ou organização. Entretanto, a coexistência de pesquisadores, laboratórios e programas de pós-graduação não assegura, por si só, colaboração efetiva, pois a consolidação dessas estruturas depende de objetivos comuns, financiamento, governança, infraestrutura e continuidade das relações institucionais (Damar et al., 2025; LI et al., 2024).

A pandemia de COVID-19 demonstrou a necessidade de redes científicas interdisciplinares e internacionais, ao exigir a integração de conhecimentos médicos, epidemiológicos, biológicos, computacionais, estatísticos e sociais. Embora a colaboração tenha favorecido a produção de evidências e tecnologias, também foram observadas desigualdades na produtividade, na participação institucional e na capacidade de integração entre países e áreas do conhecimento. Mesmo durante a crise, a ciência da computação permaneceu menos integrada às áreas médicas do que seu potencial tecnológico permitiria, evidenciando que a disponibilidade de ferramentas avançadas não resulta automaticamente em interdisciplinaridade ou cooperação científica (Damar et al., 2025; Li et al., 2024).

Entre essas ferramentas, a inteligência artificial destaca-se por permitir reconhecimento de padrões, classificação, predição, processamento de linguagem natural, mineração de textos e análise automatizada de redes. No ambiente acadêmico, ela pode apoiar o rastreamento da literatura, a identificação de grupos e temas emergentes, o mapeamento de colaborações e a avaliação de resultados científicos. Sua expansão na saúde e na educação, contudo, tem sido acompanhada por desafios de interoperabilidade, privacidade, vieses algorítmicos, explicabilidade e implementação institucional. Assim, seu uso responsável requer competências em ciência de dados, programação, ética, governança e avaliação crítica, além da aproximação entre áreas computacionais, biológicas, clínicas, ambientais e sociais (Alhur; Alshammari; Alchammari, 2026).

Essa necessidade é particularmente relevante na genômica, área caracterizada pelo rápido crescimento do volume e da complexidade dos dados biológicos. A interpretação desses dados exige integração entre bioinformática, estatística, computação de alto desempenho, inteligência artificial e governança de dados. Ao mesmo tempo, a formação de profissionais capazes de transitar entre conhecimentos biológicos e computacionais permanece desigual, especialmente em contextos com limitações de infraestrutura e oportunidades de capacitação. As instituições de educação superior assumem, portanto, papel estratégico na criação de ambientes que conectam formação, pesquisa, infraestrutura e inovação (Lukhele; Ras; Mulder, 2025).

No campo da Saúde Única, a aplicação da genômica e da inteligência artificial exige ainda a articulação entre saúde humana, animal e ambiental, bem como a integração de dados provenientes de diferentes espécies, populações, sistemas de vigilância e instituições. Contudo, a adoção dessas tecnologias não deve ser avaliada apenas pela presença de ferramentas ou pelo número de publicações. A sustentabilidade das redes, a representatividade dos dados, a participação de instituições locais e a capacidade de produzir benefícios socialmente relevantes também precisam ser consideradas. As desigualdades observadas em regiões com menor disponibilidade de recursos demonstram que infraestrutura, qualificação profissional e inclusão científica constituem condições essenciais para que a ciência de dados produza impactos equitativos (Panji et al., 2026).

A problematização central reside, portanto, na distância entre o potencial atribuído à inteligência artificial para fortalecer redes científicas e a disponibilidade de indicadores capazes de demonstrar como esse fortalecimento ocorre. Métricas tradicionais não representam adequadamente dimensões como compartilhamento de dados, formação de pesquisadores, conectividade institucional, interdisciplinaridade, governança e sustentabilidade. Essa lacuna limita o planejamento, o acompanhamento e a avaliação de políticas acadêmicas, investimentos e programas de formação, especialmente em campos que dependem da integração entre diferentes áreas e instituições (Arsalan; Mubin; Al Mahmud, 2025; Alhur; Alsahmmari; Alsahmmari, 2026; Lukhele; Ras; Mulder, 2025).

Diante disso, este capítulo tem como objetivo analisar e sistematizar indicadores e estruturas analíticas identificados na literatura sobre inteligência artificial aplicada a redes científicas, genômicas, sanitárias e de Saúde Única, examinando sua possível aplicabilidade à avaliação de redes de pesquisa na educação superior. Considerando a natureza predominantemente indireta da evidência disponível, busca-se também identificar quais dimensões apresentam suporte empírico, que permanecem conceituais e quais lacunas precisam ser superadas para o desenvolvimento de indicadores validados especificamente para redes acadêmicas.

## **METODOLOGIA**

### **Delineamento e Busca da Literatura**

Realizou-se uma síntese exploratória e estruturada da literatura, orientada pela pergunta: quais indicadores e *frameworks* analíticos têm sido empregados para avaliar como a inteligência artificial fortalece redes de pesquisa científica e desenvolvimento tecnológico na educação superior, especialmente em genômica e Saúde Única? A busca semântica foi conduzida por uma grande linguagem de modelo otimizada para essa questão, abrangendo registros indexados no Semantic Scholar e no OpenAlex. Foram recuperadas as 50 publicações mais relevantes para triagem.

## Seleção e Extração dos Dados

Foram considerados estudos que abordassem inteligência artificial em redes colaborativas ou sistemas integrados de pesquisa, com aplicação em genômica, bioinformática, Saúde Única ou áreas correlatas, e que apresentassem indicadores, *frameworks*, resultados ou barreiras relacionados ao fortalecimento dessas redes. Após avaliação conjunta dos critérios, oito estudos foram incluídos e 42 excluídos. A extração contemplou características das redes, setores envolvidos, tecnologias de inteligência artificial, indicadores, *frameworks*, aplicações genômicas, integração em Saúde Única, resultados e limitações. Foram utilizados os textos completos disponíveis e, quando estes não puderam ser recuperados, resumos e metadados bibliográficos.

## Tratamento e Análise

Os dados foram padronizados em matriz estruturada e submetidos à análise descritiva. Foram calculadas frequências absolutas e relativas para variáveis categóricas e, quando aplicável, medidas de tendência central e dispersão para variáveis quantitativas. Também foram examinadas as relações entre estudos e tecnologias de inteligência artificial, a cobertura das dimensões de evidência, o estágio de aplicação dos indicadores, a maturidade dos *frameworks* e a distribuição das barreiras identificadas.

A unidade de contagem dos indicadores correspondeu a cada constructo, medida ou parâmetro conceitualmente distinto identificado nos estudos, de modo que uma mesma publicação pôde contribuir com mais de um indicador. Indicadores apresentados com terminologias distintas foram harmonizados quando representavam o mesmo constructo e finalidade de avaliação. Quanto ao estágio de aplicação, os indicadores foram classificados de acordo com a evidência documental disponível como propostos, quando apresentados como medidas potenciais sem aplicação demonstrada; descritos, quando caracterizados ou discutidos no contexto avaliado, porém sem mensuração; ou medidos/sintetizados, quando acompanhados de resultado quantitativo, aplicação empírica ou síntese baseada em dados.

Para os *frameworks*, foi contabilizada uma unidade quando o estudo apresentava uma estrutura analítica, modelo ou sistema com identidade e finalidade próprias. Componentes internos, módulos ou submodelos pertencentes à mesma estrutura não foram contabilizados separadamente, exceto quando apresentados pelos autores como *frameworks* independentes. Diferentes versões de um mesmo modelo foram consideradas pertencentes à mesma família quando preservavam estrutura e finalidade centrais; versões com modificações conceituais ou operacionais suficientemente distintas foram registradas separadamente.

A maturidade dos *frameworks* foi avaliada por escala ordinal de três níveis: nível 1 – proposto ou descrito, atribuído a *frameworks* apresentados predominantemente em nível conceitual ou descritivo, sem demonstração

de aplicação empírica; nível 2 – aplicado ou sintetizado, atribuído quando a estrutura foi empregada em dados, cenários ou conjuntos de evidências, mas sem validação independente; e nível 3 – validado, reservado a *frameworks* com demonstração empírica de validade ou desempenho em contexto independente ou em nível de rede. Valores mais elevados representaram maior maturidade metodológica. Por se tratar de uma escala ordinal curta, sua interpretação foi baseada prioritariamente na distribuição das categorias e na mediana, sendo a média e o desvio padrão utilizados apenas como medidas descritivas complementares.

As barreiras foram agrupadas por similaridade conceitual em categorias temáticas, permitindo a contabilização de mais de uma categoria por estudo quando diferentes limitações fossem identificadas. A ausência de determinada característica, indicador, *framework* ou barreira somente foi interpretada como ausência quando sustentada pelas informações disponíveis; nos casos em que o material consultado não permitia essa determinação, a informação foi tratada como não relatada ou não verificável.

Não foram realizados testes inferenciais, em razão do número reduzido de estudos incluídos, da heterogeneidade dos delineamentos e da natureza predominantemente exploratória das evidências. A matriz de extração, os dados processados e o pipeline desenvolvido em Python encontram-se disponíveis em repositório público e versionado no GitHub, versão 1.0.0 (Rodrigues et al., 2026).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

### Configuração Intersectorial das Redes e Tecnologias de Inteligência Artificial

A Figura 1a mostra que as redes descritas foram estruturadas principalmente em torno dos componentes clássicos de One Health. Nas sete categorias avaliadas, cada setor esteve presente, em média, em 4,29 estudos, com desvio padrão de 2,14, mediana de quatro e amplitude de uma a sete ocorrências. A saúde humana foi mencionada em sete estudos, correspondendo a 87,5% da amostra, enquanto os setores animal e ambiental apareceram em seis estudos cada, ou 75,0%. O setor governamental foi identificado em quatro estudos, e os setores acadêmico e assistencial em três estudos cada. As organizações não governamentais apresentaram participação pontual, com uma ocorrência.

A predominância conjunta dos setores humano, animal e ambiental demonstra que a literatura reconhece a natureza interdependente dos problemas relacionados à resistência antimicrobiana, às zoonoses, à vigilância e à genômica de patógenos. Entretanto, a presença dos diferentes setores não constitui evidência de colaboração institucional efetiva, pois os estudos raramente mensuraram intensidade das relações, compartilhamento de recursos, continuidade das parcerias ou produção conjunta. Assim, os resulta-

dos descrevem principalmente a abrangência temática das redes, e não sua conectividade ou efetividade organizacional (Chen et al., 2024; Mukherjee et al., 2025; Dicko et al., 2026; Kasse et al., 2025; Derar et al., 2026).

A participação acadêmica em apenas três estudos é particularmente relevante para a questão deste capítulo. Mesmo nesses casos, as universidades foram apresentadas sobretudo como instituições de afiliação, apoio ou financiamento, e não como unidades de análise. Nenhum estudo examinou diretamente redes entre universidades, grupos de pesquisa, docentes, estudantes ou programas de pós-graduação. Também não foram avaliados indicadores como projetos compartilhados, coautorias decorrentes da adoção da inteligência artificial, mobilidade acadêmica, formação de recursos humanos ou uso comum de infraestrutura. Essa lacuna revela que a educação superior permanece marginal na avaliação das redes, apesar de sua importância para a produção e sustentação do conhecimento científico (Mukherjee et al., 2025; Kasse et al., 2025).

A Figura 1b evidência elevada diversidade tecnológica, mas baixa recorrência entre os estudos. Foram identificadas 11 classes de tecnologias em 15 relações entre estudos e aplicações. Cada tecnologia apareceu, em média, em 1,36 estudo, com desvio padrão de 0,67 e mediana de uma ocorrência. O aprendizado de máquina foi a tecnologia mais frequente, presente em três estudos, seguido pela análise preditiva e pelo aprendizado profundo, com duas ocorrências cada. As demais tecnologias foram identificadas uma única vez, indicando reduzida convergência metodológica.

No nível das publicações, foram identificadas, em média, 1,88 tecnologias por estudo, com desvio padrão de 0,99 e mediana de duas. Mukherjee et al. (2025) apresentaram a maior variedade, combinando redes neurais em grafos, aprendizado federado, aplicativos móveis e análise preditiva. A rede bipartida da Figura 1c contém 15 conexões entre oito estudos e 11 tecnologias, equivalentes a 17,0% das 88 combinações possíveis. Embora esse valor não represente desempenho, ele evidencia uma estrutura esparsa, na qual poucas tecnologias são compartilhadas por diferentes estudos.

As aplicações concentraram-se em predição, vigilância e integração de dados. O aprendizado de máquina e o aprendizado profundo foram utilizados na caracterização de resistência antimicrobiana e na análise de dados genômicos, enquanto a análise preditiva foi direcionada à detecção de surtos e à alocação de recursos. Tecnologias como aprendizado federado e arquiteturas apoiadas por GA4GH, HL7 FHIR e GACS apresentam maior relação potencial com o fortalecimento de redes, pois favorecem colaboração entre instituições, interoperabilidade e preservação da soberania dos dados (Mukherjee et al., 2025; Walton et al., 2023).

As evidências mais concretas permaneceram relacionadas ao desempenho analítico. Chen et al. (2024) utilizaram processamento de linguagem natural para organizar 254.738 publicações sobre resistência antimicrobiana, enquanto Dicko et al. (2026) relataram AUC ROC superior a 0,90 na pre-

dição de genes de resistência. Embora esses resultados demonstrem ganhos em acesso ao conhecimento e reconhecimento de padrões, não comprovam aumento da colaboração, da conectividade institucional ou da capacidade científica compartilhada. A literatura apresenta, portanto, maior maturidade na aplicação técnica da inteligência artificial do que na avaliação de seus efeitos sobre as redes.

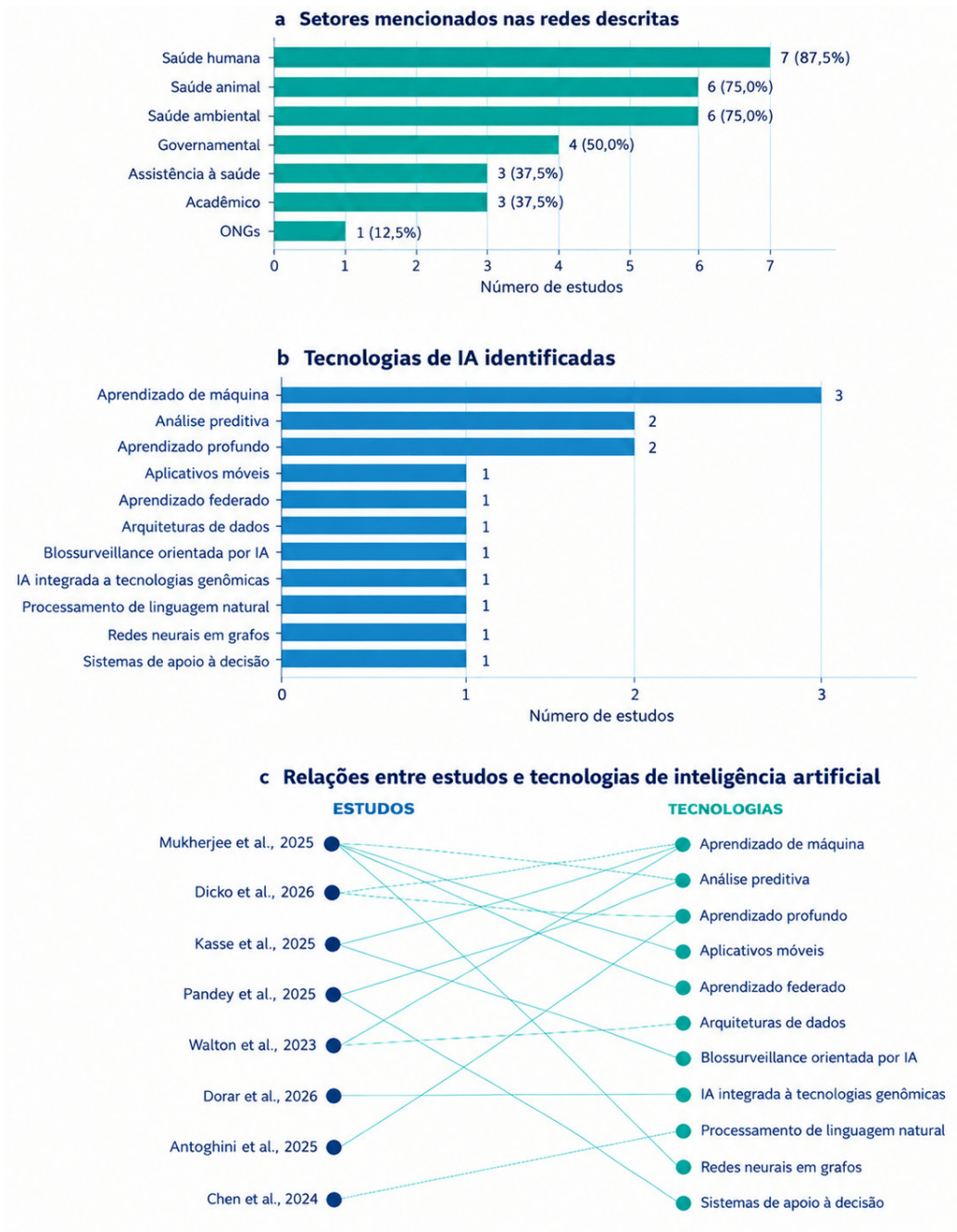


**Figura 1 – Configuração das redes e tecnologias identificadas. (a) Número de estudos que mencionaram os diferentes setores. (b) Frequência das classes de tecnologias de inteligência artificial. (c) Rede bipartida entre estudos e tecnologias; cada ligação representa a menção de uma tecnologia no estudo, e o tamanho dos nós é proporcional ao número de conexões**

**Fonte:** Elaborado pelos autores.

## **Cobertura, Indicadores e Maturidade dos Frameworks Avaliativos**

A Figura 2a sintetiza sete dimensões consideradas relevantes para a avaliação da literatura. Foram observadas 30 ocorrências entre 56 combinações possíveis, correspondendo a uma cobertura global de 53,6%. Cada estudo contemplou, em média, 3,75 dimensões, com desvio padrão de 1,75, mediana de quatro e amplitude de uma a seis. A integração One Health e a aplicação genômica foram as dimensões mais frequentes, presentes em seis estudos cada. Frameworks avaliativos foram identificados em cinco estudos, enquanto o foco em resistência antimicrobiana e a presença de indicadores específicos ocorreram em quatro.

Apenas três estudos tiveram o texto completo recuperado, e somente dois apresentaram menção ao contexto acadêmico. Essa menção, contudo, esteve associada a afiliações ou mecanismos de apoio, sem avaliação de redes de educação superior. A cobertura foi, portanto, maior para aspectos técnicos e sanitários do que para dimensões institucionais, pedagógicas ou científicas. A variação entre os estudos também refletiu diferenças de desenho e escopo: revisões de escopo e propostas conceituais abordaram mais dimensões, enquanto revisões narrativas centradas em aplicações específicas apresentaram cobertura mais restrita. Considerando essa assimetria na disponibilidade documental, os achados derivados de características potencialmente dependentes do detalhamento textual foram interpretados com cautela. Como análise de sensibilidade qualitativa, os três estudos com texto completo foram examinados separadamente para verificar a consistência das classificações referentes a indicadores, frameworks, barreiras e contexto acadêmico. Essa análise foi utilizada para avaliar a robustez interpretativa das categorias, sem tratar informações não mencionadas nos cinco estudos avaliados apenas por resumo ou metadados como evidência de ausência.

A Figura 2b reúne 24 indicadores, dos quais 13 eram qualitativos e 11 quantitativos. A principal diferença ocorreu no estágio de aplicação: 11 indicadores, ou 45,8%, foram propostos; dez, ou 41,7%, foram apenas descritos; e somente três, ou 12,5%, foram medidos ou sintetizados. Assim, 87,5% permaneceram em níveis conceituais ou descritivos.

Os aspectos relacionados à governança, colaboração, capacitação, integração e compartilhamento de dados foram reconhecidos como importantes, mas raramente acompanhados de escalas, unidades ou pontos de corte. Em contraste, os poucos indicadores medidos concentraram-se no desempenho técnico de algoritmos. A AUC ROC superior a 0,90 foi o único parâmetro acompanhado por um limiar claramente definido. Taxas de harmonização, eficiência da alocação de recursos, acessibilidade geográfica e desempenho da biossurveillance foram propostas sem critérios padronizados, o que limita comparações entre estudos e impede a constituição de um conjunto mínimo de desfechos (Chen et al., 2024; Mukherjee et al., 2025; Dicko et al., 2026; Kasse et al., 2025).

A Figura 2c apresenta os dez frameworks identificados. Oito (80,0%)

foram classificados no nível 1, correspondente a *frameworks* propostos ou descritos, e dois (20,0%) no nível 2, correspondente a *frameworks* aplicados ou sintetizados. Nenhum atingiu o nível 3, definido como validação empírica. A mediana de maturidade foi 1, evidenciando concentração no estágio inicial de desenvolvimento. Como descrição complementar, a média foi de 1,20, com desvio padrão de 0,42.

Metade dos *frameworks* foi direcionada à genômica e à biologia computacional, enquanto os demais se distribuíram entre One Health, integração entre genômica e One Health e modelos gerais. Walton et al. (2023) enfatizaram qualidade dos dados, padronização, mitigação de vieses e boas práticas. Mukherjee et al. (2025) propuseram modelos voltados à integração setorial, redes neurais em grafos, aplicativos móveis e harmonização. Chen et al. (2024) aplicaram análise de lacunas baseada em processamento de linguagem natural, e Dicko et al. (2026) sintetizaram a integração entre meta-genômica e inteligência artificial.

Apesar desses avanços, os *frameworks* permaneceram orientados principalmente à qualidade dos dados, interoperabilidade, desempenho analítico e vigilância. Dimensões como estabilidade das parcerias, diversidade institucional, produção conjunta, formação de estudantes, compartilhamento de infraestrutura e sustentabilidade financeira não foram operacionalizadas. O campo dispõe, portanto, de modelos técnicos promissores, mas ainda carece de instrumentos capazes de demonstrar o fortalecimento de redes acadêmicas e interinstitucionais.

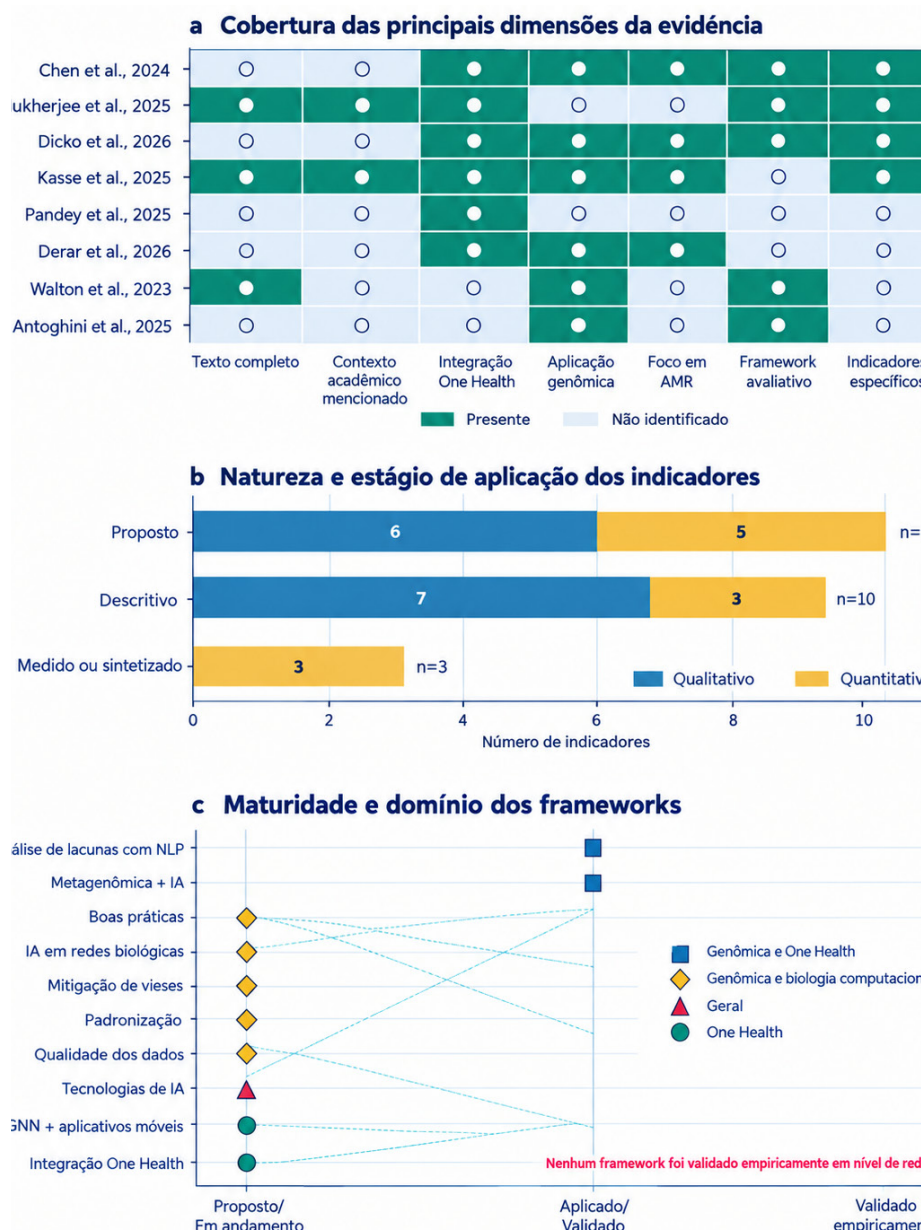


**Figura 2 – Cobertura e maturidade da evidência disponível. (a) Presença documental das principais dimensões da evidência. (b) Indicadores qualitativos e quantitativos segundo o estágio de aplicação. (c) Maturidade e domínio dos frameworks. Nenhum framework foi validado empiricamente para mensurar o fortalecimento de redes em nível institucional ou interinstitucional**

**Fonte:** Elaborado pelos autores.

## Barreiras Estruturais ao Fortalecimento das Redes

A Figura 3 apresenta 21 registros distribuídos entre oito categorias de barreiras. Cada categoria foi identificada, em média, em 2,63 estudos, com desvio padrão de 0,92, mediana de dois e amplitude de duas a quatro ocorrências. Padronização e interoperabilidade e infraestrutura e recursos foram as barreiras mais frequentes, ambos presentes em quatro estudos, ou 50,0%. Governança e regulação apareceram em três estudos, enquanto as

demais categorias foram identificadas em dois estudos cada.

As três categorias mais frequentes concentraram 52,4% dos registros, indicando que os principais obstáculos se relacionam às condições estruturais de implementação, e não à ausência de tecnologias. A integração da inteligência artificial é limitada por dados incompatíveis, infraestrutura insuficiente, ausência de governança e desigualdades na capacidade institucional (Chen et al., 2024; Mukherjee et al., 2025; Kasse et al., 2025; Derar et al., 2026; Walton et al., 2023).

A interoperabilidade constitui uma barreira transversal. Chen et al. (2024) identificaram divergências entre métodos baseados em cultura, mais frequentes nos setores animal e ambiental, e abordagens genômicas predominantes na saúde humana. Mukherjee et al. (2025) e Kasse et al. (2025) destacaram formatos heterogêneos e dificuldades na harmonização de dados clínicos, ambientais e epidemiológicos. Walton et al. (2023), por sua vez, apontaram GA4GH, HL7 FHIR e GACS como padrões relevantes para a integração de informações genômicas entre instituições.

As limitações de infraestrutura incluíram instabilidade de internet e energia, custos de sequenciamento, insuficiência de capacidade computacional e financiamento não sustentável. Esses problemas são particularmente importantes em contextos de baixa e média renda, nos quais a necessidade de compartilhamento de capacidades é maior. Derar et al. (2026) destacaram dificuldades para consolidação de hubs genômicos africanos, enquanto Mukherjee et al. (2025) e Kasse et al. (2025) enfatizaram restrições de infraestrutura digital.

A distribuição das barreiras entre os estudos foi heterogênea. Cada publicação apresentou, em média, 2,63 categorias, com desvio padrão de 2,39, mediana de 2,5 e amplitude de zero a sete. Kasse et al. (2025) registraram sete categorias, Mukherjee et al. (2025) e Derar et al. (2026) quatro cada, Walton et al. (2023) três, Chen et al. (2024) duas e Dicko et al. (2026) uma. A ausência de barreiras em Pandey, Kulshreshtha e Mishra (2025) e Anteghini, Gualdi e Oliva (2025) significa apenas que nenhuma categoria foi identificada na extração, e não que os contextos analisados estejam livres de limitações. Essa cautela é relevante porque somente três textos completos foram recuperados.

Governança, capacidade humana, representatividade, ética e transparência formam um conjunto interdependente de limitações. A ausência de diretrizes claras e responsabilidades compartilhadas reduz a coordenação entre instituições. A escassez de profissionais em bioinformática, genômica e ciência de dados limita a autonomia das redes, enquanto bases pouco representativas podem produzir modelos com desempenho desigual. Derar et al. (2026) observaram que apenas 1,82% dos dados genômicos globais eram provenientes de fontes africanas, e Walton et al. (2023) alertaram para o risco de ampliação de desigualdades socioeconômicas e étnico-raciais. A baixa interpretabilidade dos modelos, destacada por Dicko et al. (2026) e Kasse et

al. (2025), também reduz a confiança e a adoção dos resultados.

A Figura 3 evidencia, portanto, que o fortalecimento das redes depende menos da seleção de algoritmos isolados e mais da criação de condições institucionais para seu uso compartilhado. Interoperabilidade, infraestrutura, formação profissional, governança e representatividade devem ser tratadas como dimensões estruturantes. Para a educação superior, isso significa articular universidades, serviços de saúde, governos e setores ambientais em torno de padrões comuns, capacitação interdisciplinar e mecanismos contínuos de avaliação.

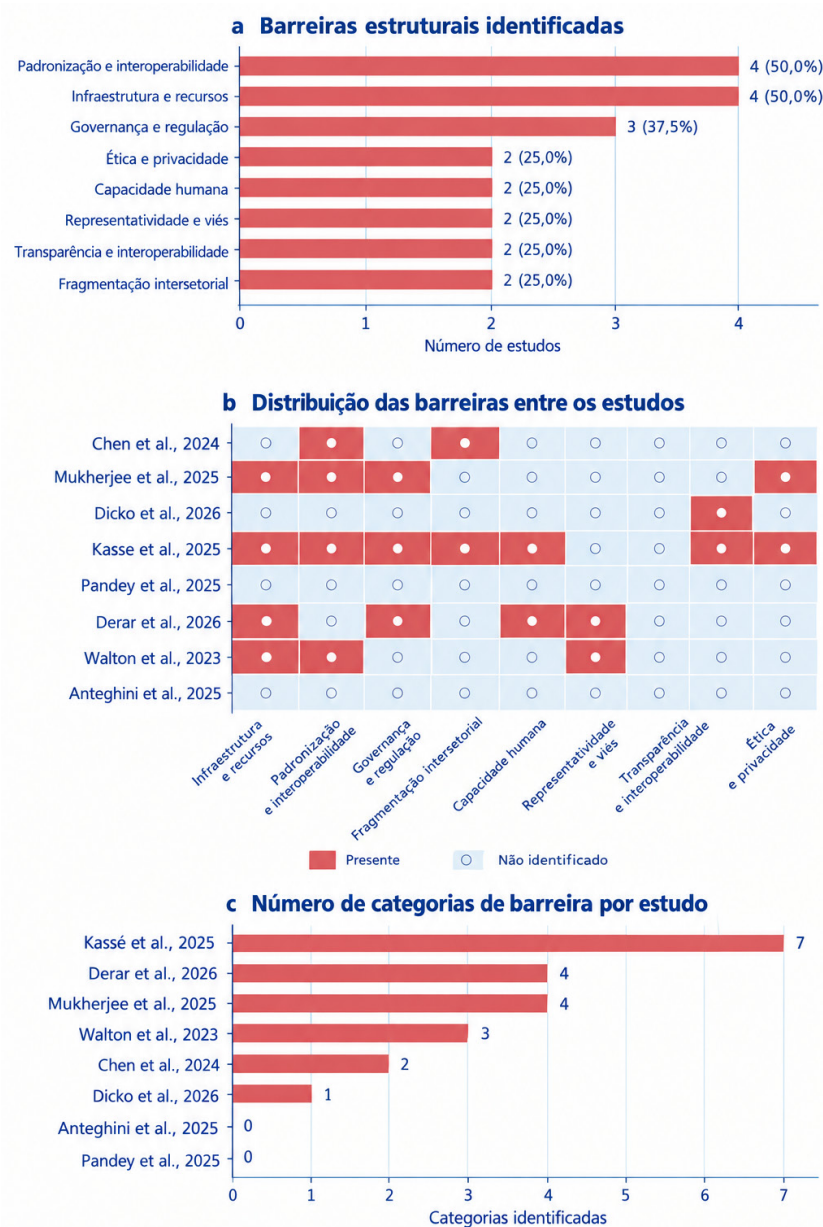


**Figura 3 – Barreiras ao fortalecimento de redes orientadas por inteligência artificial. (a) Frequência das categorias de barreiras. (b) Distribuição das barreiras entre os estudos. (c) Número de categorias identificadas em cada estudo. A ausência de registro não comprova ausência da barreira**

**Fonte:** Elaborado pelos autores.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A literatura analisada indica que a inteligência artificial apresenta potencial para integrar dados, ampliar capacidades analíticas e apoiar aplicações em genômica, vigilância e Saúde Única. Entretanto, essas evidências são predominantemente indiretas em relação às redes de educação superior, uma vez que nenhum dos estudos avaliou diretamente o fortalecimento de redes entre universidades, grupos de pesquisa, docentes, estudantes ou programas de pós-graduação. Assim, os resultados técnicos identificados não devem ser interpretados como demonstração de aumento da colaboração ou da capacidade científica compartilhada em redes acadêmicas. A principal lacuna evidenciada é a ausência de indicadores e *frameworks* validados para mensurar esse fenômeno. Estudos futuros deverão desenvolver e validar instrumentos que integrem colaboração, formação de recursos humanos, compartilhamento de infraestrutura e dados, interdisciplinaridade, governança, sustentabilidade e equidade, permitindo avaliar empiricamente se e em que condições a inteligência artificial contribui para o fortalecimento de redes científicas na educação superior.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais, FAPEMIG, pelo financiamento concedido no âmbito da Chamada nº 012/2023, projeto “Applications of Genomics in the Context of One Health”, processo RED-00181-23. Agradecemos também à Diretoria de Pós-Graduação da UNIFIMES pela oferta do curso de aperfeiçoamento voltado ao desenvolvimento de habilidades, competências e atitudes para o uso da inteligência artificial.

## REFERÊNCIAS

ALHUR, Anas Ali; ALSAHMMARI, Muneef M.; ALSHAMMARI, Fahad Saud. Global research trends in artificial intelligence for healthcare and education: a bibliometric analysis (2000–2025). **Journal of Pioneering Medical Sciences**, v. 15, n. 5, p. 144-152, 2026. DOI: <https://doi.org/10.47310/jpms2026150518>.

ANTEGHINI, Marco; GUALDI, Francesco; OLIVA, Baldo. How did we get there? AI applications to biological networks and sequences. **Computers in Biology and Medicine**, v. 190, artigo 110064, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compbiomed.2025.110064>.

ARSALAN, Mudassar; MUBIN, Omar; AL MAHMUD, Abdullah. Mapping the generations of research impact science: a scoping review of metrics, frameworks, and predictive approaches. **Journal of Library and Information Studies**, v. 23, n. 1, p. 1-77, 2025. DOI: <https://doi.org/10.6182/>

jlis.202506\_23(1).001.

CHEN, Cai et al. Characterising global antimicrobial resistance research explains why One Health solutions are slow in development: an application of AI-based gap analysis. **Environment International**, v. 187, artigo 108680, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envint.2024.108680>.

DAMAR, Muhammet et al. Science mapping of COVID-19 contributions in primary health care by OECD countries: a machine learning approach. **Digital Health**, v. 11, p. 1-28, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1177/20552076251389341>.

DERAR, Dhai I. et al. Advancing One Health genomics in Africa: opportunities and challenges for outbreak and antimicrobial resistance control. **Clinical Microbiology Reviews**, publicação antecipada online, e00387-25, 2026. DOI: <https://doi.org/10.1128/cmr.00387-25>.

DICKO, Amadou et al. Applications of metagenomics and artificial intelligence in characterizing antimicrobial resistance in livestock: a systematic review. **Studies in Health Technology and Informatics**, v. 338, p. 328-332, 2026. DOI: <https://doi.org/10.3233/SHTI260857>.

KASSE, Gashaw Enbiyale et al. Leveraging artificial intelligence for One Health: opportunities and challenges in tackling antimicrobial resistance: scoping review. **One Health Outlook**, v. 7, artigo 51, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1186/s42522-025-00170-8>.

LI, Yunfan et al. Interdisciplinary dynamics in COVID-19 research: examining the role of computer science and collaboration patterns. **Systems**, v. 12, artigo 113, 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/systems12040113>.

LUKHELE, Sindiswa T.; RAS, Verena; MULDER, Nicola. Workforce development in genomic data science for health: a worldview. **Annual Review of Genomics and Human Genetics**, v. 26, p. 449-471, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev-genom-012224-122440>.

MUKHERJEE, Disha et al. Filling the gap: artificial intelligence-driven One Health integration to strengthen pandemic preparedness in resource-limited settings. **Frontiers in Public Health**, v. 13, artigo 1707306, 2025. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1707306>.

PANDEY, Swaroop Kumar; KULSHRESHTHA, Ayush; MISHRA, Anuja. Artificial intelligence in the management of One Health: an update. **Current Molecular Medicine**, publicação antecipada online, 2025. DOI: <https://doi.org/10.2174/0115665240402515250929232435>.

PANJI, Sumir et al. Unleashing potential: assessing Africa's readiness for the data science revolution to impact health. **Nature Communications**, v. 17, artigo 5138, 2026. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41467-026-71454-4>.

RODRIGUES, Wellington Francisco et al. Pipeline para análise de inteligência artificial, redes científicas, genômica e One Health. Versão 1.0.0. **GitHub**, 2026. Software de computador. Disponível em: <https://github.com/WFR2023/pipeline-ia-redes-genomica-onehealth/releases/>

tag/v1.0.0. Acesso em: 23 jul. 2026.

WALTON, Nephi A. et al. Enabling the clinical application of artificial intelligence in genomics: a perspective of the AMIA Genomics and Translational Bioinformatics Workgroup. **Journal of the American Medical Informatics Association**, v. 31, n. 2, p. 536-541, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1093/jamia/ocad211>.

# Capítulo 16

## O DESAFIO ÉTICO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA FORMAÇÃO EM PSICOLOGIA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA EM GOIÁS

James Winther Gimenes Marques<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Professor do curso de Psicologia da UNIFIMES, email: jameswinther@unifimes.edu.br

**Resumo:** A incorporação da Inteligência Artificial Generativa (IAG) ao ensino superior produz tensões entre inovação, autoria e aprendizagem. Este capítulo relata uma experiência docente desenvolvida, entre 2025 e 2026, em cursos de Medicina e Psicologia da UNIFIMES. Mediante observação participante e análise crítico-reflexiva, compararam-se atividades individuais e colaborativas. Os resultados sugerem maior risco de delegação da escrita em produções solitárias de TC/TCC e maior apropriação conceitual em tarefas presenciais, processuais e vinculadas ao território. Conclui-se que a resposta institucional deve articular letramento algorítmico, verificação de fontes, avaliação processual e mediação docente.

**Palavras-chave:** educação superior; inteligência artificial generativa; ética profissional; psicologia; metodologias ativas; letramento algorítmico.

### INTRODUÇÃO

A inserção da Inteligência Artificial Generativa (IAG) no cotidiano acadêmico tem reconfigurado práticas de leitura, escrita, pesquisa e avaliação no ensino superior. Ferramentas capazes de produzir textos complexos em segundos passaram a integrar a rotina de estudantes e professores antes que as instituições consolidassem orientações sobre autoria, transparência e verificação de informações. A discussão não pode limitar-se à oposição entre proibir e permitir: é necessário examinar como o desenho das atividades e a mediação docente influenciam essa relação (UNESCO, 2023; Kasneci et al., 2023).

A experiência que originou este relato teve início no primeiro semestre de 2025, durante atividades fundamentadas em Team-Based Learning (TBL), ou Aprendizagem Baseada em Equipes, no curso de Medicina da UNIFIMES, campus Trindade, quando se notaram padrões de escrita homogêneos que suscitaram dúvidas sobre o uso não declarado de ferramentas generativas. Nos semestres seguintes, no curso de Psicologia, campus Mineiros, o fenômeno se repetiu em disciplinas que exigiam leitura de autores clássicos e elaboração de projetos acadêmicos.

A situação tornou-se mais evidente nas produções vinculadas ao Trabalho de Curso (TC) e ao Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Na nova matriz curricular de Psicologia, o TC é a etapa preparatória do trabalho final, um pré-TCC; na matriz anterior, o TCC corresponde ao trabalho con-

clusivo. Como ambos exigem delimitação do problema, busca bibliográfica e responsabilidade autoral, foram analisados conjuntamente neste capítulo.

O problema de pesquisa decorre da tensão entre dois movimentos simultâneos: instituições incentivam o corpo docente a incorporar a IAG ao planejamento pedagógico, enquanto o uso discente sem critérios pode reduzir o contato com fontes primárias e substituir etapas da elaboração intelectual. Pergunta-se, então: de que modo a universidade pode integrar a IAG à formação sem comprometer habilidades de leitura, pesquisa, escrita e escuta, especialmente na formação em Psicologia?

O objetivo geral é relatar e analisar essa experiência docente, com vistas a subsidiar orientações ético-pedagógicas institucionais. Especificamente, busca-se: a) discutir como condições materiais, sobrecarga acadêmica e organização das avaliações favorecem a delegação cognitiva; b) apresentar os fundamentos das metodologias ativas empregadas; c) interpretar os resultados à luz da teoria histórico-cultural de Vygotsky; e d) sistematizar lições aprendidas e perspectivas para um protocolo institucional de letramento algorítmico.

Trata-se de um relato de experiência de abordagem qualitativa e crítico-reflexiva, fundamentado na observação participante ao longo de três semestres letivos (2025-2026), no curso de Medicina e, principalmente, nas disciplinas de Ética Profissional, Atividade Extensionista, Psicologia Social e Comunitária e TC/TCC do curso de Psicologia. A análise comparou produção individual, trabalho colaborativo, apresentação oral, construção de objetos e observação do espaço institucional.

A relevância do estudo está associada à necessidade de pensar a educação superior em Goiás a partir de seus contornos tecnológicos, territoriais e socioeconômicos. A formação em Psicologia exige sustentar a atenção, reconhecer ambiguidades e escutar elementos que não se apresentam de forma imediata. Tais competências se desenvolvem pela participação em processos de leitura, dúvida e revisão, não apenas pela obtenção de respostas formalmente corretas.

O capítulo está organizado em quatro movimentos: a fundamentação teórica articula condições materiais, sobrecarga, usos sociais da tecnologia, metodologias ativas e teoria vygotskyana; em seguida, apresenta-se o percurso metodológico; a seção de resultados discute as experiências observadas; por fim, as considerações finais propõem eixos institucionais e perspectivas de investigação.

## **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA: CONDIÇÕES MATERIAIS, MEDIAÇÃO PEDAGÓGICA E USO DA IAG**

### **Condições Materiais e Relação com o Tempo de Estudo**

A relação dos estudantes com a tecnologia não pode ser compreendida isoladamente das condições concretas em que a formação ocorre. A

permanência no ensino superior envolve custos financeiros, deslocamentos, responsabilidades familiares, trabalho remunerado e administração do tempo. Estudos brasileiros sobre estudantes de camadas populares e trabalhadores mostram que a conciliação entre estudo e trabalho restringe o tempo destinado à leitura e à elaboração de atividades complexas (Zago, 2006; Vargas; Paula, 2013).

Nas turmas de primeiro período, observou-se maior presença de jovens recém-egressos do ensino médio, com menor acúmulo de estágios e responsabilidades profissionais. A IAG aparecia como continuidade de hábitos digitais anteriores, sobretudo para localizar informações e esclarecer dúvidas. Quando as atividades eram guiadas, presenciais e vinculadas à observação da realidade, o uso da tecnologia não eliminava a participação crítica, pois os estudantes precisavam confrontar as respostas digitais com o campus.

Nos períodos intermediários e finais, parte dos discentes acumulava trabalho, estágios e exigências acadêmicas mais individualizadas. Textos científicos extensos eram percebidos como distantes da linguagem cotidiana e incompatíveis com o tempo disponível, o que sugere que a IAG pode funcionar como estratégia de economia de tempo e alívio da sobrecarga. O problema pedagógico surge quando a ferramenta deixa de apoiar a leitura e passa a substituí-la, ocultando lacunas de compreensão sob uma redação formalmente organizada.

### **Hiperprodutividade, Esgotamento e Delegação Cognitiva**

O esgotamento relatado por estudantes em fase de TC/TCC dialoga com a intensificação das exigências de desempenho no trabalho e na educação. A sociedade do cansaço descreve um ambiente em que a cobrança por produtividade é interiorizada pelos sujeitos, reduzindo o tempo destinado à contemplação e ao descanso (Han, 2017). No campo educacional, a aceleração tecnológica também afeta o trabalho docente, criando condições em que a lentidão necessária à leitura acadêmica pode ser interpretada como ineficiência (Porto; Procasko, 2024).

A elaboração de um trabalho individual pode representar uma transição abrupta para estudantes acostumados a avaliações grupais. Além do domínio teórico, o TC/TCC exige planejamento, busca em bases de dados, redação, normalização e sucessivas revisões. Diante dessas demandas concentradas, a IAG oferece uma solução aparentemente eficiente para tarefas que geram insegurança, como a formulação de objetivos e a síntese de referenciais.

O conceito de delegação cognitiva, ou cognitive offloading, descreve o uso de recursos externos para reduzir exigências mentais de uma tarefa. Não se trata de uma estratégia necessariamente prejudicial, já que agendas e ferramentas digitais podem liberar recursos cognitivos para atividades mais complexas. O risco depende da função transferida: quando a tecnolo-

gia apoia a organização, favorece o desempenho; quando substitui a leitura e a construção do argumento, interrompe etapas indispensáveis à aprendizagem (Risko; Gilbert, 2016).

Na formação em Psicologia, a discussão ultrapassa a dimensão formal da escrita. A prática profissional requer atenção sustentada, tolerância a incertezas e escuta do discurso em contexto. Se o estudante se habitua a aceitar formulações prontas sem verificar sua origem, corre-se o risco de fortalecer uma relação instrumental com o conhecimento, pouco compatível com a responsabilidade ética exigida na clínica e na pesquisa.

### **Percepções Sociais da Tecnologia, Letramento Algorítmico e Autonomia**

No cotidiano universitário, “fazer uma pesquisa” pode ser reduzido à produção de uma pergunta para um sistema generativo. Essa mudança não decorre apenas de desconhecimento técnico: reflete também uma cultura de imediatismo e a dificuldade de distinguir produção textual de produção de conhecimento. A resposta fluente da IAG pode produzir uma aparência de domínio mesmo quando o estudante não consultou as fontes.

A situação pode ser aproximada da crítica freiriana à educação bancária. No modelo criticado por Freire (1987), o estudante é colocado na posição de receptor do conteúdo depositado por uma autoridade. No contexto atual, essa passividade pode ser transferida para a relação com a máquina, que entrega um texto pronto e aparentemente completo. A analogia destaca que a aprendizagem perde densidade quando o estudante não problematiza nem reelabora o conteúdo recebido.

Por essa razão, orientações internacionais recomendam que a integração da IAG à educação seja acompanhada por formação ética, transparência, supervisão humana e capacidade de avaliar criticamente as saídas produzidas (UNESCO, 2023). O letramento algorítmico envolve compreender que modelos generativos produzem respostas probabilísticas, podem apresentar erros e referências inexistentes, e não substituem a responsabilidade de verificar fontes.

A literatura recente identifica oportunidades para explicação de conceitos, *feedback* e personalização de materiais, ao mesmo tempo que aponta riscos de vieses, informações falsas e dependência (Kasneci et al., 2023; Rebelo, 2024). Ensinar a redigir comandos mais eficientes resolve pouco da questão central: o estudante precisa aprender quando recorrer à IAG, o que pode ser delegado e como verificar o resultado.

### **Metodologias Ativas: TBL e Aprendizagem Baseada em Projetos**

Metodologias ativas constituem estratégias nas quais o estudante participa de decisões, investigações e produções relacionadas aos objetivos de aprendizagem. A atividade não se define apenas pelo trabalho em grupo: exige que o estudante mobilize conhecimentos, formule julgamentos e reflita sobre o próprio processo. Revisões da literatura indicam que estratégias ativas favorecem desempenho quando há alinhamento entre objetivos, ati-

vidades e avaliação (Prince, 2004; Freeman et al., 2014).

A Aprendizagem Baseada em Equipes, sigla inglesa TBL, apresenta uma sequência estruturada: preparação prévia, avaliação individual de prontidão, discussão em equipes, *feedback* e aplicação a problemas significativos. A formação estável dos grupos e a responsabilização individual e coletiva são elementos centrais do método (Michaelson; Sweet, 2008; Parmelee et al., 2012). No presente relato, o TBL foi utilizado no curso de Medicina e constituiu o primeiro contexto em que se observaram respostas escritas excessivamente semelhantes.

Nas disciplinas de Psicologia foi empregada a Aprendizagem Baseada em Projetos, denominada neste capítulo pela sigla PjBL, correspondente ao termo inglês Project-Based Learning. Essa escolha evita a confusão com Problem-Based Learning, também abreviada como PBL. A PjBL organiza a aprendizagem em torno de um problema relevante e culmina na elaboração de um produto ou intervenção, com autonomia, colaboração e conexão com práticas reais como características recorrentes (Kokotsaki; Menzies; Wiggins, 2016).

O valor pedagógico do projeto não está apenas no produto final: depende das etapas de planejamento, consulta a fontes, negociação de sentidos e apresentação pública. Quando essas etapas são visíveis, o professor dispõe de mais elementos para acompanhar a autoria. Isso torna a PjBL relevante para o contexto da IAG, pois desloca a avaliação de um texto entregue ao final para um percurso de decisões e evidências.

### **Teoria Histórico-Cultural, Mediação e Internalização**

A teoria histórico-cultural de Vygotsky compreende o desenvolvimento das funções psicológicas superiores como processo mediado por instrumentos, signos e relações sociais. O conhecimento não é transferido ao indivíduo: é produzido nas interações e progressivamente internalizado, e a linguagem ocupa posição central nesse processo (Vygotsky, 1978).

A Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) corresponde à distância entre aquilo que o estudante realiza de modo independente e o que consegue realizar com orientação de alguém mais experiente. No ensino superior, a noção ajuda a compreender por que a discussão coletiva e a orientação gradual favorecem a apropriação de procedimentos de pesquisa ainda não internalizados: a mediação não elimina a autonomia, ela cria condições para que o estudante passe de uma realização assistida para uma independente.

O termo *scaffolding*, traduzido como apoio ou suporte pedagógico gradual, não foi formulado por Vygotsky: foi proposto por Wood, Bruner e Ross (1976) para descrever a ajuda temporária oferecida durante a resolução de uma tarefa, retirada à medida que o aprendiz desenvolve maior domínio. A ferramenta pode funcionar como apoio quando oferece exemplos ou organização provisória e o estudante mantém o controle da análise; deixa de cumprir essa função quando produz o resultado completo e se torna substi-

tuta permanente da elaboração intelectual.

A perspectiva vygotskyana também permite interpretar o trabalho colaborativo como espaço de negociação de significados. A simples divisão de partes de um texto não garante aprendizagem coletiva; é necessário que os estudantes confrontem interpretações e respondam às perguntas dos pares e do professor. Por isso, a apresentação oral e a defesa de escolhas foram consideradas, neste relato, indicadores mais relevantes de apropriação do que a correção formal isolada do relatório.

## **METODOLOGIA**

Este estudo configura-se como relato de experiência de abordagem qualitativa, baseado em observação participante e análise crítico-reflexiva da prática docente, ao longo de três semestres letivos (2025-2026), em dois campi da UNIFIMES. A experiência inicial ocorreu no curso de Medicina, campus Trindade, em atividades de TBL; o núcleo principal corresponde ao curso de Psicologia, campus Mineiros, nas disciplinas de Ética Profissional, Atividade Extensionista, Psicologia Social e Comunitária e TC/TCC.

A análise foi organizada de forma comparativa, considerando cinco dimensões: a) grau de individualização ou colaboração; b) necessidade de observação presencial; c) visibilidade das etapas de produção; d) capacidade de sustentar oralmente os argumentos; e e) consistência das referências bibliográficas. Não foram utilizados detectores automáticos de IA; as interpretações basearam-se na combinação entre padrões de escrita, fragilidade das fontes, dificuldade de explicação oral e diálogo pedagógico com as turmas, sem atribuição individual de fraude.

A opção por diversificar as avaliações decorreu do entendimento de que relatórios tradicionais, como único produto, poderiam intensificar a correção docente e favorecer a delegação automatizada. As intervenções foram estruturadas com base em PjBL, trabalho colaborativo, observação territorial e apresentação pública. A IAG também foi utilizada pelo docente para apoiar a adaptação de materiais, sempre com revisão conceitual e verificação das fontes.

No primeiro período, em Ética Profissional e Atividade Extensionista, a proposta concentrou-se na relação entre indivíduo, ambiente e pertencimento. Organizados em grupos com funções delimitadas, os estudantes percorreram o campus, identificaram barreiras de acessibilidade e discutiram possíveis efeitos psicológicos associados à infraestrutura. O processo resultou em uma cartilha de pertencimento destinada à comunidade acadêmica.

No terceiro período, em Psicologia Social e Comunitária, os estudantes investigaram fenômenos de radicalização e identidade em ambientes digitais, incluindo agro-populismo e comunidades Red Pill. A avaliação final foi organizada como um “Museu da Onda Digital”: cada grupo construiu um

objeto físico representativo do fenômeno estudado, com fundamentação teórica acessada por código QR. A defesa oral permitiu observar a capacidade de relacionar autores clássicos e exemplos contemporâneos.

Nos componentes do quinto e do oitavo períodos, o acompanhamento concentrou-se na elaboração de TC e TCC. O TC integra a nova matriz curricular e corresponde à etapa de construção do projeto ou pré-TCC; o TCC pertence à matriz anterior e corresponde ao trabalho final. O acompanhamento envolveu delimitação de tema, seleção de referenciais, adequação às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e, quando aplicável, preparação de documentos para submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).

Por se tratar de relato de prática pedagógica, o texto apresenta situações de forma agregada e não identifica estudantes. Os resultados não devem ser interpretados como mensuração da prevalência de uso de IAG, mas como reflexão situada sobre as relações entre formato avaliativo, mediação e apropriação do conhecimento.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO: ISOLAMENTO, COLABORAÇÃO E INTERNALIZAÇÃO DO SABER**

### **Produção Individual de TC/TCC e Possível Delegação à IAG**

A comparação entre as etapas do curso indicou que a estrutura da tarefa influenciava a forma como os estudantes recorriam às ferramentas digitais. Nos componentes de TC/TCC, a produção individual exigia decisões antes compartilhadas em trabalhos de grupo, e a passagem para uma escrita autoral e prolongada foi descrita como experiência pouco familiar, sobretudo quando coincidia com estágios e prazos institucionais.

À luz da teoria histórico-cultural, a dificuldade não pode ser explicada apenas como falta de empenho individual: o processo de pesquisa envolve procedimentos que precisam ser aprendidos mediante orientação, exemplos e diálogo. Quando a exigência de autonomia não é acompanhada por mediações graduais, o estudante pode buscar na IAG uma substituta para o colega ou o orientador, obtendo estrutura e respostas imediatas sem internalizar os procedimentos de pesquisa.

Foram observados pré-projetos formalmente bem redigidos, porém com articulação teórica frágil e, em alguns casos, referências inexistentes ou inadequadas ao argumento. Esses elementos não permitem afirmar, isoladamente, que o texto foi produzido por IAG, mas sinalizam que a verificação bibliográfica não acompanhou a qualidade aparente da escrita. A questão pedagógica central não é identificar uma marca linguística específica, e sim verificar se o estudante localiza a fonte e justifica as escolhas realizadas.

O resultado sugere a necessidade de modificar o acompanhamento do TC/TCC: em vez de concentrar a avaliação no documento final, torna-se pertinente registrar etapas intermediárias, como estratégia de busca, ma-

triz de referências e histórico de revisões. Esses elementos tornam o processo mais formativo e permitem que o uso de IAG seja discutido com transparência.

### **Engajamento Colaborativo e Insegurança diante da Escrita**

A experiência do terceiro período com o Museu da Onda Digital apresentou maior participação observável. A necessidade de conectar teorias da Psicologia Social a fenômenos das redes, selecionar um objeto físico e defendê-lo diante da turma dificultou a delegação integral da atividade, exigindo que os grupos negociassem interpretações e escolhessem exemplos.

O trabalho colaborativo, entretanto, não eliminou a dependência do texto escrito: entre os dez grupos participantes, mais da metade entregou voluntariamente um relatório não solicitado. O comportamento sugere insegurança epistêmica: para parte dos estudantes, a legitimidade do trabalho acadêmico parecia depender de um texto formal, mesmo quando o objetivo principal era a construção e a defesa do objeto.

Durante as apresentações, alguns estudantes demonstraram dificuldade para articular as teorias e recordar os autores utilizados. A discrepância entre a qualidade formal do texto e a sustentação oral reforçou a hipótese de que entregar um registro escrito não equivale a apropriar-se do conhecimento: a aprendizagem colaborativa exige negociação de sentidos e participação efetiva, não apenas a reunião de partes redigidas separadamente (Torres; Alcantara; Irala, 2004).

A defesa oral mostrou-se um instrumento diagnóstico relevante, utilizado não para presumir fraude, mas para identificar conceitos ainda frágeis. Avaliações multimodais, compostas por produto, processo e interlocução, oferecem uma visão mais ampla da aprendizagem do que o relatório isolado.

### **Presencialidade, Corpo e Leitura do Espaço Institucional**

No primeiro período, a observação do campus exigiu presença física e registro das condições concretas do ambiente. A atividade dialogou com a teoria de campo de Lewin (1951) e com a abordagem ecológica de Gibson (1979), que destaca as possibilidades de ação percebidas no espaço. Em vez de responder a uma pergunta abstrata, os estudantes examinaram rampas, circulação, sinalização e experiências de acolhimento ou desconforto.

A IAG podia apoiar a organização do relatório, mas não substituiu a experiência de caminhar pelo campus e observar barreiras. A exigência de evidências visuais e territoriais reposicionou a tecnologia como recurso auxiliar: o conhecimento produzido dependia da relação entre conceito, corpo e realidade institucional.

A cartilha de pertencimento também conferiu finalidade social à atividade: não se destinava exclusivamente à nota, e sim a circular na comunidade acadêmica, o que ampliou a responsabilidade dos estudantes quanto à clareza e à adequação ao público.

## **Lições Aprendidas**

O conjunto das experiências permite reunir algumas constatações. O formato da avaliação parece pesar mais do que a simples presença da tecnologia em sala: atividades restritas à entrega de um texto final tornam pouco visíveis as etapas de elaboração e facilitam tanto a divisão mecânica do trabalho quanto a produção automatizada, ao passo que observação, versões intermediárias e apresentação oral obrigam o estudante a demonstrar a relação entre o que escreveu e o que compreendeu.

Isso não significa, contudo, que a produção individual de TC/TCC deva equivaler a isolamento pedagógico. Oficinas de busca, grupos de leitura e devolutivas em etapas funcionam como mediações temporárias até que o estudante domine, por conta própria, os procedimentos de pesquisa. A proposta é coerente com a ZDP e evita que a IAG se torne o único apoio diante da dificuldade.

A experiência também sugeriu cautela quanto à verificação de autoria. Travessões, vocabulário formal ou organização textual não constituem prova de uso de IAG, e apoiar-se em sinais estilísticos isolados tende a gerar acusações injustas. A avaliação deve concentrar-se em evidências verificáveis: existência das fontes, correspondência entre citação e argumento e coerência entre versões.

Nem por isso a IAG deve ser descartada do processo formativo. A tecnologia mostrou utilidade para reorganizar materiais, propor exemplos e apoiar o planejamento docente; para os estudantes, usos formativos legítimos podem incluir a geração de perguntas de estudo e a revisão linguística. O critério que separa um uso formativo de uma substituição indevida é simples: a ferramenta deve produzir um ponto de partida submetido à leitura e à reescrita autoral, nunca um produto final aceito automaticamente.

Por fim, a experiência evidenciou que letramento algorítmico e letramento acadêmico são inseparáveis. Ensinar limites da IAG sem ensinar busca bibliográfica tende a produzir apenas regras punitivas, assim como ensinar comandos sem discutir autoria e responsabilidade pode ampliar a dependência tecnológica.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS FUTURAS**

O relato indica que os desafios decorrentes da IAG não serão resolvidos por banimento geral nem por incorporação irrestrita. A comparação entre atividades individuais de TC/TCC, projetos colaborativos e observação territorial sugere que o desenho pedagógico influencia as oportunidades de delegação e os modos de apropriação do conhecimento.

Para a formação em Psicologia, essa discussão possui implicações éticas específicas: a competência profissional não se reduz a um discurso tecnicamente organizado, mas envolve escuta, contextualização e disposi-

ção para revisar interpretações. Uma formação que valorize somente o produto final pode reconhecer como aprendizagem aquilo que é apenas fluência textual.

Como encaminhamento institucional, propõe-se que um protocolo de uso de IAG articule quatro frentes complementares: transparência, com declaração das ferramentas e das partes do trabalho em que houve assistência; formação, com atividades sobre o funcionamento dos modelos, limites, vieses e verificação bibliográfica; redesenho avaliativo, incorporando entregas processuais, defesa oral e critérios explícitos de autoria; e corresponsabilidade, estendendo essas orientações também aos docentes, para que a tecnologia não seja exigida como solução universal nem utilizada sem revisão humana.

A implantação do protocolo pode iniciar-se por um projeto-piloto em disciplinas de pesquisa e ética profissional, registrando dúvidas recorrentes, usos declarados e efeitos das mudanças avaliativas. A avaliação do piloto deverá permitir a revisão das regras antes de sua ampliação para outros cursos.

Pesquisas futuras podem investigar como estudantes de diferentes períodos compreendem autoria, quais tarefas delegam à IAG e que fatores influenciam suas decisões. Estudos comparativos entre cursos e modalidades de ensino podem examinar se avaliações processuais reduzem referências inexistentes e aumentam a capacidade de sustentar argumentos.

Este capítulo apresenta limitações próprias de um relato de experiência situado: as observações ocorreram em uma instituição e não foram produzidas por instrumentos padronizados, o que impede estimar a frequência de uso de IAG ou estabelecer relações causais. Apesar disso, a comparação entre diferentes formatos de atividade permite formular hipóteses pedagógicas passíveis de avaliação em pesquisas posteriores.

Preservar a universidade como espaço de investigação exige reconhecer que aprender demanda tempo, interlocução e possibilidade de erro. A IAG pode integrar esse espaço quando amplia perguntas e permanece submetida ao julgamento humano; quando substitui a leitura e a elaboração, tende a produzir respostas sem experiência formativa correspondente. O desafio institucional é distinguir esses usos e fortalecer, em vez de abreviar, a formação acadêmica.

## REFERÊNCIAS

FREEMAN, Scott et al. Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 111, n. 23, p. 8410-8415, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111>.

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

GIBSON, James J. **The ecological approach to visual perception**. Boston: Houghton Mifflin, 1979.

HAN, Byung-Chul. **Sociedade do cansaço**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2017.

KASNECI, Enkelejda et al. ChatGPT for good? On opportunities and challenges of Large Language Models for education. **Learning and Individual Differences**, v. 103, artigo 102274, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>.

KOKOTSAKI, Dimitra; MENZIES, Victoria; WIGGINS, Andy. Project-based learning: a review of the literature. **Improving Schools**, v. 19, n. 3, p. 267-277, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1177/1365480216659733>.

LEWIN, Kurt. **Field theory in social science**: selected theoretical papers. New York: Harper & Row, 1951.

MIAO, Fengchun; HOLMES, Wayne. **Guidance for generative AI in education and research**. Paris: UNESCO, 2023. DOI: <https://doi.org/10.54675/EWZM9535>.

MICHAELSEN, Larry K.; SWEET, Michael. The essential elements of team-based learning. **New Directions for Teaching and Learning**, n. 116, p. 7-27, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1002/tl.330>.

PARMELEE, Dean et al. Team-based learning: a practical guide: AMEE Guide No. 65. **Medical Teacher**, v. 34, n. 5, p. e275-e287, 2012. DOI: <https://doi.org/10.3109/0142159X.2012.651179>.

PORTO, Fladimir Pinheiro; PROCASKO, Josiane Carolina Soares Ramos. Desafios e perspectivas da pedagogia crítica na era digital: uma reconfiguração freiriana do papel docente. **Revista EaD & Tecnologias Digitais na Educação**, Dourados, v. 12, n. 17, p. 73-85, 2024. DOI: <https://doi.org/10.30612/eadtde.v12i17.19536>.

PRINCE, Michael. Does active learning work? A review of the research. **Journal of Engineering Education**, v. 93, n. 3, p. 223-231, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2004.tb00809.x>.

REBELO, Emília Malcata. Como lidar com o uso da inteligência artificial no Ensino Superior? In: CONGRESSO NACIONAL DE PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO SUPERIOR, 9., 2023, Faro. **Livro de atas [...]**. Faro: Universidade do Algarve, 2024. p. 64-72. DOI: <https://doi.org/10.34623/kf51-wf33>.

RISKO, Evan F.; GILBERT, Sam J. Cognitive offloading. **Trends in Cognitive Sciences**, v. 20, n. 9, p. 676-688, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tics.2016.07.002>.

TORRES, Patrícia Lupion; ALCANTARA, Paulo R.; IRALA, Esrom Adriano Freitas. Grupos de consenso: uma proposta de aprendizagem colaborativa para o processo de ensino-aprendizagem. **Revista Diálogo Educacional**, v. 4, n. 13, p. 129-145, 2004.

VARGAS, Hustana Maria; PAULA, Maria de Fátima Costa de. A inclusão do

estudante-trabalhador e do trabalhador-estudante na educação superior: desafio público a ser enfrentado. **Avaliação**, Campinas; Sorocaba, v. 18, n. 2, p. 459-485, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1414-40772013000200012>.

VYGOTSKY, Lev S. **Mind in society**: the development of higher psychological processes. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1978.

WOOD, David; BRUNER, Jerome S.; ROSS, Gail. The role of tutoring in problem solving. **Journal of Child Psychology and Psychiatry**, v. 17, n. 2, p. 89-100, 1976. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1976.tb00381.x>.

ZAGO, Nadir. Do acesso à permanência no ensino superior: percursos de estudantes universitários de camadas populares. **Revista Brasileira de Educação**, v. 11, n. 32, p. 226-237, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-24782006000200003>.

## **Parte 5**

# **Gestão, Governança e Internacionalização do Ensino**

# Capítulo 17

## DA PRODUTIVIDADE AO IMPACTO: DESAFIOS E PERSPECTIVAS DA PÓS-GRADUAÇÃO BRASILEIRA

Camila Botelho Miguel<sup>1</sup>, Magda Silva Nery<sup>2</sup>, Evandro Salvador Alves de Oliveira<sup>3</sup>, Wellington Francisco Rodrigues<sup>4</sup>, Juliene Rezende Cunha<sup>5</sup> e Marilaine de Sá Fernandes<sup>6</sup>

---

<sup>1</sup>Professora do Centro Universitário de Mineiros - (UNIFIMES) – Diretoria da Pós-Graduação e Expansão, e-mail: camilabotelho@unifimes.edu.br; <sup>2</sup>Assessora Pedagógica da Pós-Graduação, e-mail: magda@unifimes.edu.br; <sup>3</sup>Professor do Centro Universitário de Mineiros (UNIFIMES) – Pró-Reitor de Ensino, de Pesquisa e de Extensão, e-mail: evandro@unifimes.edu.br; <sup>4</sup>Professor do Centro Universitário de Mineiros (UNIFIMES), e-mail: wellington.frodrigues@unifimes.edu.br; <sup>5</sup>Professora do Centro Universitário de Mineiros (UNIFIMES) – Reitora, e-mail: juliene@unifimes.edu.br; <sup>6</sup>Professora do Centro Universitário de Mineiros (UNIFIMES) – Vice-Reitoria, e-mail: marilaine@unifimes.edu.br

**Resumo: Objetivo:** analisar a transição da pós-graduação brasileira de um modelo centrado na produtividade para uma abordagem multidimensional de gestão e avaliação. **Métodos:** revisão exploratória com busca semântica nas bases Semantic Scholar e OpenAlex; 500 registros foram triados e 25 estudos de 2006 a 2026 incluídos. **Resultados:** a avaliação organizou o sistema e ampliou a produção científica, mas também favoreceu padronização, respostas orientadas por métricas e assimetrias regionais. Modelos multidimensionais e de autoavaliação incorporam formação, impacto social, internacionalização, inovação e sustentabilidade, porém ainda carecem de avaliação em larga escala. **Conclusão:** a transição exige articulação entre avaliação, planejamento, financiamento e capacidade institucional.

**Palavras-chave:** pós-graduação; avaliação multidimensional; governança acadêmica; impacto social; autoavaliação.

### INTRODUÇÃO

A pós-graduação brasileira ocupa posição estratégica na formação avançada de profissionais, na produção científica e tecnológica e na articulação entre universidade e sociedade. Em sentido amplo, esse campo compreende tanto os cursos lato sensu, voltados à especialização e ao aperfeiçoamento profissional, quanto os programas stricto sensu, destinados à formação de mestres, doutores e pesquisadores. A literatura analisada concentra-se principalmente no stricto sensu e demonstra que o sistema nacional de avaliação contribuiu para a expansão e a profissionalização dos programas, para o estabelecimento de parâmetros de qualidade e para o fortalecimento da produção científica e das redes de colaboração (Maccari et al., 2009; Mello; Crubellate; Rossoni, 2010; França, 2012; Marques; Veiga; Borges, 2020).

A consolidação desse modelo também tornou visíveis algumas de suas limitações. A valorização da produção intelectual e de indicadores quantitativos passou a influenciar o planejamento acadêmico, a composição do corpo docente, as estratégias de publicação e a definição das prioridades

dos programas. Ao mesmo tempo, foram identificadas críticas relacionadas à padronização dos critérios, à dificuldade de reconhecer diferenças entre áreas e instituições e à permanência de desigualdades entre regiões e programas com capacidades distintas de infraestrutura, financiamento e inserção científica (Horta, 2006; Vogel, 2015; Mcmanus et al., 2022; Araújo; Guerra, 2026).

Nesse contexto, a discussão sobre a qualidade da pós-graduação vem se deslocando de uma perspectiva predominantemente centrada na produtividade para uma concepção multidimensional de planejamento, gestão e avaliação. Essa abordagem incorpora dimensões como qualidade da formação, impacto social, internacionalização, inovação, sustentabilidade, identidade institucional e capacidade de utilização dos resultados avaliativos na melhoria dos cursos e programas. Embora essas mudanças tenham sido desenvolvidas e estudadas principalmente no *stricto sensu*, seus princípios também podem orientar políticas institucionais mais amplas, capazes de articular especialização, formação acadêmica avançada, pesquisa e desenvolvimento profissional (Mcmanus et al., 2022; Gomes Júnior et al., 2023; Escott et al., 2024; Ferreira et al., 2025).

O problema que orienta este estudo está na distância entre a ampliação das dimensões consideradas relevantes para a pós-graduação e a capacidade concreta das instituições para incorporá-las ao planejamento e à governança acadêmica. A implementação de políticas mais abrangentes ocorre em um sistema marcado por diferenças regionais, restrições financeiras, barreiras à internacionalização e desigualdades entre instituições consolidadas, emergentes e localizadas fora dos principais centros acadêmicos. Diante disso, pergunta-se: Como a transição de um modelo centrado na produtividade para uma abordagem multidimensional pode orientar o planejamento, a gestão e a avaliação da pós-graduação brasileira e quais desafios institucionais limitam sua implementação? (França, 2012; Wassen; Pereira; Balzan, 2015; Della Méa; Veiga; Bolzan, 2019; Rossi et al., 2025).

O estudo teve como objetivo analisar criticamente a transição da pós-graduação brasileira para uma concepção multidimensional de planejamento, gestão e avaliação, identificando avanços, desafios institucionais e perspectivas relacionados à qualidade da formação, ao impacto social, à internacionalização, à inovação e à redução das assimetrias regionais. Também se buscou discutir como as experiências desenvolvidas no *stricto sensu* podem contribuir para a formulação de políticas institucionais mais amplas, que articulem as diferentes modalidades e finalidades da pós-graduação.

## REFERENCIAL TEÓRICO

O sistema brasileiro de avaliação foi consolidado como um mecanismo de regulação, indução e garantia da qualidade, especialmente no âmbito da pós-graduação *stricto sensu*. Sua implementação contribuiu para am-

pliar o número de programas, organizar a formação de mestres e doutores e estabelecer padrões nacionais de desempenho. Os resultados avaliativos também passaram a orientar decisões relacionadas à produção intelectual, à formação discente, ao credenciamento docente e à inserção social dos programas, influenciando diretamente o planejamento e a gestão acadêmica (Maccari et al., 2009; Martins et al., 2012; França, 2012; Marques; Veiga; Borges, 2020).

A centralidade atribuída à produtividade científica, entretanto, estimulou respostas estratégicas por parte das instituições e dos programas. Entre elas, destacam-se a priorização de periódicos valorizados pelo sistema, a ampliação das redes de coautoria, a regularização do número de defesas e os ajustes na composição do corpo docente. Essas práticas podem favorecer o desempenho formal e a organização da produção, mas também podem reduzir o espaço destinado à formação, à orientação, à inovação e à relevância social do conhecimento quando os indicadores passam a ser tratados como finalidade principal da atividade acadêmica (Horta, 2006; Mello; Crubellate; Rossoni, 2010; Martins, 2013; Vogel, 2015; Castro; Oliveira Filho, 2022).

A avaliação multidimensional emerge como uma tentativa de superar a dependência de indicadores agregados e reconhecer que cursos, programas e instituições apresentam missões, públicos, áreas de atuação e condições de funcionamento distintas. Essa concepção amplia a análise para dimensões como formação, ciência, impacto social, internacionalização, inovação, sustentabilidade, eficiência e transferência de conhecimento. Em lugar de reduzir a qualidade a uma única nota ou a um conjunto restrito de produtos, busca-se compreender as diferentes contribuições acadêmicas, profissionais e sociais da pós-graduação (Mcmanus et al., 2022; Gomes Júnior et al., 2023; Torres; Ramos, 2024).

A autoavaliação constitui um dos principais instrumentos dessa mudança, pois permite a participação de docentes, discentes, egressos e gestores na identificação de resultados, fragilidades e prioridades institucionais. Experiências recentes demonstram que a combinação de análise documental, entrevistas, consulta a egressos, indicadores acadêmicos, processamento de linguagem natural e ferramentas de planejamento pode produzir diagnósticos mais contextualizados. Seu potencial, entretanto, depende da utilização efetiva das informações na tomada de decisão, na definição de metas e na alocação de recursos, evitando que o processo se limite a uma exigência burocrática ou à elaboração de relatórios sem consequências práticas (Escott et al., 2024; Silva; Luft; Olave, 2024; Silva; Paixão, 2025; Ferreira et al., 2025).

A incorporação desses princípios pode contribuir para uma política institucional mais integrada, articulando formação profissional, pesquisa, inovação, extensão e desenvolvimento territorial. No *lato sensu*, essa perspectiva pode favorecer o acompanhamento da qualidade formativa, da trajetória dos egressos e da contribuição dos cursos para demandas profissionais e regionais. No *stricto sensu*, pode ampliar o reconhecimento de resultados

científicos, sociais e tecnológicos. Contudo, como a literatura selecionada analisa predominantemente o *stricto sensu*, a aplicação dessas dimensões ao *lato sensu* ainda requer estudos específicos e indicadores adequados às suas finalidades formativas.

A adoção de um modelo mais amplo também não elimina automaticamente as desigualdades existentes. A concentração dos programas de excelência nas regiões Sul e Sudeste, as diferenças de infraestrutura e financiamento e a menor inserção de instituições emergentes em redes científicas demonstram que as organizações partem de condições muito distintas. A aplicação uniforme de novos critérios pode reforçar vantagens previamente acumuladas, sobretudo quando impacto social, internacionalização e inovação são exigidos sem a correspondente oferta de financiamento, apoio técnico e condições institucionais (França, 2012; Mcmanus et al., 2022; Araújo; Guerra, 2026; Trevisol; Fávero; Lesnieski, 2026).

A internacionalização evidencia essa tensão, pois constitui um importante marcador de excelência, mas depende de recursos financeiros, domínio de idiomas, flexibilidade curricular, infraestrutura administrativa e redes de cooperação. Da mesma forma, a associação entre desempenho avaliativo e distribuição de recursos pode intensificar a competição, a sobrecarga e os riscos ao bem-estar dos gestores e docentes, especialmente em instituições com menor capacidade operacional. Esses achados indicam que a qualidade não pode ser analisada de maneira dissociada das condições em que as atividades acadêmicas são realizadas (Wassen; Pereira; Balzan, 2015; Della Méa; Veiga; Bolzan, 2019; Rossi et al., 2025).

Desse modo, a passagem da produtividade ao impacto não depende apenas da criação de novos indicadores. Ela exige uma governança capaz de articular avaliação externa, autoavaliação, planejamento, financiamento e reconhecimento das particularidades institucionais, formativas e territoriais. Uma política multidimensional somente representará avanço se reconhecer diferentes formas de qualidade e contribuição social, sem transformar novas dimensões em exigências adicionais que aprofundem desigualdades ou distanciem a avaliação das finalidades acadêmicas e profissionais da pós-graduação (Maccari, 2008; Mcmanus et al., 2022; Silva; Paixão, 2025; Trevisol; Fávero; Lesnieski, 2026).

## **METODOLOGIA**

Foi realizada uma revisão de literatura de caráter exploratório e analítico. A busca foi conduzida em 25 junho de 2026, com auxílio de uma ferramenta de inteligência artificial baseada em modelo de linguagem de grande escala e mecanismo de busca semântica, abrangendo registros indexados nas bases Semantic Scholar e OpenAlex. A estratégia foi formulada em inglês a partir da pergunta: *What evidence exists on the challenges and outcomes of implementing multidimensional evaluation and governance models in Brazi-*

lian graduate education? Não foram aplicadas restrições prévias de idioma ou de ano de publicação. Foram recuperadas as 500 publicações classificadas pela ferramenta como mais relevantes para a questão de pesquisa.

Os registros foram examinados para identificação de duplicidades e submetidos à triagem por títulos e resumos. Foram incluídas publicações relacionadas à pós-graduação brasileira que analisassem modelos de avaliação ou governança, abordassem dimensões além dos indicadores bibliométricos tradicionais e apresentassem evidências empíricas ou documentais sobre processos, desafios ou resultados de implementação. Foram excluídos trabalhos restritos à graduação, estudos sem relação com o contexto brasileiro, publicações sem análise empírica ou documental pertinente e estudos que não abordassem avaliação multidimensional ou governança da pós-graduação. Ao final, foram incluídas 25 publicações, divulgadas entre 2006 e 2026.

O texto completo foi recuperado para 15 publicações. Nas dez restantes, incluindo um resumo de dissertação publicado em seção específica de periódico, a extração baseou-se nos resumos e metadados disponíveis. Foram coletadas informações sobre objetivo, desenho metodológico, fontes de dados, modelo de avaliação, desafios de implementação, resultados, respostas institucionais e fatores contextuais. A extração inicial foi assistida pelo modelo de linguagem e posteriormente revisada pelos autores mediante comparação com os textos completos, resumos e metadados recuperados, com correção de inconsistências de autoria, método e interpretação.

Os achados foram agrupados por similaridade temática em cinco eixos: influência dos critérios da CAPES sobre gestão e desempenho; planejamento e assimetrias institucionais; uso da avaliação na governança; modelos multidimensionais e complementares; e internacionalização, financiamento e condições de trabalho. Cada publicação foi classificada em um único eixo predominante, permitindo o cálculo das frequências absoluta e relativa. Considerando a possível existência de publicações derivadas de uma mesma investigação, os percentuais representam a distribuição das publicações.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram incluídos 25 estudos publicados entre 2006 e 2026, com predomínio de pesquisas qualitativas, estudos de caso e análises documentais. Estudos quantitativos ou de métodos mistos foram menos frequentes e utilizaram, principalmente, bases nacionais da CAPES, currículos da Plataforma Lattes, análise de redes de coautoria, indicadores bibliométricos, modelos estatísticos e análise envoltória de dados. Para facilitar a interpretação do conjunto das evidências, os estudos foram distribuídos em cinco eixos temáticos, conforme apresentado na Tabela 1. Os percentuais indicam a proporção de publicações classificadas em cada eixo predominante e não representam estimativas de prevalência ou de magnitude dos fenômenos observados.

O eixo mais frequente, composto por sete estudos (28%), analisou a influência dos critérios da CAPES sobre o desempenho, a gestão e o comportamento dos programas. De modo geral, os trabalhos reconheceram que o sistema de avaliação contribuiu para organizar a pós-graduação brasileira, estabelecer parâmetros nacionais de qualidade, ampliar a produção científica e incentivar a regularidade da formação discente. Entretanto, também foram identificadas respostas estratégicas orientadas pelo cumprimento das métricas, como priorização de publicações, fortalecimento de redes de co-autoria, ajustes na composição do corpo docente e concentração de esforços nos indicadores com maior peso avaliativo (Horta, 2006; Maccari et al., 2009; Mello et al., 2010; Riccio, 2012; Martins, 2013; Vogel, 2015; Marques et al., 2020).

Seis estudos (24%) avaliaram ou propuseram modelos complementares, participativos ou multidimensionais. As abordagens identificadas incluíram a combinação de indicadores bibliométricos, autoavaliação institucional, análise de eficiência, processamento de linguagem natural, mapeamento da produção acadêmica em relação aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e ferramentas de planejamento estratégico. Essas experiências ampliaram a avaliação para dimensões como formação, impacto social, inovação, sustentabilidade, participação institucional e eficiência. Apesar dos resultados promissores, ainda são limitadas as evidências sobre a aplicação desses modelos em larga escala e sobre sua capacidade de influenciar decisões de gestão e alocação de recursos (Castro; Oliveira Filho, 2022; Gomes Júnior et al., 2023; Escott et al., 2024; Silva et al., 2024; Torres; Ramos, 2024; Ferreira et al., 2025).

O planejamento nacional, a padronização dos critérios e as desigualdades entre regiões e instituições foram abordados por cinco estudos (20%). As evidências mostraram que a expansão e a profissionalização do sistema não foram acompanhadas pela superação das assimetrias históricas. Os programas classificados como de excelência permanecem concentrados nas regiões Sul e Sudeste, enquanto programas emergentes, instituições menores e organizações localizadas fora dos grandes centros enfrentam limitações de financiamento, infraestrutura, recursos humanos e inserção em redes científicas. Também foram apontadas dificuldades decorrentes da aplicação de critérios relativamente homogêneos a programas com missões, maturidade e condições institucionais distintas (França, 2012; Saorim, 2010; Mcmanus et al., 2022; Araújo; Guerra, 2026; Trevisol et al., 2026).

Quatro estudos (16%) concentraram-se nos modelos de gestão e no uso dos resultados da avaliação no planejamento institucional. Os achados indicaram que a avaliação externa exerce influência direta sobre a definição de metas, o acompanhamento do corpo docente, a organização da produção científica e a tomada de decisões. A comparação entre os sistemas CAPES e AACSB mostrou, entretanto, que a garantia nacional de qualidade pode ser combinada com maior consideração pela missão, pela identidade e pelo

contexto de cada programa. Os resultados da avaliação também podem ser utilizados de maneira conceitual, instrumental ou simbólica, mas sua incorporação efetiva à governança depende da cultura institucional, da liderança acadêmica e da disponibilidade de informações e recursos (Maccari, 2008; Maccari et al., 2012; Maccari et al., 2014; Silva; Paixão, 2025).

Os três estudos restantes (12%) abordaram barreiras à internacionalização e os efeitos das exigências avaliativas e financeiras sobre os programas e seus gestores. A internacionalização foi identificada como um dos principais elementos de diferenciação dos programas de excelência, mas sua implementação era limitada por barreiras linguísticas, rigidez curricular, localização geográfica, restrições financeiras e insuficiência de infraestrutura institucional. Além disso, a vinculação entre avaliação, desempenho e financiamento intensificou a competição, a sobrecarga de trabalho e os riscos ao bem-estar de coordenadores e docentes, inclusive em programas classificados com notas elevadas (Wassen; Pereira; Balzan, 2015; Della Méa; Veiga; Bolzan, 2019; Rossi et al., 2025).

A síntese das evidências revela uma tensão central na trajetória da pós-graduação brasileira. O modelo conduzido pela CAPES foi decisivo para a consolidação de padrões nacionais, para o crescimento da produção científica e para a organização dos programas. Ao mesmo tempo, a maturidade alcançada pelo sistema tornou mais visíveis os limites de uma avaliação fortemente associada à produtividade e ao cumprimento de indicadores previamente definidos. A avaliação deixou de atuar apenas como mecanismo de garantia da qualidade e passou a influenciar diretamente o comportamento dos programas, a composição das equipes e as prioridades atribuídas às diferentes atividades acadêmicas (Maccari et al., 2009; Mello et al., 2010; Marques et al., 2020).

Esse processo não significa que os indicadores quantitativos devam ser abandonados. Produção científica, formação discente e regularidade das atividades continuam sendo dimensões indispensáveis. O problema surge quando esses elementos passam a funcionar como objetivos em si mesmos, favorecendo comportamentos de adaptação estratégica e reduzindo o espaço destinado ao ensino, à orientação, à inovação e ao impacto social. A avaliação pode, nesse contexto, produzir bom desempenho formal sem necessariamente refletir toda a qualidade ou a relevância acadêmica do programa (Horta, 2006; Vogel, 2015; Castro; Oliveira Filho, 2022).

Os modelos multidimensionais e as práticas de autoavaliação aparecem como respostas possíveis a essas limitações. Ao considerar formação, impacto social, internacionalização, inovação, sustentabilidade e identidade institucional, essas abordagens podem tornar a avaliação mais sensível às diferentes missões e condições dos programas. Contudo, a literatura ainda oferece evidências predominantemente locais e exploratórias. A existência de experiências bem-sucedidas não permite concluir que esses modelos produzirão os mesmos resultados em todo o sistema ou que conseguirão preser-

var a função regulatória da avaliação sem gerar novas formas de burocratização (Mcmanus et al., 2022; Escott et al., 2024; Silva et al., 2024; Ferreira et al., 2025).

A transição para uma avaliação multidimensional também não será suficiente se as desigualdades estruturais permanecerem inalteradas. Exigir internacionalização, inovação, impacto social e produção científica qualificada de programas que dispõem de condições profundamente diferentes pode ampliar, em vez de reduzir, as assimetrias existentes. Programas consolidados e inseridos em grandes centros tendem a apresentar maior capacidade de captação de recursos, manutenção de redes internacionais e atração de pesquisadores, enquanto instituições emergentes enfrentam obstáculos adicionais relacionados à infraestrutura, ao financiamento e à localização regional (França, 2012; Della Méa; Veiga; Bolzan, 2019; Araújo; Guerra, 2026).

Assim, o principal desafio não consiste apenas em ampliar o número de dimensões avaliadas, mas em construir uma governança capaz de relacionar avaliação, planejamento, financiamento e melhoria institucional. Uma avaliação verdadeiramente multidimensional deverá reconhecer a diversidade do sistema, valorizar os resultados acadêmicos e sociais e, ao mesmo tempo, evitar que novas exigências aprofundem a competição, a sobrecarga e as desigualdades entre programas. As evidências disponíveis sustentam a necessidade dessa mudança, mas também mostram que sua efetividade dependerá das condições concretas de implementação e de avaliações futuras conduzidas em escala nacional.

**Tabela 1 – Síntese temática dos estudos sobre avaliação e governança da pós-graduação brasileira**

| Estudos agrupados          | Objetivo comum dos estudos                                                                              | Tipos de estudo predominantes                                                               | Principais ferramentas, fontes e procedimentos                                                | Principais evidências sintetizadas                                                                                                                                                                     | Publicações, n (%) |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| <b>Grupo 1<sup>1</sup></b> | Analisar como os critérios da CAPES influenciam o desempenho, a gestão e o comportamento dos programas. | Estudos de caso, análises documentais, estudo longitudinal e análise quantitativa nacional. | Indicadores CA-PES; Plataforma Lattes; redes de coautoria; entrevistas; modelos estatísticos. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizou o sistema, elevou a produção científica e melhorou o desempenho.</li> <li>• Priorizou publicações e comportamentos voltados às métricas.</li> </ul> | 7 (28%)            |

| Estudos agrupados          | Objetivo comum dos estudos                                                                                                | Tipos de estudo predominantes                                                                                                    | Principais ferramentas, fontes e procedimentos                                                         | Principais evidências sintetizadas                                                                                                                                                                                                | Publicações, n (%) |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| <b>Grupo 2<sup>2</sup></b> | Examinar o planejamento nacional, a padronização da avaliação e as desigualdades entre regiões, instituições e programas. | Estudos históricos, documentais, qualitativos e de métodos mistos.                                                               | PNPGs; relatórios CAPES; Plataforma Sucupira; questionários com gestores; análise regional.            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expansão e profissionalização coexistem com critérios homogeneizados.</li> <li>• Excelência concentrada no Sul/Sudeste; programas menores enfrentam mais dificuldades.</li> </ul>        | 5 (20%)            |
| <b>Grupo 3<sup>3</sup></b> | Investigar modelos de gestão e o uso dos resultados da avaliação no planejamento e na tomada de decisão.                  | Estudos comparativos de casos múltiplos e pesquisa qualitativa com atores institucionais.                                        | Comparação CAPES x AA-CSB; entrevistas; análise documental; usos conceituais/instrumentais/simbólicos. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliação externa orienta metas e decisões estratégicas.</li> <li>• Defende-se combinar qualidade nacional com missão e contexto de cada programa.</li> </ul>                            | 4 (16%)            |
| <b>Grupo 4<sup>4</sup></b> | Avaliar ou propor modelos complementares, multidimensionais e participativos de avaliação da pós-graduação.               | Estudos de caso, métodos mistos, análises bibliométricas, modelos de eficiência e desenvolvimento de ferramentas computacionais. | Indicadores Qualis/bibliométricos; autoavaliação participativa; DEA; PLN; mapeamento ODS; SWOT e 5W2H. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Amplia a avaliação para formação, impacto social, inovação, sustentabilidade e eficiência.</li> <li>• Falta evidência de efetividade em larga escala e de uso real na gestão.</li> </ul> | 6 (24%)            |

#### Estudos que compõem cada grupo:

<sup>1</sup> Maccari et al., 2009; Mello et al., 2010; Martins et al., 2012; Marques et al., 2020; Horta, 2006; Vogel, 2015; Martins, 2013.

<sup>2</sup> França, 2012; McManus et al., 2022; Araújo e Guerra, 2026; Trevisol et al., 2026; Saorim, 2010.

<sup>3</sup> Maccari, 2008; Maccari et al., 2012; Maccari et al., 2014; Silva e Paixão, 2025.

<sup>4</sup> Castro e Oliveira Filho, 2022; Silva et al., 2024; Escott et al., 2024; Torres e Ramos, 2024; Gomes Júnior et al., 2023; Ferreira et al., 2025.

**Fonte:** Elaboração dos autores com base nas 25 publicações incluídas na revisão.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As propostas de avaliação multidimensional e as experiências de autoavaliação representam alternativas relevantes para incorporar dimensões como qualidade da formação, impacto social, internacionalização, inovação, sustentabilidade e identidade institucional. Os estudos examinados mostram que essas abordagens podem produzir diagnósticos mais contex-

tualizados e ampliar a participação dos atores acadêmicos no planejamento. Contudo, as evidências disponíveis ainda são predominantemente locais, qualitativas e exploratórias, não permitindo afirmar que esses modelos já estejam consolidados ou que sejam capazes de superar, em escala nacional, as limitações do sistema vigente.

Assim, a transição da produtividade ao impacto não depende apenas da inclusão de novos critérios de avaliação. Sua implementação requer articulação entre avaliação externa, autoavaliação, planejamento, financiamento e capacidade institucional, considerando as diferenças de missão, maturidade, localização e infraestrutura dos cursos e programas. Sem condições adequadas de implementação, a ampliação das exigências pode acrescentar complexidade ao processo avaliativo e aprofundar desigualdades já existentes, sobretudo entre instituições consolidadas e emergentes.

Como principal limitação, destaca-se que a literatura selecionada se concentra majoritariamente na pós-graduação *stricto sensu* e no sistema de avaliação da CAPES. Desse modo, as implicações para os cursos *lato sensu* devem ser consideradas como possibilidades para o planejamento institucional, e não como conclusões diretamente demonstradas. Também devem ser consideradas a predominância de estudos de caso, a maior representação de determinadas áreas do conhecimento e a disponibilidade parcial dos textos completos.

Conclui-se que a avaliação multidimensional oferece uma direção promissora para tornar a pós-graduação mais sensível às diferentes formas de qualidade e contribuição social, mas sua efetividade ainda precisa ser examinada por estudos nacionais, comparativos e longitudinais. Investigações futuras devem avaliar separadamente as modalidades *lato* e *stricto sensu*, acompanhar os resultados das mudanças em curso e identificar quais condições institucionais permitem transformar novas diretrizes em melhorias concretas na formação, na produção do conhecimento e na relação da pós-graduação com a sociedade.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Centro Universitário de Mineiros pelo apoio institucional e à análise crítica do Prof. Marcos Elias Moreira, que contribuiu com olhares para a construção da política de inovação e empreendedorismo da UNIFIMES.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Kathy Souza Xavier de; GUERRA, Maria das Graças Gonçalves Vieira. Análise da avaliação da quadrienal 2017–2020 dos programas *stricto sensu* em educação no Brasil. **Projeção e Docência**, [S. l.], v. 17, n. 1, e2646, 2026. DOI: <https://doi.org/10.54899/rpd.v17n1-2646>.

CASTRO, Pedro Henrique Gonçalves Reis Pereira; OLIVEIRA FILHO, Delly. Metric indicators for the evaluation of graduate programs in Brazil: from Qualis to multi-criteria. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 94, supl. 3, e20210962, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1590/0001-3765202220210962>.

DELLA MÉA, Liliane Gontan Timm; VEIGA, Adriana Moreira da Rocha; BOLZAN, Doris Pires Vargas. A internacionalização da pós-graduação brasileira: o caso de uma universidade pública. **Educação Por Escrito**, Porto Alegre, v. 10, n. 1, e30340, jan./jun. 2019. DOI: <https://doi.org/10.15448/2179-8435.2019.1.30340>.

ESCOTT, Clarice Monteiro; BRITO, Wanderley Azevedo de; RIBEIRO, Josina Maria Pontes; FRANÇA, Maria Cristina Caminha de Castilhos. Autoavaliação emancipatória, participativa e multifatorial na pós-graduação: o caso do mestrado em rede. **Revista Brasileira de Avaliação**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 1, e131124, 2024. DOI: <https://doi.org/10.4322/rbaval202412011>.

FERREIRA, Willian José; BUSSOLOTI, Juliana Marcondes; RIBEIRO, Suzana Lopes Salgado; CARNIELLO, Monica Franchi. Autoavaliação na pós-graduação em Educação: um modelo replicável a partir da experiência em uma instituição pública municipal. **Práxis Educativa**, Ponta Grossa, v. 20, e24887, 2025. DOI: <https://doi.org/10.5212/praxeduc.v.20.24887.079>.

FRANÇA, Indira Alves. A gestão da pós-graduação no Brasil através de seus planos nacionais: os desafios dos gestores de cursos. **Revista Gestão Universitária na América Latina – GUAL**, Florianópolis, v. 5, n. 4, p. 43–67, dez. 2012. DOI: <https://doi.org/10.5007/1983-4535.2012v5n4p43>.

GOMES JÚNIOR, José Carmino et al. Proposed mapping and evaluation model of sustainable development goals in graduate programs in environmental sciences in Brazil. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, Bingley, v. 24, n. 7, p. 1452–1473, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1108/IJSHE-07-2022-0230>.

HORTA, José Silvério Baia. Avaliação da pós-graduação: com a palavra os coordenadores de programas. **Perspectiva**, Florianópolis, v. 24, n. 1, p. 19–47, jan./jun. 2006.

MACCARI, Emerson Antonio. **Contribuições à gestão dos programas de pós-graduação stricto sensu em Administração no Brasil com base nos sistemas de avaliação norte-americano e brasileiro**. 2008. Tese (Doutorado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. DOI: <https://doi.org/10.11606/T.12.2008.tde-03092008-172119>.

MACCARI, Emerson Antonio; ALMEIDA, Martinho Isnard Ribeiro de; NISHIMURA, Augusto Takerissa; RODRIGUES, Leonel Cezar. A gestão dos programas de pós-graduação em Administração com base no sistema de avaliação da CAPES. **REGE – Revista de Gestão**, São Paulo, v. 16, n. 4, p. 1–16, out./dez. 2009. DOI: <https://doi.org/10.5700/issn.2177-8736.rege.2009.36682>.

MACCARI, Emerson Antonio; ALMEIDA, Martinho Isnard Ribeiro

de; RICCIO, Edson Luiz; BRASHEAR, Thomas. Modelo de gestão de programas de pós-graduação na área de Administração a partir dos sistemas de avaliação do Brasil (CAPES) e dos Estados Unidos (AACSB). In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE GESTÃO DA TECNOLOGIA E SISTEMAS DE INFORMAÇÃO – CONTECSI, 9., 2012, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: TECSI/EAC/FEA/USP, 2012. DOI: <https://doi.org/10.5748/9CONTECSI2012/PS-475>.

MACCARI, Emerson Antonio; ALMEIDA, Martinho Isnard Ribeiro de; RICCIO, Edson Luiz; ALEJANDRO, Thomas Brashear. Proposta de um modelo de gestão de programas de pós-graduação na área de Administração a partir dos sistemas de avaliação do Brasil (CAPES) e dos Estados Unidos (AACSB). **Revista de Administração**, São Paulo, v. 49, n. 2, p. 369–383, abr./jun. 2014. DOI: <https://doi.org/10.5700/rausp1152>.

MARQUES, Cesar Augusto; VEIGA, Alinne de Carvalho; BORGES, Letícia Maria Correia. A avaliação da pós-graduação no Brasil: resultados e determinantes da avaliação da CAPES (2013–2016). **Meta: Avaliação**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 37, p. 979–1003, out./dez. 2020. DOI: <https://doi.org/10.22347/2175-2753v12i37.2825>.

MARTINS, Cibele Barsalini et al. A influência do sistema de avaliação nos programas de pós-graduação stricto sensu brasileiro. **Revista Gestão Universitária na América Latina – GUAL**, Florianópolis, v. 5, n. 3, p. 155–178, dez. 2012. DOI: <https://doi.org/10.5007/1983-4535.2012v5n3p155>.

MARTINS, Cibele Barsalini. **Desempenho dos programas de pós-graduação stricto sensu em Administração, Ciências Contábeis e Turismo no Brasil: um estudo dos programas no período de 2001 a 2009**. 2013. 239 f. Tese (Doutorado em Administração) – Universidade Nove de Julho, São Paulo, 2013.

MCMANUS, Concepta et al. Assessment of the Brazilian postgraduate evaluation system. **Frontiers in Education**, Lausanne, v. 7, e1036108, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.1036108>.

MELLO, Cristiane Marques de; CRUBELLATE, João Marcelo; ROSSONI, Luciano. Dinâmica de relacionamento e prováveis respostas estratégicas de programas brasileiros de pós-graduação em Administração à avaliação da CAPES: proposições institucionais a partir da análise de redes de coautorias. **Revista de Administração Contemporânea**, Curitiba, v. 14, n. 3, p. 434–457, maio/jun. 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1415-65552010000300004>.

ROSSI, Daiana Mendes de Oliveira et al. Política de avaliação da pós-graduação: percepções dos coordenadores dos programas de pós-graduação em uma universidade pública brasileira. **Revista on line de Política e Gestão Educacional**, Araraquara, v. 29, e025003, 2025. DOI: <https://doi.org/10.22633/rpge.v29i00.19955>.

SAORIM, Roberto Natal Silva. O sistema de avaliação da CAPES na visão dos gestores dos programas de pós-graduação da Universidade Federal da Paraíba. **Informação & Sociedade: Estudos**, João Pessoa, v. 20, n. 3, p. 172–173, set./dez. 2010.

SILVA, Edjane Maria Oliveira da; PAIXÃO, Roberto Brasileiro. Evaluation use and factors affecting evaluation use in the context of the Brazilian graduate evaluation system. **American Journal of Evaluation**, Thousand Oaks, v. 46, n. 4, p. 518–534, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1177/10982140251358200>.

SILVA, Marcio Roque dos Santos da; LUFT, Maria Conceição Melo Silva; OLAVE, Maria Elena Leon. Reflections on the insertion of the self-evaluation policy in Brazilian postgraduate studies: the experts' view. **Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior**, Campinas, v. 29, p. 1–28, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1590/1982-57652024v29id26672910>.

TORRES, Livia Mariana Lopes de Souza; RAMOS, Francisco S. Are Brazilian higher education institutions efficient in their graduate activities? A two-stage dynamic data-envelopment-analysis cooperative approach. **Mathematics**, Basel, v. 12, n. 6, art. 884, 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/math12060884>.

TREVISOL, Marcio Giusti; FÁVERO, Altair Alberto; LESNIESKI, Marlon Sandro. Novo Plano Nacional de Pós-Graduação (2024–2028): desafios, emergências e limitações no contexto brasileiro. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 42, e5255, 2026. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-46985255>.

VOGEL, Michely Jabala Mamede. **Avaliação da pós-graduação brasileira: análise dos quesitos utilizados pela CAPES e das críticas da comunidade acadêmica**. 2015. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015. DOI: <https://doi.org/10.11606/T.27.2015.tde-29062015-150747>.

WASSEN, Joyce; PEREIRA, Elisabete Monteiro de Aguiar; BALZAN, Newton Cesar. Política de avaliação em programas de pós-graduação de excelência em Educação. **Atos de Pesquisa em Educação**, Blumenau, v. 10, n. 1, p. 215–243, 2015. DOI: <https://doi.org/10.7867/1809-0354.2015v1n1p215-243>.

# Capítulo 18

## GOVERNANÇA UNIVERSITÁRIA E AVALIAÇÃO INSTITUCIONAL NO ESTADO DE GOIÁS

Iranse Oliveira Silva<sup>1</sup>, Eumar Evangelista Menezes Júnior<sup>2</sup>, Glicélia Pereira Silva<sup>3</sup>, Adriana Sodré de Assis<sup>4</sup> e Francisco Ganga-Contreras<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Professor da UNIFIMES e UniEVANGÉLICA – Pesquisador, e-mail: iranseoliveira@hotmail.com;

<sup>2</sup>Professor da UniEVANGÉLICA – Pesquisador, e-mail: eumar.junior@docente.unievangelica.edu.br;

<sup>3</sup>Professora da UNIFIMES – Diretora de Pesquisa, e-mail: glicelia@unifimes.edu.br; <sup>4</sup>Professora da UniEVANGÉLICA – Pesquisadora, e-mail: dri.sodre.assis@gmail.com; <sup>5</sup>Professor da Universidade Tarapacá (UTA) – Pesquisador, e-mail: ganga.francisco@gmail.com.

**Resumo:** Objetivo: Analisar a governança universitária e a avaliação institucional em Goiás, propondo um referencial norteador focado nos escores do Ministério da Educação (MEC). Metodologia: Pesquisa descritivo-exploratória de natureza mista com levantamento teórico via rede de citações e coleta empírico-documental de dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) e do Mapa do Ensino Superior 2025. A coleta foi instrumentalizada com uso de inteligência artificial. Resultados: O Estado de Goiás possui o maior ecossistema de ensino superior do Centro-Oeste (307.764 matrículas). A rede privada detém 78,9% das matrículas e lidera a expansão EaD, mas enfrenta evasão de até 59,9%, enquanto a excelência (IGC 5) concentra-se no setor público (UFG). Conclusões: Para alcançar uma governança estruturada por diretrizes educacionais de excelência exige-se converter dados regulatórios em políticas de permanência estudantil, mitigando a evasão no EaD para assegurar sustentabilidade regional.

**Palavras-chave:** Goiás; ensino superior; ecossistema; escores; sustentabilidade.

### INTRODUÇÃO

A busca pela excelência na Educação Superior tem exigido das instituições não apenas solidez pedagógica, mas também zelo em seus modelos de gestão. No cenário contemporâneo, a sustentabilidade e a relevância social de uma Instituição de Educação Superior (IES) dependem diretamente da sinergia entre como ela é gerida e como ela mensura seus resultados.

Nesse contexto, este capítulo foi pensado para contemplar dois aspectos importantes na preparação do livro “Educação Superior no Estado de Goiás: desafios e potencialidades”. O primeiro é a governança universitária, compreendida como o conjunto de atividades, processos e estruturas de tomada de decisão que orientam uma Instituição de Ensino Superior (IES), para atender às demandas de seus diversos stakeholders (comunidade acadêmica, governo, setor produtivo e sociedade em geral) (Ganga-Contreras et al., 2016), garantindo o cumprimento de suas obrigações de forma eficiente, eficaz e transparente. O segundo é a avaliação institucional, compreendida não apenas como um mecanismo de controle regulatório, mas como um processo contínuo de autoconhecimento e aprimoramento da gestão pedagógica e administrativa das IES, tomando por base as diretrizes e escores

oficiais do MEC. Sendo assim, buscou-se organizar informações que sirvam com um guia norteador para gestores públicos e privados no ecossistema da Educação Superior no Estado de Goiás.

Destaca-se que a transposição desses modelos teóricos e regulatórios para a realidade prática dos ecossistemas educacionais locais frequentemente esbarra em assimetrias de informação e dificuldades operacionais. Em Goiás, os gestores universitários enfrentam o desafio de alinhar decisões estratégicas complexas às exigências do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES), muitas vezes sem um referencial claro de como os escores oficiais impactam ou refletem a governança local. Diante dessa lacuna, emerge a seguinte pergunta norteadora: Como as práticas de governança universitária e os resultados da avaliação institucional se configuram nas IES do Estado de Goiás, e de que forma esses indicadores podem subsidiar tomadas de decisão mais eficazes por parte dos gestores locais?

Para buscar responder a esse questionamento, estabeleceu-se o objetivo geral de analisar o panorama da governança universitária e da avaliação institucional nas IES do Estado de Goiás, propondo um referencial norteador focado nos escores oficiais do MEC para apoiar a gestão estratégica regional. Para tanto, foram traçados os seguintes objetivos específicos: mapear o referencial conceitual e as métricas oficiais de avaliação propostas pelo MEC/SINAES; diagnosticar o nível de desempenho e os escores atuais em que as instituições goianas se encontram; propor diretrizes que auxiliem os gestores universitários na condução de processos de tomada de decisão e autoavaliação.

A relevância deste trabalho justifica-se sob três dimensões. Do ponto de vista acadêmico científico, o capítulo contribui para a literatura de gestão educacional ao aproximar a teoria da governança da prática avaliativa do SINAES em um recorte regionalizado utilizando ferramentas de inteligência artificial adquiridas no curso de aperfeiçoamento em “Inteligência Artificial na Produção Acadêmica: do Planejamento à Publicação”. Sob o aspecto social, a melhoria da gestão das IES goianas reverbera diretamente na qualidade da formação dos profissionais e no desenvolvimento socioeconômico do estado. Por fim, em sua vertente prática e profissional, o texto entrega valor direto aos tomadores de decisão, oferecendo uma ferramenta de orientação pedagógica que transforma dados regulatórios frios em insumos estratégicos para o cotidiano institucional.

Para cumprir tais propósitos, o capítulo está estruturado em quatro seções subsequentes, além desta introdução. A primeira seção é a fundamentação teórica onde foram reunidas informações sobre a governança universitária e suas interfaces com a gestão de stakeholders, e a lógica da avaliação institucional do MEC, detalhando o funcionamento e a aplicação de seus escores oficiais. Na segunda seção, são apresentados os detalhes metodológicos adotados no capítulo, com destaque para a análise dos dados e indicadores de Goiás, e o posicionamento nas métricas nacionais. A Tercei-

ra seção são apresentados os resultados e a discussão dos dados imersos na governança primada no Estado de Goiás. Por fim, apresenta-se as considerações finais do estudo.

## **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Esta sessão de fundamentação teórica apresenta informações conceituais com o objetivo de situar o leitor, seja ele gestor educacional ou não, sobre a governança universitária e o sistema de avaliação das IES. Nele o leitor é convidado a participar de uma lógica e, dela gerar reflexões estratégicas as quais poderão nortear ações concretas das IES. Vale destacar que o leitor, a partir da seção entenderá a escolha dos aspectos “avaliação e governança” aliança atrelada diretamente ao primeiro eixo do processo avaliativo indicado pelo MEC – Planejamento e avaliação institucional.

### **Governança Universitária**

Nas últimas décadas, as universidades goianas, brasileiras e latino-americanas têm enfrentado grandes e progressivos desafios relacionados a aspectos avaliativos, processos de acreditação, internacionalização, transformação digital, financiamento, massificação, hipercomplexidade, uso de inteligência artificial. Entendemos que isso implica a necessidade de líderes universitários compreenderem as complexidades da gestão desse tipo de organização, exigindo não apenas habilidades e competências de liderança inatas, mas também conhecimento dessas questões (Acosta-Silva et al., 2021).

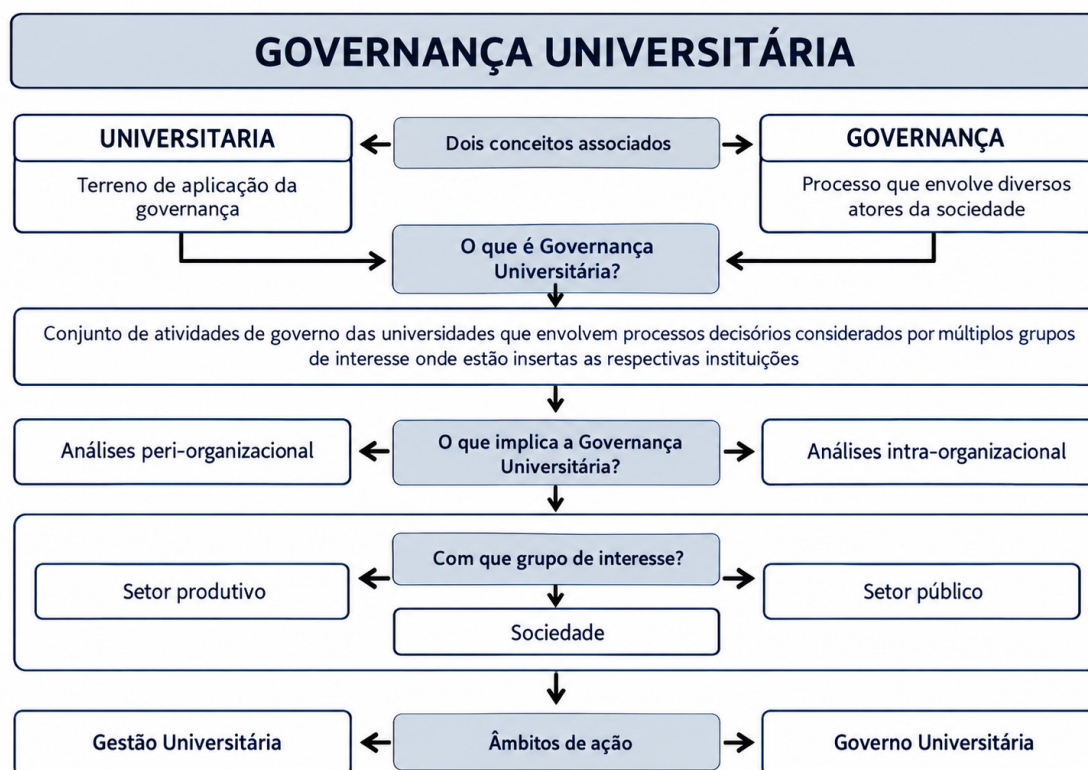
Dentro desse quadro avaliativo, é comum que aqueles que ocupam posições de liderança tendam a usar o conceito de governança universitária como sinônimo de “gestão universitária”, “administração universitária” e/ou “governança universitária”. Diante dessa realidade, é essencial abordar e esclarecer essa situação (Ganga-Contreras et al., 2014; Ganga-Contreras et al., 2016; Ganga-Contreras et al., 2025).

Primeiramente, é importante destacar que existe um consenso geral de que, ao nos referirmos à governança universitária, estamos falando de um conjunto de mecanismos orientados para o processo de tomada de decisão, incluindo estruturas, objetivos, processos, políticas, planos. Em segundo lugar, cabe ressaltar que a governança universitária é um conceito abrangente que engloba aspectos complexos como prestação de contas, relações de poder, pensamento estratégico, processos de tomada de decisão, formulação de políticas e monitoramento da implementação. Em terceiro lugar, é fundamental considerar uma das características mais marcantes dessa abordagem organizacional, o qual tem a ver com a ênfase na participação de diferentes *stakeholders* (o setor produtivo, o setor social e o setor público) (Ganga-Contreras et al., 2025).

Ganga-Contreras et al. (2014) explicaram graficamente o que se entende por governança universitária. Essa estrutura ainda é considerada to-

talmente relevante, e por isso a reproduzimos na figura a seguir.

**Figura 1 – Conceito e escopo da governança universitária**



**Fonte:** Autores.

### Avaliação Institucional

No tocante a “Avaliação Institucional”, destacando que a IES em governança é atora principal da ótica da avaliação do Ministério da Educação (MEC), por meio do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES), tem-se que a avaliação articula-se em dez dimensões que englobam desde o planejamento estratégico e a responsabilidade social até as políticas de pessoal e infraestrutura física (Brasil, 2003).

A aferição da qualidade dessas dimensões materializa-se nos indicadores conceituais oficiais, como o conceito preliminar de curso (CPC), o índice geral de curso (IGC) e o conceito institucional (CI), cujos escores variam em uma escala de 1 a 5. Nessa métrica, os níveis 1 e 2 indicam desempenhos insuficientes; o nível 3 representa o pleno atendimento aos padrões de qualidade exigidos; enquanto os níveis 4 e 5 apontam para a excelência acadêmica.

Para uma IES obter o melhor conceito, é necessário que o planejamento estratégico institucional esteja alinhado às exigências de supervisão e regulação estabelecida pela Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004, que instituiu o SINAES (Brasil, 2004), operacionalizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). Vale destacar que

a operacionalização interna na IES deve ser realizada pelas Comissões Próprias de Avaliação (CPAs), as quais devem ser o termômetro institucional para a correção de rota.

É importante entender que a lógica que rege o SINAES supera a mera atribuição de notas conceituais, vinculando os resultados avaliativos diretamente aos atos de regulação (credenciamento, recredenciamento, autorização, reconhecimento e renovação de reconhecimento de cursos) e supervisão acadêmica (Brasil, 2024). Sob essa perspectiva sistêmica, resultados insatisfatórios (conceitos 1 ou 2) deflagram a celebração de protocolos de compromisso ou a instauração de processos de supervisão pela Secretaria de Regulação e Supervisão da Educação Superior (SERES/MEC)<sup>2</sup>. O descumprimento dessas metas pode resultar na suspensão de novos ingressos, restrições à participação em programas federais de financiamento e bolsas (como Fies e Prouni) ou, em cenários extremos, no credenciamento da instituição e desativação de cursos<sup>3</sup>.

Na prática, o instrumento de avaliação agrupa sistematicamente os indicadores em eixos, os quais orientam os avaliadores a emitir conceitos de 1 a 5, onde a nota 3 representa o referencial mínimo de qualidade regulatória<sup>13</sup>.

Atualmente, o SINAES organiza a avaliação institucional em 5 eixos estruturantes, os quais agrupam as 10 dimensões originalmente previstas em lei. Para a gestão e a regulação da IES, é fundamental compreender os requisitos normativos e os indicadores específicos que regulamentam cada um desses eixos. São eles:

| Eixo-Dimensão                                      | Escopo Regulatório Principal                                                                                             |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1: Planejamento e Avaliação Institucional-8</b> | Relato institucional, processos de autoavaliação e gestão baseada nos resultados avaliativos <sup>8</sup> .              |
| <b>2: Desenvolvimento Institucional-1-3</b>        | Alinhamento do PDI à missão, inserção regional e ações voltadas à diversidade e inclusão social <sup>6</sup> .           |
| <b>3: Políticas Acadêmicas-2-4-9</b>               | Diretrizes pedagógicas de graduação e pós-graduação, internacionalização e programas de apoio ao discente <sup>8</sup> . |
| <b>4: Políticas de Gestão-5-6</b>                  | Carreira docente e técnico-administrativa, colegiados acadêmicos e sustentabilidade financeira <sup>8</sup> .            |
| <b>5: Infraestrutura-7</b>                         | Salas de aula, laboratórios, auditórios, salas de professores, biblioteca e acessibilidade universal <sup>6</sup> .      |

Dimensões: 1: Missão e Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI); 2: Políticas para o Ensino, Pesquisa e Extensão; 3: Responsabilidade Social da Instituição; 4: Comunicação com a Sociedade; 5: Políticas de Pessoal; 6: Organização e Gestão; 7: Infraestrutura Física; 8: Planejamento e Avaliação; 9: Atendimento aos Discentes; 10: Sustentabilidade Financeira.

Podemos observar que os indicadores de qualidade da educação superior brasileira buscam afastar o empirismo da gestão acadêmica por meio de metodologias rigorosas baseadas em insumos reais. O CPC avalia a graduação com base no desempenho dos estudantes no Enade (20%), no valor agregado medido pelo indicador de diferença entre os desempenhos observado

e esperado (IDD) via regressão linear com o Enem (35%), no corpo docente, considerando a titulação de mestres, doutores e regime de trabalho (30% no total), e na percepção discente extraída do Questionário do Estudante (15%). Por sua vez, o IGC consolida a qualidade global da IES através de uma média ponderada. Ele articula as notas contínuas do CPC das graduações vigentes no triênio com os conceitos atribuídos pela CAPES aos programas de *stricto sensu*, sendo os pesos definidos proporcionalmente ao volume de matrículas em cada modalidade.

A evolução para esses indicadores é fruto de um monitoramento contínuo e de reformas estruturais recentes desenhadas para capturar as especificidades educacionais. Entre as principais atualizações regulatórias, destacam-se o Enade das Licenciaturas (Portaria nº 610/2024), que introduziu avaliações anuais e focadas na prática docente; a criação do Sinaept (Portaria MEC nº 524/2026) para coordenar a avaliação de cursos tecnológicos e a empregabilidade de seus egressos; e a instituição do Enamed (Medida Provisória nº 1.370/2026), que substituiu a Medicina do ciclo Enade por exames em duas etapas obrigatórias, tornando o desempenho um requisito mandatório para o exercício profissional junto ao CFM.

Para os gestores que desejam aprofundar-se nos algoritmos oficiais, critérios de arredondamento, regras de bloqueio de excelência e tabelas de conversão linear, as informações detalhadas e as fórmulas matemáticas completas podem ser consultadas diretamente nas fontes normativas do Inep, com destaque para a Nota Técnica nº 4/2023/CEI/CGGI/DAES (metodologia do CPC) (Brasil, 2023) e a Nota Técnica nº 9/2024/CEI/CGGI/DAES-INEP (modelagem do IGC) (Brasil, 2024).

## **METODOLOGIA**

A condução deste estudo delineou-se a partir de um percurso metodológico estruturado em etapas complementares, combinando abordagens conceituais e empírico-documentais para responder ao problema de pesquisa formulado. Para conferir transparência e replicabilidade ao processo, os procedimentos foram segmentados em subseções que detalham o enquadramento metodológico, a composição do corpus e as estratégias de coleta e análise de dados.

Em termos metodológicos, esta investigação caracteriza-se como uma pesquisa descritiva e exploratória, de natureza mista (qualitativa e quantitativa). A vertente descritiva e quantitativa materializou-se no mapeamento e tratamento estatístico dos escores regulatórios obtidos pelas IES. Em contrapartida, a abordagem exploratória e qualitativa fundamentou-se na pesquisa teórica sobre os modelos de governança universitária e na interpretação crítica dos relatórios oficiais em face da realidade do Estado de Goiás.

A composição do referencial teórico e documental estruturou-se por

meio de técnicas automatizadas e de curadoria manual, dividindo-se em dois eixos estruturantes, que são destacados no Quadro 01.

#### Quadro 1 – Eixos estruturantes do trabalho

- ▶ **Pesquisa Teórica-Conceitual:** Para correlacionar a governança universitária à gestão de stakeholders, realizou-se o levantamento bibliográfico de marcos teóricos da área. Utilizou-se a plataforma *Connected Papers* para mapear a rede de citações e identificar artigos semanticamente conectados ao material seminal selecionado manualmente, com destaque para o modelo estrutural de Ganga-Contreras et al. (2016).
- ▶ **Pesquisa Empírica-Documental:** A coleta de dados estatísticos subsidiou-se na aplicação da ferramenta *DeepResearch* do modelo de linguagem de grande escala (LLM) Gemini, acionada para otimizar a varredura e a extração de dados públicos.

A pesquisa empírica-documental constituiu-se nas bases normativas e notas técnicas oficiais do MEC e do Inep. Especificamente a Nota Técnica nº 4/2023/DAES, que trata da modelagem do Conceito Preliminar de Curso (CPC), e a Nota Técnica nº 9/2024/DAES, que rege a modelagem do Índice Geral de Cursos (IGC) (Brasil, 2023, 2024).

Os microdados e tabelas setoriais regionalizadas referentes ao Estado de Goiás contidos na 15ª edição do *Mapa do Ensino Superior no Brasil 2025*, publicado pelo Instituto Semesp (2025).

Os dados de natureza quantitativa foram submetidos ao tratamento estatístico descritivo, organizados em categorias administrativas (redes pública e privada) e modalidades de ensino (presencial e a distância). O cruzamento dessas variáveis permitiu mensurar a evolução histórica e o incremento de matrículas e taxas de escolarização em Goiás.

Por fim, os dados de natureza qualitativa e o escopo regulatório dos eixos do SINAES passaram por análise de conteúdo. Essa técnica permitiu interpretar criticamente o escopo regulatório dos eixos do SINAES à luz dos escores oficiais do MEC, limitando-se à análise do material documental disponível, uma vez que o estudo não incorporou entrevistas, questionários, observação ou outra fonte empírica sobre as práticas de tomada de decisão dos gestores locais. Essa interpretação subsidiou a formulação de diretrizes estratégicas que aproximam os modelos teóricos de governança das exigências normativas da avaliação institucional regional.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise dos indicadores da Educação Superior no Estado de Goiás, à luz dos dados consolidados no *Mapa do Ensino Superior no Brasil 2025*, revela um panorama de reconfiguração mercadológica e acadêmica que desafia diretamente as práticas de governança universitária e os modelos de avaliação institucional (SEMESP, 2025). Para compreender a inserção regional e a eficácia das tomadas de decisão estratégica no estado, os resultados foram estruturados a partir da representatividade goiana no cenário nacional e do

comportamento das matrículas, com ênfase na dicotomia entre as redes pública e privada e a expansão das modalidades de ensino.

### **Caracterização e Distribuição das Matrículas no Estado de Goiás**

O Estado de Goiás ocupa uma posição de destaque na Região Centro-Oeste. Ao analisar a distribuição de matrículas por Unidade da Federação (UF) em nível nacional. O estado de Goiás registra um contingente total de 307.764 estudantes matriculados no ensino superior (Instituto SEMESP, 2025). Esse volume situa Goiás como o principal ecossistema educacional de sua região em termos absolutos superando o Distrito Federal, com 234.605; Mato Grosso, com 191.534; e Mato Grosso do Sul, com 153.930 consolidando sua relevância socioeconômica no cenário nacional (SEMESP, 2025).

No que tange à divisão por dependência administrativa, observa-se que a governança exercida pelo setor privado dita o ritmo quantitativo do estado. Do total de alunos em Goiás, 78,9% estão vinculados a IES privadas, enquanto apenas 21,1% frequentam a rede pública (SEMESP, 2025). Esse percentual de concentração privada alinha-se de forma aproximada à média nacional brasileira, que é de 79,3% (SEMESP, 2025).

Contudo, ao cruzarmos os dados de acesso com a Taxa de Escolarização Líquida, que é o indicador que mede a proporção de jovens entre 18 e 24 anos matriculados no ensino superior em relação ao total de jovens nessa mesma faixa etária, o estado de Goiás apresenta 19,0% (SEMESP, 2025).

Esse índice coloca o estado ligeiramente abaixo da média nacional de 19,9% e evidencia uma distância considerável da Meta 12 do Plano Nacional de Educação (PNE), que previa o patamar mínimo de 33% de inclusão líquida (SEMESP, 2025). Sob a ótica da governança e da avaliação regulatória, esse cenário impõe aos gestores locais a necessidade de formular políticas de atratividade e democratização do acesso, demonstrando que a robustez quantitativa de matrículas absolutas não tem sido suficiente para superar a barreira da exclusão dos jovens goianos em idade universitária.

### **Discussão Crítica: Tecnologias, Evasão e Desafios de Gestão**

Os dados do monitoramento nacional indicam que o ritmo de crescimento dos cursos na modalidade de Educação a Distância (EaD) e a retração contínua dos cursos presenciais alteraram a gestão acadêmica (SEMESP, 2025). No ciclo histórico analisado, o país atingiu o ápice de interiorização e facilidade de ingresso via EAD devido a mensalidades mais acessíveis; contudo, os indicadores de trajetória (ciclo 2019-2023) expõem as fragilidades desse modelo (SEMESP, 2025). Os índices de Taxa de Desistência Acumulada chegam a patamares elevados: na rede privada nacional, a evasão nos cursos presenciais é de 58,4%, atingindo 64,1% na modalidade EAD (SEMESP, 2025).

Os cursos de relevância para a gestão e infraestrutura regional, como Administração e Engenharias, concentram as maiores taxas de abandono no ensino a distância, atingindo, respectivamente, 70,7% e 66,8% de desistência na rede privada (SEMESP, 2025). Esse padrão evidencia associação entre a

modalidade EaD e elevadas taxas de evasão nesses cursos, sem que os dados disponíveis permitam inferir relação de causalidade direta. Como hipótese explicativa, sugere-se que a ausência de componentes práticos e de acompanhamento presencial possa comprometer a retenção estudantil, sobretudo em áreas que exigem maior aplicação técnica, de modo que a expansão tecnológica do EaD, quando desacompanhada de estratégias pedagógicas de permanência, poderia representar risco à sustentabilidade acadêmica das IES. Recomenda-se que estudos futuros, com desenho empírico específico, testem essa hipótese.

Essa realidade reverbera diretamente no ecossistema de Goiás. A governança universitária necessita focar na permanência estudantil como indicador central de qualidade. A alta ociosidade de vagas e o abandono em massa geram prejuízos à sustentabilidade financeira das instituições privadas e representam ineficiência na alocação de recursos públicos nas IES estaduais e federais.

Na análise do SINAES, os processos de autoavaliação conduzidos pelas Comissões Próprias de Avaliação (CPAs) precisam atuar como instrumentos diagnósticos preventivos. O escore oficial do MEC (como o IGC e o CPC) penaliza instituições com altos índices de evasão e corpo docente desestruturado (Brasil, 2023, 2024).

Portanto, o desenho de novas diretrizes de governança em Goiás exige o fortalecimento de momentos híbridos de aprendizagem (unindo tecnologia e presencialidade conforme as diretrizes regulatórias vigentes), suporte pedagógico contínuo aos discentes e maior aproximação com o mercado de trabalho regional, transmutando dados regulatórios em vetores de excelência acadêmica e relevância social.

Esse cruzamento entre expansão tecnológica, evasão estudantil e regulação responde diretamente à pergunta norteadora deste capítulo: os indicadores oficiais do MEC, quando interpretados na realidade goiana, evidenciam que a governança universitária eficaz depende de decisões que antecipem os riscos de evasão associados à modalidade de ensino adotada, subsidiando os gestores locais na alocação de recursos e no desenho de políticas de permanência antes que os escores regulatórios sejam impactados negativamente.

### **Síntese do Desempenho e do Crescimento das IES Goianas**

Esta síntese retoma o objetivo geral do capítulo, propor um referencial norteador para a governança universitária e a avaliação institucional em Goiás ancorado nos escores oficiais do MEC e nas métricas do SINAES, e volta-se ao objetivo específico ainda em aberto nesta etapa: diagnosticar o nível de desempenho e os escores atuais das IES goianas. O primeiro objetivo específico, mapear o referencial conceitual do MEC/SINAES, foi cumprido na Fundamentação Teórica; o terceiro, propor diretrizes de gestão, já aparece de forma preliminar nas recomendações desta sessão.

O escore institucional mais recente disponível é o IGC 2023, divulgado pelo Inep em abril de 2025, já que o indicador é calculado por triênio e o ciclo referente a 2025 ainda não foi publicado. Das 2.101 instituições avaliadas no país, apenas 548 (26,08%) alcançaram as faixas de excelência, conceitos 4 ou 5. Em Goiás, apenas a Universidade Federal de Goiás (UFG) atingiu, pela primeira vez em sua história, o conceito 5, posicionando-se entre as 3% melhores instituições do país e na 18ª colocação entre as universidades federais (Inep, 2024). Ademais, em Goiás tivemos 17 IES com conceito 4 (quatro), 57 IES com conceito 3 (três), 16 IES com conceito 2 (dois) e apenas 1 IES com conceito 1 (um). Destaca-se que os melhores resultados se concentraram no setor público. Na tabela publicada pelo Inep (2025), o Estado de Goiás apresentava 96 IES, sendo 7 Universidades, 17 Centros Universitários, 2 Institutos, e 70 Faculdades.

Outro dado importante que merece destaque é relativo ao número de matrículas presenciais em Goiás no ano de 2023 cresceram 2,1% (1,3% na rede privada), e as matrículas em cursos EAD cresceram 11,5% (12,1% na rede privada) (Instituto SEMESP, 2025). O mesmo padrão aparece entre os ingressantes, com alta de 8,9% no presencial e de 4,8% no EAD, e na composição das novas matrículas: 60,9% delas, em 2023, foram para cursos a distância (Instituto SEMESP, 2025). A rede privada já concentra 98,1% das matrículas EAD do estado e 63,4% das matrículas presenciais, confirmando que o crescimento recente é conduzido majoritariamente pelo setor privado e pela modalidade a distância (SEMESP, 2025).

Esse crescimento, porém, não se sustenta integralmente até a conclusão do curso. O número de concluintes presenciais caiu 1,5% em 2023, com queda de 7,5% na rede privada, e a taxa de desistência acumulada dos cursos presenciais no estado chega a 57,1%, subindo para 59,9% na rede privada (SEMESP, 2025).

É importante destacar aos gestores que a melhoria no IGC, o que leva a IES para um patamar de maior qualidade, não converte diretamente em volume de matrícula, nem na retenção estudantil, como discutido anteriormente.

Esse diagnóstico, que reúne o escore oficial do MEC e o incremento real de matrículas, ingressantes, concluinte e evasão em Goiás, cumpre o segundo objetivo específico do capítulo e responde diretamente à pergunta norteadora: os indicadores do estado mostram que a governança universitária goiana tem sido eficaz em ampliar o acesso, sobretudo via EAD e pela rede privada, e que a excelência reconhecida pelo MEC, hoje concentrada no setor público, ainda não se estende à rede privada em expansão.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O estudo e seus resultados apresenta-se num cenário educacional de significativa complexidade, diretamente ligado pelo SINAES e as recentes

atualizações regulatórias do MEC, que demandam uma gestão baseada em evidências reais. Os resultados revelam que Goiás se consolida como o maior ecossistema de ensino superior da Região Centro-Oeste em termos absolutos. Contudo, identificou-se um descompasso estrutural: enquanto a excelência regulatória (IGC 5) concentra-se na esfera pública através da UFG, a expansão quantitativa de matrículas é impulsionada pela rede privada e pela modalidade a distância, que enfrentam altas taxas de evasão acumulada.

Como limitação, o presente estudo fundamentou-se em dados macroestatísticos e documentais, cabendo as CPAs de cada IES debruçar nos dados e propor diretriz estratégica aos gestores como insumos preventivos, estruturando políticas efetivas de permanência estudantil e momentos híbridos de aprendizagem. A articulação sinérgica entre os modelos teóricos de governança com foco em *stakeholders* e o rigor regulatório é, portanto, o caminho mandatório para alinhar a expansão do ensino à sustentabilidade acadêmica e à relevância social regional.

## REFERÊNCIAS

ACOSTA-SILVA, Adrián; GANGA-CONTRERAS, Francisco; RAMA-VITALE, Claudio. *Gobernanza universitaria: enfoques y alcances conceptuales*.

**Revista Iberoamericana de Educación Superior**, v. 12, n. 33, p. 3-17, 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). SINAES: Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior. **Volume 5: avaliação in loco: referenciais no âmbito do SINAES**. Brasília, DF: Inep, 2004.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). Diretoria de Avaliação da Educação Superior (Daes). Nota Técnica nº 4/2023/CEI/CGGI/DAES. Dispõe sobre a descrição da metodologia de cálculo do Conceito Preliminar de Curso (CPC). Brasília, DF: Inep, 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Regulação e Supervisão da Educação Superior (Seres). Diretoria de Supervisão da Educação Superior (Disup). Coordenação-Geral de Supervisão da Educação Superior (CGSE). Nota Técnica nº 140/2023/CGSE/DISUP/SERES. Processo nº 23000.043519/2023-82. Interessado: Instituições de Educação Superior com oferta de Educação Superior na modalidade EaD. Brasília, DF: MEC, 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Portaria MEC nº 610, de 27 de junho de 2024. Institui o Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes para os cursos de licenciatura – Enade das Licenciaturas, altera a Portaria Normativa nº 840, de 24 de agosto de 2018. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 1 jul. 2024. Seção 1, p. 152.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). Diretoria de Avaliação da Educação Superior (Daes). Nota Técnica nº 9/2024/CEI/CGGI/DAES-INEP. Dispõe sobre a metodologia utilizada no cálculo do Índice Geral de Cursos Avaliados da Instituição (IGC) referente ao ano de 2023. Brasília, DF: Inep,

2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Portaria MEC nº 524, de 2 de junho de 2026. Regulamenta o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Profissional e Tecnológica – Sinaept, instituído pelo Decreto nº 12.603, de 28 de agosto de 2025. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 3 jun. 2026.

BRASIL. Presidência da República. Medida Provisória nº 1.370, de 19 de junho de 2026. Altera a Lei nº 12.871, de 22 de outubro de 2013, a Lei nº 3.268, de 30 de setembro de 1957, a Lei nº 6.932, de 7 de julho de 1981, a Lei nº 13.959, de 18 de dezembro de 2019, e a Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004, para dispor sobre o Exame Nacional de Avaliação da Formação Médica (Enamed). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 19 jun. 2026. Seção 1-Extra B, p. 1.

GANGA-CONTRERAS, Francisco; VIANCOS, P.; SÁEZ, W. Acercamiento al concepto de gobernanza en las instituciones educativas. In: GANGA-CONTRERAS, Francisco (coord.). **Nuevos aportes desde la academia a la gobernanza de entidades educativas**. [S. l.]: Editorial Ril, 2025.

GANGA-CONTRERAS, Francisco; QUIROZ, Juan; FOSSATTI, Paulo. Análisis sincrónico de la gobernanza universitaria: una mirada teórica a los años sesenta y setenta. **Educación e Pesquisa**, São Paulo, v. 43, n. 2, p. 553-568, abr./jun. 2016.

GANGA-CONTRERAS, Francisco; PERALTA, J. (ed.). **Gobernanza de las entidades educativas: miradas desde la óptica organizacional y educativa**. [S. l.]: Editorial Ril, 2022.

GANGA-CONTRERAS, Francisco; ABELLO, Juan; QUIROZ, Juan. Gobernanza universitaria: una mirada histórica y conceptual. In: GANGA-CONTRERAS, Francisco (coord.). **Gobernanza universitaria: aproximaciones teóricas y empíricas**. [S. l.]: Editorial CEDA, 2014.

INSTITUTO SEMESP. **Mapa do Ensino Superior no Brasil 2025**. 15. ed. São Paulo: Semesp, 2025. Disponível em: <https://www.semesp.org.br/mapa/edicao-15/>. Acesso em: 1 jul. 2026.

MAIS GOIÁS. MEC aponta melhores faculdades de Goiás; veja quem lidera o ranking. Goiânia, 2026. Disponível em: <https://www.maisgoias.com.br/cidades/mec-lista-melhores-faculdades-de-goias-veja-quem-lidera/>. Acesso em: 2 jul. 2026.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS. UFG atinge nota de excelência pela primeira vez. Goiânia, 2026. Disponível em: <https://ufg.br/n/190749-ufg-atinge-nota-de-excelencia-pela-primeira-vez>. Acesso em: 2 jul. 2026.

# Capítulo 19

## INTERNACIONALIZAÇÃO NA LUSOFONIA E O ENSINO SUPERIOR PRIVADO: DESAFIOS ESTRUTURAIS E PERSPECTIVAS DE INCLUSÃO

Manoel Araújo Teixeira<sup>1</sup>, Wellington Francisco Rodrigues<sup>2</sup>, Marilaine de Sá Fernandes<sup>3</sup>, Roberto Lardoezt Ferrer<sup>4</sup>, Albertino Candimba Sebastião<sup>5</sup> e Camila Botelho Miguel<sup>6</sup>

---

<sup>1</sup>Professor do Instituto Superior Politécnico Alvorecer da Juventude (ISPAJ), Luanda, Angola, e-mail: manoaraujoteixeira1970@gmail.com; <sup>2</sup>Professor do Centro Universitário de Mineiros (UNIFIMES), Mineiros, Goiás, Brasil, e-mail: wellington.frodrigues@unifimes.edu.br; <sup>3</sup>Vice-reitora e professora do Centro Universitário de Mineiros (UNIFIMES), Mineiros, Goiás, Brasil, e-mail: marilaine@unifimes.edu.br; <sup>4</sup>Professor do Instituto Superior Politécnico Alvorecer da Juventude (ISPAJ), Luanda, Angola; <sup>5</sup>Professor do Instituto Superior Politécnico Alvorecer da Juventude (ISPAJ), Luanda, Angola, e-mail: candimbasebas2018@gmail.com; <sup>6</sup>Diretora de Pós-Graduação e Professora do Centro Universitário de Mineiros (UNIFIMES), Mineiros, Goiás, Brasil, e-mail: camilabotelho@unifimes.edu.br

**Resumo:** O trabalho teve como objetivo analisar a internacionalização da educação superior no espaço lusófono, com ênfase nas Instituições de Ensino Superior (IES) privadas, identificando assimetrias e barreiras socioeconômicas. O método consistiu em uma revisão bibliográfica narrativa científica acompanhada de análise documental exploratória fundamentada em relatórios técnicos, censos, anuários e literatura acadêmica, utilizando inteligência artificial como NotebookLM e Gemini, as quais foram empregadas exclusivamente como suporte complementar à organização preliminar de referências, sumarização de relatórios institucionais extensos e estruturação inicial do quadro comparativo. Os resultados revelaram que 76,15% dos estudantes e 85,03% das IES da CPLP pertencem ao setor privado. A partir da análise qualitativa e documental da literatura e dos marcos normativos de fomento, evidencia-se um paradoxo estrutural: embora o setor privado concentre a maioria do contingente discente, as políticas públicas e editais de cooperação internacional historicamente priorizam a rede pública ou exigem contrapartidas financeiras inacessíveis ao discente privado de menor renda. Constatou-se, ainda, uma significativa lacuna de dados quantitativos oficiais que mensurem com exatidão a taxa de participação do segmento privado nas redes de mobilidade, sinalizando a não visibilidade desse grupo nas estatísticas oficiais. Conclui-se que a democratização da internacionalização exige a superação dessa lacuna informativa e a reformulação das estratégias de fomento inclusivo.

**Palavras-chave:** internacionalização; ensino superior; comunidade dos países de língua portuguesa (CPLP); cooperação sul-sul; mobilidade acadêmica.

### INTRODUÇÃO

A internacionalização do Ensino Superior não constitui um fenômeno recente no espaço lusófono; o avanço científico histórico consolidou-se mediante o intercâmbio contínuo de professores, estudantes e pesquisadores entre diferentes nações. Trata-se de um processo multifacetado, assimétrica e globalmente reconhecido como essencial para a qualificação acadêmica e a inovação científica.

Apesar da facilidade linguística proporcionada pelo idioma comum, a internacionalização nesse espaço geopolítico permanece marcada por severas assimetrias estruturais e escassez crônica de recursos. Somado a esse cenário adverso, a literatura e a análise das diretrizes dos programas de cooperação apontam para um paradoxo de inclusão: a despeito de os estudantes de IES privadas representarem a maior parcela da comunidade acadêmica do bloco, os arranjos institucionais e mecanismos tradicionais de fomento foram historicamente desenhados para a rede pública. Diante da escassez de dados estatísticos discriminados sobre o perfil administrativo dos intercambistas, coloca-se a questão central deste estudo: qual é a representatividade e a configuração estrutural das IES privadas no ecossistema de ensino superior da CPLP, e quais são os entraves qualitativos que limitam sua inserção internacional?

Essa pesquisa justifica-se, uma vez que o ensino superior na comunidade lusófona é majoritariamente exercido por instituições privadas, as quais detêm, por conseguinte, a maior parte dos discentes matriculados. No contexto brasileiro e nas demais nações do bloco com forte expansão da rede privada, evidencia-se um descompasso estrutural. Dessa forma, torna-se insustentável que o processo de internacionalização seja direcionado quase exclusivamente ao subsistema público, que responde por menos de um quarto da formação dos estudantes e profissionais da comunidade lusófona.

O presente artigo teve como objetivo analisar o panorama da internacionalização da educação superior no espaço lusófono, com ênfase nas Instituições de Ensino Superior (IES) privadas, identificando as assimetrias estruturais, os fatores socioeconômicos que limitam a mobilidade estudantil e os desafios para a democratização do acesso a redes acadêmicas globais.

## **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **Histórico da Internacionalização Lusófona**

A internacionalização no contexto da lusofonia, especificamente voltada para a educação, é um fenômeno que envolve vários fatores. A troca de experiência entre as universidades, por meio de envio de professores, estudantes e outros profissionais, já existe há séculos. No entanto, o conceito de internacionalização somente consolidou-se em tempos mais recentes (Muamununga; Felicetti, 2025).

O que conhecemos como internacionalização foi inicialmente denominado nas universidades como dimensão internacional, termo caracterizado ainda no século XX. Nesta fase, o movimento aconteceu com pouca organização e com muitas dificuldades. Logo após a segunda guerra mundial e até a consolidação do período da guerra fria, houve a evolução do termo para educação internacional; neste período, a atividade ficou sistematizada, com forte influência de modelos norte-americanos. No pós-guerra fria, o processo transformou-se em uma dinâmica associada a fins políticos para a

globalização e a regionalização, refletindo-se em ações nas pesquisas, no ensino e na extensão universitária. O termo internacionalização passou a ser amplamente mencionado a partir da década de 90 do século passado (Mumununga; Felicetti, 2025).

Quando o termo é discutido em relação ao desenvolvimento acadêmico, define-se como um processo que promove a mobilidade acadêmica, permitindo a colaboração em pesquisas e, principalmente, a cooperação entre diferentes instituições com o objetivo de melhorar a qualidade do ensino e da investigação.

A internacionalização da educação superior transcende a mera cooperação entre países, consolidando-se como a integração de uma dimensão intercultural em todas as atividades acadêmicas e de investigação. Dessa forma, a internacionalização constitui uma atividade necessária, capaz de estimular e desenvolver o conhecimento científico, econômico e tecnológico das nações envolvidas (Morosini; Dalla Corte, 2018).

Um estudo realizado em Moçambique, em uma instituição superior privada na cidade de Lichinga, demonstrou que a internacionalização atua como um catalisador essencial no desenvolvimento do conhecimento científico. Os estudantes entrevistados apontaram que a proficiência linguística e as limitações financeiras representam obstáculos de primeira grandeza a serem transpostos. Além das burocracias exigidas pelos programas, os autores relataram a necessidade de um plano estratégico que contemple a internacionalização, estruturado com financiamento adequado e diretrizes claras para a mobilidade de estudantes e docentes (Angst et al., 2025). De modo complementar, no Brasil, investigações recentes analisam os desafios e as oportunidades que as IES privadas e públicas enfrentam no processo de internacionalização (Ferreira, 2025). A convergência entre esses cenários evidencia que, tanto no contexto moçambicano quanto no brasileiro, a escassez de recursos e a descontinuidade do fomento estatal impõem às instituições privadas a necessidade de adaptações constantes, tais como a flexibilização curricular, o fortalecimento das tecnologias digitais de ensino e o investimento em modalidades de curta duração para assegurar a perenidade das parcerias acadêmicas.

A criação da Associação das Universidades de Língua Portuguesa (AULP) ocorreu em 1986, completando este ano quatro décadas de existência. Nos anos 90, o Brasil integrou-se à comunidade, e os países africanos aderiram em 1999, durante o encontro realizado em Maputo, Moçambique. Há dez anos, a rota lusófona completou-se com a entrada de Timor-Leste na comunidade (Sarmiento, 2025).

A cooperação educacional do Brasil com a África teve seu primeiro convênio de graduação denominado Programa de Estudantes-Graduação (PEC-G), instituído pelo Ministério das Relações Exteriores com o objetivo de atender estudantes de países em desenvolvimento com os quais o Brasil mantém acordos bilaterais (Macedo, 2022). O programa permanece vigente,

contando atualmente com 76 países signatários, dos quais 29 pertencem ao continente africano (Brasil, 2021), sendo seis integrantes da comunidade lusófona.

A Cooperação Sul-Sul (CSS) surgiu em 1955, com a Conferência de Países da Ásia e da África em Bandung, e consolidou-se em nível global em 1978, quando a Organização das Nações Unidas estabeleceu o Plano de Ação de Buenos Aires, instituidor das diretrizes para a Cooperação Sul-Sul (Waltenberg, 2013).

A CSS possui parcerias consolidadas com diversos países, direcionando seu principal foco de atuação para o continente africano por meio de uma cooperação horizontal baseada na confiança mútua e na solidariedade. Contudo, sob uma perspectiva crítica fundamentada nas Relações Internacionais, a retórica oficial da solidariedade e da negação de interesses comerciais oculta complexas disputas geopolíticas. Embora o Estado brasileiro projete publicamente a imagem de país doador e de força opositora ao modelo hegemônico e imperialista de cooperação Norte-Sul (Abreu, 2020), a literatura aponta que a CSS funciona simultaneamente como instrumento de pragmatismo diplomático e projeção de poder, onde o discurso da ajuda mútua articula-se com interesses políticos estratégicos e a busca por hegemonia regional e global (Waltenberg, 2013).

Nesse alinhamento estratégico, a vertente educacional passou a ocupar um papel central na projeção internacional do Estado brasileiro. O Brasil criou universidades fundamentadas nos princípios da CSS, a exemplo da Universidade Federal da Integração Latino-Americana (Unila) e da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Unilab). Essa dimensão evidenciou o forte caráter social da cooperação exercida em relação aos países africanos, embora estivesse indissociavelmente articulada a projeções geopolíticas. Constata-se, portanto, que a inserção da educação superior na Cooperação Sul-Sul mobiliza tanto propósitos humanitários quanto interesses políticos estatais, gerando vantagens expressivas para o país no cenário internacional por meio da consolidação de acordos bilaterais e do fortalecimento do reconhecimento diplomático junto à Comunidade dos Países de Língua Portuguesa e ao conjunto do Sul Global (Ribeiro, 2015).

## **METODOLOGIA**

Este trabalho caracteriza-se como uma revisão bibliográfica de natureza narrativa, articulada a uma análise documental exploratória, com o propósito de examinar a complexidade da internacionalização do ensino superior na comunidade lusófona, com foco nos discentes vinculados a instituições privadas.

Para a condução das buscas, empregaram-se descritores booleanos combinados, tais como "Internacionalização" and "Ensino Superior", "inter-

nacionalização" and "Comunidade dos Países de Língua Portuguesa (CPLP)", e "internacionalização" and "Mobilidade Acadêmica". As investigações abriram-se em bases científicas como Web of Science e Google Acadêmico, além de abranger documentos governamentais, censos estatísticos e relatórios institucionais. Inicialmente, o levantamento recuperou um vasto volume de registros bibliográficos. O processo de seleção adotou critérios rigorosos de elegibilidade para filtrar os trabalhos em consonância com a problemática central das IES privadas na lusofonia. Realizou-se a triagem inicial por meio da leitura de títulos e resumos, seguida pela avaliação integral dos textos, resultando em um corpus base de 25 referências bibliográficas basilares. Adicionalmente, 15 documentos foram descartados por não preencherem os requisitos de comparabilidade transnacional, por apresentarem duplicidade ou por divergirem do recorte temporal e temático atinente ao setor privado. Ferramentas de inteligência artificial generativa (NotebookLM e Gemini) foram utilizadas exclusivamente como suporte complementar para a organização preliminar de referências, a sumarização de relatórios institucionais extensos e a estruturação inicial do quadro comparativo. Ressalta-se que a busca ativa, a seleção crítica das fontes, a verificação transnacional dos dados quantitativos, a interpretação sociológica e a redação integral do manuscrito foram conduzidas, revisadas e validadas diretamente pelos autores.

A análise do material levantado desdobrou-se em três etapas principais. A primeira etapa consistiu na padronização, harmonização operacional e tratamento dos dados quantitativos, fundamentada em relatórios oficiais, censos governamentais e documentos estatais de regulação dos Países-Membros da CPLP com abrangência temporal de 2022 a 2026. Devido às assincronias nos calendários de publicação das estatísticas oficiais entre os governos do bloco, o total CPLP apresentado não constitui uma fotografia censitária perfeitamente simultânea, mas sim uma agregação padronizada dos dados.

A harmonização transnacional pautou-se por três critérios padronizados:

1. Definição Operacional de IES: Enquadrou-se como Instituição de Ensino Superior (IES) qualquer entidade pública ou privada (universidades, institutos superiores, politécnicos, escolas superiores e centros universitários) devidamente credenciada e reconhecida pelas autoridades ministeriais ou agências reguladoras nacionais de cada jurisdição.
2. Unidade de Contagem Institucional: Contabilizou-se exclusivamente a entidade jurídica/instituição sede autônoma, descartando-se campi secundários ou polos de extensão para evitar duplicidade na contagem.
3. Unidade de Contagem Discente: Adotou-se o número absoluto de matrículas ativas (estudantes frequentantes) registradas nos censos oficiais de cada país no respectivo ano de referência.

A segunda etapa compreendeu a revisão histórica e conceitual, ma-

peando a evolução do fenômeno na lusofonia mediante o confronto entre conceitos clássicos da literatura acadêmica (como a transição entre dimensão internacional, educação internacional e globalização) e os marcos políticos institucionais contemporâneos, a exemplo da criação da Associação das Universidades de Língua Portuguesa (AULP), dos desdobramentos do Programa de Estudantes-Convênio de Graduação (PEC-G) e das diretrizes da Cooperação Sul-Sul.

A terceira etapa consistiu no mapeamento crítico dos entraves estruturais e socioeconômicos, com foco na extração qualitativa dos fatores limitantes da mobilidade acadêmica. Examinou-se de que maneira as barreiras financeiras, a seletividade de parcerias e a concentração geográfica no Hemisfério Norte impactam distintamente acadêmicos e docentes, evidenciando os reflexos dessas dinâmicas sobre o subsistema privado na CPLP.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **Internacionalização no Âmbito da Lusófona**

Ao compilar e analisar criticamente os dados censitários do ensino superior na Comunidade dos Países de Língua Portuguesa (CPLP), constatamos que a magnitude demográfica do Brasil gera uma forte distorção nos indicadores globais do bloco. O levantamento estatístico consolidado por este estudo aponta um universo total de 11.298.593 (Quadro 1) estudantes matriculados nas nações analisadas. A nossa interpretação desses números revela que 76,15% (8.604.053 alunos) desse contingente encontram-se absorvidos pelo subsistema privado, restando apenas 23,85% (2.694.540 alunos) na rede pública (Quadro 1).

Observamos que essa assimetria também se manifesta na distribuição da infraestrutura física. Das 2.886 IES mapeadas nesta pesquisa, identificamos que 85,03% (2.454 IES) pertencem à iniciativa privada, enquanto apenas 14,97% (432 IES) são públicas (Quadro 1). Argumentamos, contudo, que esse panorama macrossociológico é um reflexo direto da dimensão do mercado educacional brasileiro, o qual concentra sozinho 90,54% de todos os universitários da comunidade. Dado que o modelo educacional do Brasil se expandiu historicamente ancorado no setor privado, concluímos que o volume absoluto de suas matrículas acaba por inverter e mascarar a real configuração estrutural das demais nações lusófonas.

Contudo, ao isolarmos o impacto numérico do Brasil e analisarmos detalhadamente o comportamento das outras oito nações da comunidade (Portugal, Angola, Moçambique, Timor-Leste, Guiné-Bissau, Guiné Equatorial, Cabo Verde e São Tomé e Príncipe), observamos uma inversão sociológica crucial para a compreensão do bloco. Fora do cenário brasileiro, o universo estudantil lusófono totaliza 1.068.593 estudantes ativos, apresentando um perfil marcadamente diferente, no qual 58,45% (624.540 alunos) frequentam o ensino público, enquanto 41,55% (444.053 alunos) estão no en-

sino privado (Quadro 1). Essa configuração demonstra que, no restante da lusofonia, o Estado permanece como o principal motor de absorção de vagas e matrículas no terceiro grau, impulsionado pela robustez das universidades de Portugal e africanas. Nações como a Guiné Equatorial, por exemplo, operam sob regimes de estrito monopólio público (100% de matrículas estatais), enquanto Portugal mantém mais de 81% de sua massa estudantil em instituições públicas. Essa realidade evidencia que o foco hegemônico das políticas de internacionalização nas redes públicas atende à lógica interna da maioria dos países da CPLP, embora crie barreiras financeiras quase intransponíveis para os estudantes de nações com forte viés privado, como é o caso de Angola, que apresenta 68,41% de matrículas privadas (Quadro 1).

**Quadro 1 – Instituições de Ensino Superior (IES) por País e Categoria**

| Conti-nente      | País         | Categoria                           | Públicas            | Privadas     | Citação                               |
|------------------|--------------|-------------------------------------|---------------------|--------------|---------------------------------------|
| América do Sul   | Brasil       | Universidades                       | 116                 | 90           | Instituto Semesp, 2026; Brasil, 2025. |
|                  |              | Faculdades/Escola superior          | 152                 | 1745         |                                       |
|                  |              | Centros Universitários              | 8                   | 409          |                                       |
|                  |              | Institutos Federais/ Politécnicos   | 41                  | 0            |                                       |
|                  |              | Outras                              | 0                   | 0            |                                       |
|                  |              | Total de estudantes                 | 2,07 Milhões        | 8,16 Milhões |                                       |
|                  |              |                                     |                     |              |                                       |
| África<br>Angola |              | Universidades                       | 11                  | 11           | Angola, 2026.                         |
|                  |              | Faculdades/Escolas Superiores       | 4                   | 3            |                                       |
|                  |              | Institutos Superiores Politécnicos  | 15                  | 59           |                                       |
|                  |              | Outras                              | 1                   | 0            |                                       |
|                  |              |                                     | Total de estudantes | 108.433      | 234.802                               |
|                  |              |                                     |                     |              |                                       |
| África           | Cabo Verde   | Universidades                       | 2                   | 6            | Cabo Verde, 2024.                     |
|                  |              | Institutos Superiores/ Politécnicos | 0                   | 2            |                                       |
|                  |              | Outras                              | 0                   | 0            |                                       |
|                  |              | Total de estudantes                 | 4.141               | 4.967        |                                       |
|                  |              |                                     |                     |              |                                       |
| África           | Guiné-Bissau | Faculdades/Escola superior          | 1                   | 7            | Rosa; Cabral; Sá, 2024.               |
|                  |              | Faculdades                          | 9                   | 5            |                                       |
|                  |              | Institutos Superiores/ Politécnicos | 0                   | 1            |                                       |

| Conti-<br>nente | País                  | Categoria                              | Públicas | Privadas | Citação                    |
|-----------------|-----------------------|----------------------------------------|----------|----------|----------------------------|
|                 |                       | Total de estudantes                    | 9.019    | 3.912    |                            |
|                 |                       |                                        |          |          |                            |
| África          | Guiné Equato-<br>rial | Universidades                          | 2        | 0        | Guiné Equatorial,<br>2025. |
|                 |                       |                                        |          |          |                            |
|                 |                       | Total de estudantes                    | 8.216    | 0        |                            |
|                 |                       |                                        |          |          |                            |
| África          | Moçam-<br>bique       | Universidades                          | 9        | 12       | Rosa; Cabral; Sá,<br>2024. |
|                 |                       | Faculdades/Escola superior             | 2        | 3        |                            |
|                 |                       | Institutos Superiores/<br>Politécnicos | 13       | 19       |                            |
|                 |                       | Outras                                 | 4        | 0        |                            |
|                 |                       | Total de estudantes                    | 135.756  | 102.021  |                            |
|                 |                       |                                        |          |          |                            |
| África          | São Tomé e Príncipe   | Universidades                          | 1        | 3        | Rosa; Cabral; Sá,<br>2024. |
|                 |                       |                                        |          |          |                            |
|                 |                       | Total de estudantes                    | 2.002    | 653      |                            |
|                 |                       |                                        |          |          |                            |
| Europa          | Portugal              | Universidades                          | 14       | 21       | Rosa; Cabral; Sá,<br>2024. |
|                 |                       | Faculdades/Escola superior             | 2        |          |                            |
|                 |                       | Institutos Superiores Politécnicos     | 20       | 42       |                            |
|                 |                       | Outras                                 | 3        |          |                            |
|                 |                       | Total de estudantes                    | 334.952  | 77.043   |                            |
|                 |                       |                                        |          |          |                            |
| Ásia            | Timor Leste           | Universidades                          | 1        | 3        | Rosa; Cabral; Sá,<br>2024. |
|                 |                       | Institutos Superiores Politécnicos     | 1        | 13       |                            |
|                 |                       | Total de estudantes                    | 22.021   | 20.655   |                            |

**Fonte:** Autores do trabalho.

Cumprе ressaltar uma limitação metodológica recorrente na literatura e nos anuários governamentais analisados: a ausência de indicadores estatísticos desagregados que explicitem a percentagem exata de estudantes originários de IES privadas beneficiados por bolsas de mobilidade internacional. Desse modo, a inferência de que a mobilidade acadêmica e o fomento estatal se concentram na rede pública não decorre diretamente da medição quantitativa do fluxo discente, mas sim de uma interpretação qualitativa e

documental das regras operacionais dos programas constitutivos da Cooperação Sul-Sul (como o PEC-G) e de agências multilaterais. Programas de acolhimento e convênios estatais frequentemente exigem arranjos institucionais diretos entre universidades públicas ou cobram taxas/custos de vida que, na ausência de fomento direto ao setor privado, atuam como barreiras socioeconômicas implícitas. A assimetria quantitativa aqui demonstrada (onde 76,15% das matrículas estão no setor privado) expõe, portanto, a dimensão do contingente discente potencialmente marginalizado pelas dinâmicas tradicionais de internacionalização.

Quando se observa e detalha a internacionalização no Brasil, percebe-se que ela tem se desenvolvido mais direcionada para as universidades públicas de ensino do país. A realização do processo de internacionalização por um aluno de ensino privado não recai meramente nas dificuldades econômicas, mas também em outras barreiras, como a efetividade das parcerias institucionais. Ainda que enfrentem percalços, as parcerias, intercâmbios e assinaturas de acordos tendem a se desenvolver melhor entre as instituições públicas. Dessa forma, a internacionalização da educação superior tem se mostrado mais complexa e impeditiva para os acadêmicos lusófonos, com agravantes severos para aqueles que estudam no ensino privado. Apesar de não representarem o único empecilho no processo, as condições financeiras têm reduzido drasticamente a troca de experiências culturais e científicas nessa comunidade, afetando acadêmicos do ensino público, mas atingindo de forma contundente os que frequentam o ensino privado.

Os estudos das parcerias entre o Brasil e os países africanos são elucidados pela pesquisa de Macedo (2022), que teve como objetivo discutir a política de cooperação internacional na educação superior materializada nos documentos do PEC-G e na fala de estudantes, tomando-a como uma política de internacionalização do ensino superior no Brasil. A pesquisa apontou tendências que justificam como o processo de internacionalização é explorado e evidencia como a política vigente restringe severamente o acesso dos alunos do ensino privado, em especial aqueles detentores de menor poder aquisitivo.

O Brasil e Portugal são os dois países que mais recebem estudantes da comunidade lusófona em suas IES. Entre as nações africanas, as que mais enviaram alunos para estudar em Portugal foram Cabo Verde e Angola (Aguiar; Sin, 2021); para o Brasil, a Guiné-Bissau ocupou o primeiro lugar, seguida por Angola (Djedju; Jacques, 2026).

A participação do Brasil no cenário lusófono revela um paradoxo intrigante. Embora o país registre a menor proporção de matrículas no ensino público de todo o bloco (apenas 20,23%), sua robustez em termos absolutos o consolida como o principal polo acolhedor de estudantes africanos na comunidade. Esse fenômeno evidencia uma internacionalização de caráter dual e assimétrico, pois, enquanto o Brasil direciona seus próprios estudantes e pesquisadores para centros de vanguarda no Hemisfério Norte (como

Estados Unidos e Canadá), atua simultaneamente como um polo de atração regional via Cooperação Sul-Sul. Amparado por programas como o PEC-G, o país exerce uma diplomacia cultural baseada na solidariedade horizontal, compartilhando sua infraestrutura de pós-graduação com nações parceiras que enfrentam escassez de recursos estruturais e limitações financeiras em seus próprios sistemas de ensino.

Segundo a tipologia clássica de Lima e Maranhão (2009), a internacionalização da educação pode ser classificada como ativa ou passiva. De acordo com essa categorização, o Brasil exerce um processo de internacionalização tanto passivo quanto ativo. Em contrapartida, a participação de países como Cabo Verde, Moçambique, Angola, Guiné-Bissau, Guiné Equatorial e São Tomé e Príncipe é predominantemente do tipo passiva, caracterizando-se por políticas voltadas ao envio de alunos e professores para estudos no exterior.

No contexto africano, Angola possui o programa de mobilidade Erasmus+, que tem como objetivo a internacionalização na Europa. O quadro atual de profissionais da educação no país é composto por 888 estrangeiros provenientes de mais de 35 nacionalidades. Cuba lidera o envio de professores para o ensino superior angolano, seguida por Portugal. Atualmente, apenas 17 profissionais brasileiros atuam no desenvolvimento da educação e da ciência em Angola. Em termos de titulação acadêmica, dois possuem doutorado, três são mestres e 12 são licenciados (Angola, 2025). Embora os números sejam modestos, o país começa a emitir sinais práticos de uma internacionalização ativa. Infelizmente, constata-se uma lacuna na literatura específica quanto aos dados numéricos referentes à participação de alunos de instituições privadas em processos de internacionalização, seja da Europa para a África ou no sentido inverso. A ausência desses dados reforça a urgência de investigar a distribuição das oportunidades nos países lusófonos, buscando compreender os motivos pelos quais a maior parte do corpo estudantil permanece na invisibilidade nas estatísticas e na distribuição de verbas governamentais de fomento.

Um estudo global realizado em 1.336 instituições de 131 países abordou o processo de internacionalização de maneira mais abrangente. A pesquisa demonstrou que mais da metade das IES incluídas possui uma política ou estratégia consolidada de internacionalização, destacando a mobilidade de estudantes e a colaboração em pesquisas como as maiores prioridades institucionais. O estudo evidenciou ainda que a experiência internacional adquirida pelos discentes é altamente significativa. Um quarto aspecto levantado é central para as discussões deste capítulo, pois atesta que as oportunidades internacionais estão disponíveis quase que exclusivamente para estudantes munidos de recursos financeiros (Marinoni, 2019). Fica evidente que a internacionalização demanda investigações mais profundas globalmente, cabendo às instituições lusófonas o dever de repensar a distribuição de oportunidades mediante a formulação de políticas públicas inclusivas

para os alunos matriculados na rede privada.

A pesquisa global chama atenção também para o quinto ponto, referente à tendência de que o foco geográfico dos estudantes e dos programas se volte esmagadoramente para a Europa e o Hemisfério Norte. Torna-se imperativo que os países lusófonos intensifiquem a troca de experiências com a África, continente detentor de imenso potencial de ensino em termos de diversidade cultural e ambiental. O sexto ponto aborda a limitação de recursos inerente a diversos países lusófonos. Contudo, defende-se que, mesmo diante da escassez, a distribuição do fomento deve ocorrer de forma justa e equitativa entre acadêmicos das redes pública e privada. O último ponto elencado pelo estudo refere-se à necessidade de promover valores de igualdade e partilha justa dos benefícios resultantes das estratégias de internacionalização (Marinoni, 2019).

Compreendemos que alguns desses aspectos globais divergem da realidade específica da internacionalização brasileira, mas sustentamos que tais dinâmicas encontram forte ressonância no restante da comunidade lusófona. A atração geográfica destacada é um fator de suma importância, pois os dados atestam que, por questões históricas e de proximidade, os países africanos praticam intensa internacionalização rumo à Europa (Alberto, 2026; Sarmiento, 2025; Kalenguessa; Dourado, 2024), à África do Sul (Alberto, 2026), à China e aos Estados Unidos (Kalenguessa; Dourado, 2024), bem como promove a mobilidade interna entre as próprias nações lusófonas do continente africano (Alberto, 2026).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que o panorama da internacionalização no ensino superior da CPLP é marcado por um descompasso entre a dimensão demográfica do setor privado e a sua efetiva integração nos fluxos globais de mobilidade. Uma vez que a literatura evidencia a escassez de dados quantitativos sistemáticos sobre a participação discente privada no intercâmbio, a interpretação qualitativa dos marcos normativos e institucionais indica que as políticas públicas ainda operam sob uma lógica focada na rede estatal. Para superar essa lacuna quantitativa e analítica, recomenda-se que os órgãos de regulação e estatística educacional dos países do bloco passem a desagregar os dados de mobilidade por categoria administrativa da IES de origem. Simultaneamente, a democratização do ensino exige a criação de mecanismos de fomento equitativos que contemplem os estudantes da rede privada.

## REFERÊNCIAS

ABREU, Gustavo Luiz Xavier de. Cooperação Sul-Sul entre Brasil e África: utilizando a geopolítica crítica para analisar a construção de hegemonia no caso do Cotton-4 + Togo. **Revista GEOgrafias**, v. 16, n. 2, p. 96-115, 2020. DOI: <https://doi.org/10.35699/2237-549X.2020.21915>.

AGUIAR, Joyce; SIN, Cristina. Students from Portuguese speaking African countries in Portuguese higher education. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON HIGHER EDUCATION ADVANCES, 7., 2021, Valência. **Proceedings** [...]. Valência: Universitat Politècnica de València, 2021. p. 491-498. DOI: <https://doi.org/10.4995/HEAd21.2021.12953>.

ALBERTO, Idelson Rui. A internacionalização do ensino superior em Moçambique: estudo de caso, desafios financeiros. **Revista Científica do ISCTAC**, Beira, v. 1, n. 29, p. 16-29, jul. 2026. Disponível em: <https://revista.uniac.ac.mz/index.php/rc/article/view/77>. Acesso em: 1 out. 2026.

ANGOLA. Ministério do Ensino Superior, Ciência, Tecnologia e Inovação (MESCTI). **Instituições de ensino superior privadas e respectivos cursos de graduação**: província de Luanda e demais províncias. Luanda: MESCTI, 2025.

ANGOLA. Ministério do Ensino Superior, Ciência, Tecnologia e Inovação (MESCTI). **Anuário estatístico do ensino superior**: ano académico 2023/2024. Luanda: MESCTI, 2026. Disponível em: <https://mescti.gov.ao/web/documentos?type=Relat%C3%B3rios++Estat%C3%ADsticos>. Acesso em: 5 ago. 2026.

ANGST, Felipe André et al. O impacto da internacionalização do ensino superior numa instituição em Lichinga, Moçambique. **Caderno Pedagógico**, Curitiba, v. 22, n. 7, p. 1-30, 2025. DOI: <https://doi.org/10.54033/cadpedv22n7-187>. Acesso em: 22 jul. 2026.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Censo da educação superior 2024**: notas estatísticas. Brasília, DF: Inep, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-da-educacao-superior>. Acesso em: 23 jul. 2026.

BRASIL. Ministério das Relações Exteriores. **PEC-G**: sobre. Brasília, DF: MRE, [2021]. Disponível em: <https://www.gov.br/mre/pt-br/assuntos/cultura-e-educacao/temas-educacionais/programas-de-estudo-para-estrangeiros/pec-g/sobre>. Acesso em: 22 jul. 2026.

CABO VERDE. Agência Reguladora do Ensino Superior (ARES). **Instituições de ensino superior acreditadas em Cabo Verde**. Praia: ARES, 2024. Disponível em: <https://www.ares.cv/instituicoes-de-ensino-superior-acreditadas.html>. Acesso em: 24 jul. 2026.

DJEDJU, Morida; JACQUES, Juliana Sales. A educação no território guineense e os acordos de cooperação internacional entre estados-membros da Comunidade dos Países de Língua Portuguesa (CPLP). **Observatorio de la Economía Latinoamericana**, Curitiba, v. 24, n. 1, p. 1-26, 2026. DOI: <https://doi.org/10.55905/oelv24n1-150>.

FERREIRA, Renata Barbosa. A internacionalização das instituições de ensino superior no Brasil: desafios e oportunidades no século XXI. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 30, e300078, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1590/s1413-24782025300078>.

GUINÉ EQUATORIAL. Instituto Nacional de Estadística de Guinea Ecuatorial (INEGE). **Guinea Ecuatorial en cifras 2025**. Malabo: INEGE, 2025. 56 p. Disponível em: <https://inege.org/wp-content/uploads/2025/11/GE-en-cifras-2025-Final.pdf>. Acesso em: 5 ago. 2026.

INSTITUTO SEMESP. **Mapa do ensino superior no Brasil 2026**. 16. ed. São Paulo: Semesp, 2026.

KALENGUESSA, Filipe Joaquim; DOURADO, Ivan Penteado. Cooperação educacional na África: uma análise a partir das políticas educacionais angolana e os potenciais contra-hegemônicos dos BRICS. **Jornal de Políticas Educacionais**, Curitiba, v. 18, 2024. DOI: <https://doi.org/10.5380/jpe.v18i1.95964>. Acesso em: 22 jul. 2026.

LIMA, Manolita Correia; MARANHÃO, Carolina Machado Saraiva de Albuquerque. O sistema de educação superior mundial: entre a internacionalização ativa e passiva. **Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior**, Sorocaba, v. 14, n. 3, p. 583-610, nov. 2009. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1414-40772009000300004>.

MACEDO, Maria do Socorro Alencar Nunes. Internacionalização do ensino superior e cooperação educacional: o caso do PEC-G na voz dos estudantes. **Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior**, Campinas; Sorocaba, v. 27, n. 2, p. 305-325, jul. 2022. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1414-40772022000200006>.

MARINONI, Giorgio. **Internationalization of higher education: an evolving landscape, locally and globally: IAU 5th Global Survey: executive summary**. Paris: International Association of Universities (IAU), 2019. Disponível em: [https://static1.squarespace.com/static/64ca66e5f086975ce8783d53/t/653bc722d67ab3678e042568/1698416418672/iau\\_5th\\_global\\_survey\\_executive\\_summary.pdf](https://static1.squarespace.com/static/64ca66e5f086975ce8783d53/t/653bc722d67ab3678e042568/1698416418672/iau_5th_global_survey_executive_summary.pdf). Acesso em: 29 set. 2026.

MOROSINI, Marília Costa; DALLA CORTE, Marilene Gabriel. Teses e realidades no contexto da internacionalização da educação superior no Brasil. **Revista Educação em Questão**, Natal, v. 56, n. 47, p. 97-120, jan./mar. 2018. DOI: <https://doi.org/10.21680/1981-1802.2018v56n47ID14000>.

MUAMUNUNGA, Aleixo Castigo; FELICETTI, Vera Lucia. Internacionalização da educação superior no Brasil e Angola: uma revisão de literatura. **Contrapontos**, Itajaí, v. 25, n. 1, p. 1-16, 2025. DOI: <https://doi.org/10.14210/contrapontos.v25n1.p1-16>. Acesso em: 22 jul. 2026.

RIBEIRO, Fabrício Américo. UNILA e UNILAB: uma abordagem sobre o processo de integração internacional do ensino superior a partir das universidades federais no Brasil. **Geosaberes: Revista de Estudos Geoducacionais**, Fortaleza, v. 6, n. 1, p. 63-71, jul./dez. 2015. Disponível em: <http://www.geosaberes.ufc.br/geosaberes/article/view/365>. Acesso em: 1 out. 2026.

ROSA, Maria João; CABRAL, António Sarsfield; SÁ, Maria José. **Estudo alargado dos procedimentos de avaliação e regulação adotados pelas agências reguladoras e estruturas nacionais de avaliação e regulação do ensino superior dos Estados-membros da CPLP: relatório final**.

Matosinhos: CIPES, 2024. 357 p. Entidade executora: ARES. Disponível em: [https://esct.cplp.org/media/5ojlpoqe/estudo-final-ares\\_cplp-24-10-2024-1.pdf](https://esct.cplp.org/media/5ojlpoqe/estudo-final-ares_cplp-24-10-2024-1.pdf). Acesso em: 5 ago. 2026.

SARMENTO, Cristina Montalvão. A mobilidade académica entre as universidades dos países de língua portuguesa. **Revista Internacional para a Língua Portuguesa**, [S. l.], n. 48, p. 9-18, 2025. DOI: <https://doi.org/10.31492/2184-2043.RILP2025.48/pp.9-18>. Acesso em: 22 jul. 2026.

WALTENBERG, Layla Magalhães. **A internacionalização da educação superior**: um olhar sobre as estratégias de cooperação sul-sul da política externa brasileira. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência Política) – Escola de Ciência Política, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), Rio de Janeiro, 2013.

## **SOBRE OS ORGANIZADORES**

### **JULIENE REZENDE CUNHA**

Juliene Rezende Cunha é mestra em Planejamento e Desenvolvimento Regional pela Universidade de Taubaté (UNITAU) e bacharela em Ciências Contábeis pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Docente efetiva do curso de Ciências Contábeis do Centro Universitário de Mineiros (UNIFIMES), foi Pró-Reitora de Ensino, de Pesquisa e de Extensão e Pró-Reitora de Administração e Planejamento. É Reitora da UNIFIMES desde 2021, Diretora Geral da FIMES e preside a Câmara de Extensão da ABRUEM.

### **MARILAINE DE SÁ FERNANDES**

Marilaine de Sá Fernandes é mestra em Agronomia, na área de Genética e Melhoramento de Plantas, pela Universidade Federal de Lavras (UFLA) e engenheira agrônoma pela Universidade Estadual do Tocantins (UNITINS). Professora Adjunta da FIMES desde 2001, foi Pró-Reitora de Ensino, de Pesquisa e de Extensão e Diretora de Pós-Graduação e Expansão do Centro Universitário de Mineiros (UNIFIMES). É Vice-Reitora da UNIFIMES e Diretora Secretária da FIMES.

### **EVANDRO SALVADOR ALVES DE OLIVEIRA**

Evandro Salvador Alves de Oliveira é pós-doutor em Educação pela Universidade de São Paulo (USP), doutor em Educação pela Universidade de Uberaba (UNIUBE) e doutor em Estudos da Criança pela Universidade do Minho, Portugal. Docente do Centro Universitário de Mineiros (UNIFIMES), coordenou o curso de Educação Física e foi Diretor de Ensino. É Pró-Reitor de Ensino, de Pesquisa e de Extensão da UNIFIMES desde 2021, preside o Conselho Editorial da EDUFIMES e é Secretário da Câmara Técnica de Extensão da ABRUEM.

### **LIOMAR ALVES DOS SANTOS**

Liomar Alves dos Santos é especialista em Gestão de Sala de Aula no Ensino Superior e em Educação, Diversidade e Inclusão Social pela UNIFIMES, graduado em Administração de Empresas pelo Centro Universitário de Mineiros e licenciado em Pedagogia pela UNIFAN. Servidor do Centro Universitário de Mineiros (UNIFIMES) desde 2015, foi Diretor de Administração. É Pró-Reitor de Administração e Planejamento da UNIFIMES desde 2021, Diretor Tesoureiro da FIMES e responsável pela TV UNIFIMES.

### **CAMILA BOTELHO MIGUEL**

Camila Botelho Miguel é pós-doutora e doutora em Ciências da Saúde e mestra em Patologia Clínica pela Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), e graduada em Biomedicina pela Universidade de Uberaba (UNIUBE). Docente do curso de Medicina do Centro Universitário de Mineiros (UNIFIMES), é Diretora de Pós-Graduação e Expansão da instituição e lidera, com outros pesquisadores, o grupo de pesquisa Laboratório Multidisciplinar de Evidência Científica (LABMEC).

### **ANTONIO CRUVINEL BORGES NETO**

Antonio Cruvinel Borges Neto é mestre em Engenharia Agrícola pela Universidade Estadual de Goiás (UEG), especialista em Gestão de Tecnologia da Informação e graduado em Telecomunicações pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG). Professor efetivo da UEG desde 2010, foi Diretor da Unidade Universitária de Trindade e do Instituto Acadêmico de Ciências Tecnológicas. É Reitor da UEG desde 2021.

### **ALBERTO BARELLA NETTO**

Alberto Barella Netto é doutor em Administração pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), mestre em Administração pelo Centro Universitário de Franca (Uni-FACEF) e graduado em Ciências Contábeis pela Universidade de Rio Verde (UniRV). Docente da UniRV desde 2002, implantou e coordenou o Campus Caiapônia e foi Pró-Reitor de Administração e Planejamento. É Reitor da UniRV desde 2021.

### **JAIME RICARDO FERREIRA**

Jaime Ricardo Ferreira é mestre em Educação pela Universidade de Brasília (UnB), graduado em Letras pela Universidade Estadual de Anápolis e em Direito pela Faculdade de Direito de Anápolis. Conselheiro do Conselho Estadual de Educação de Goiás (CEE-GO) desde 2019, assumiu sua presidência em 2025. É Secretário Executivo da Secretaria Municipal de Educação de Goiânia e professor efetivo da SEDUC-GO. Foi Prefeito de Ouro Verde de Goiás.

### **MARCOS ELIAS MOREIRA**

Marcos Elias Moreira é mestre em Educação e graduado em Ciências Sociais pela Universidade Federal de Goiás (UFG). Conselheiro e Secretário Executivo do Conselho Estadual de Educação de Goiás (CEE-GO), já presidiu o colegiado e, desde 2025, preside sua Câmara de Educação Superior. Foi Coordenador de Ensino Médio da Secretaria de Estado da Educação de Goiás e Superintendente de Desenvolvimento Científico e Tecnológico da Secretaria de Ciência e Tecnologia de Goiás.

