

Inteligência artificial generativa na resolução de questões objetivas do Enade do curso de engenharia de alimentos

Generative artificial intelligence in solving objective questions of Enade for food engineering

Inteligencia artificial generativa en la solución de preguntas objetivas del Enade para la carrera de ingeniería de alimentos

Jéfferson Malveira Cavalcante¹

Resumo

A utilização de inteligência artificial generativa (IAG), na resolução de questões objetivas, é uma estratégia atrativa no desenvolvimento no processo de ensino e aprendizagem. O objetivo do presente estudo foi verificar o desempenho de inteligência artificial generativa na resolução de questões do Enade do curso de Engenharia de Alimentos. Em termos metodológicos, foram utilizadas as IAG, Google Gemini e Microsoft Copilot, para resolução das questões objetivas das edições de 2014 a 2023. Contudo, os resultados do estudo evidenciam que, embora as inteligências artificiais generativas apresentem potencial como ferramentas de apoio às práticas pedagógicas, seu desempenho na resolução de questões objetivas do Enade permaneceu abaixo de 70% em todas as edições analisadas, indicando limitações que reforçam a necessidade de uso crítico e complementar dessas tecnologias no processo avaliativo. A inovação nas práticas pedagógicas, voltada à transformação do processo de ensino e aprendizagem, é essencial para a promoção de melhorias contínuas, sendo IAG destacada em diversos segmentos educacionais, especialmente na criação de questões, avaliações e correções.

Palavras-chave: Asserção-razão; Copilot; Gemini; Resposta múltipla, Resposta única.

Abstract

The use of generative artificial intelligence (GAI) in solving objective questions is an attractive tool in the development of the teaching and learning process. The objective of this study was to verify the performance of generative artificial intelligence in solving questions from the ENADE (National Student Performance Exam) for the Food Engineering course. Methodologically, the GAI Google Gemini and Microsoft Copilot were used to solve objective questions from the 2014 to 2023 editions. However, the results of the study show that, although generative artificial intelligences have potential as tools to support pedagogical practices, their performance in solving ENADE objective questions remained below 70% in all editions analyzed, indicating limitations that reinforce the need for critical and complementary use of these technologies in the evaluation process. Innovation in pedagogical practices, aimed at transforming the teaching and learning process, is essential for promoting continuous improvements, with GAI standing out in various educational segments, especially in the creation of questions, assessments, and corrections.

Keywords: Assertion-reason; Copilot; Gemini; Multiple response, Single response.

¹ IFCE - Fortaleza/CE, Brasil. E-mail: jmalveirac@gmail.com - Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1402-5095>

Resumen

El uso de la inteligencia artificial generativa (IAG) en la resolución de preguntas objetivas es una herramienta atractiva en el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje. El objetivo de este estudio fue verificar el desempeño de la inteligencia artificial generativa en la resolución de preguntas del ENADE (Examen Nacional de Desempeño Estudiantil) para el curso de Ingeniería de Alimentos. Metodológicamente, se utilizaron las IAG Google Gemini y Microsoft Copilot para resolver preguntas objetivas de las ediciones 2014 a 2023. Sin embargo, los resultados del estudio muestran que, si bien las IAG tienen potencial como herramientas de apoyo a las prácticas pedagógicas, su desempeño en la resolución de preguntas objetivas del ENADE se mantuvo por debajo del 70% en todas las ediciones analizadas, lo que indica limitaciones que refuerzan la necesidad de un uso crítico y complementario de estas tecnologías en el proceso de evaluación. La innovación en las prácticas pedagógicas, orientada a la transformación del proceso de enseñanza y aprendizaje, es esencial para promover mejoras continuas, destacándose la IAG en diversos segmentos educativos, especialmente en la creación de preguntas, evaluaciones y correcciones.

Palabras clave: Afirmación-razón; Copilot; Gemini; Respuesta múltiple, Respuesta única.

Introdução

O desenvolvimento acelerado das tecnologias digitais tem provocado transformações significativas nos processos de ensino e aprendizagem no ensino superior, exigindo das instituições e dos docentes a incorporação crítica e intencional de recursos tecnológicos às práticas pedagógicas, pois os estudantes universitários, cada vez mais familiarizados com ambientes digitais e ferramentas baseadas em inteligência artificial generativa (IAG), demandam estratégias educacionais que ultrapassem modelos transmissivos e favoreçam a construção ativa do conhecimento, dentro e fora da sala de aula, ressaltando que a inovação pedagógica não se limita à adoção de tecnologias, mas envolve mudanças conceituais e metodológicas capazes de responder às fragilidades do ensino tradicional e às demandas contemporâneas da formação profissional (Ferro, Vasconcelos e Santos, 2023).

No Brasil, a avaliação da educação superior é estruturada por um conjunto de instrumentos coordenados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), que contempla o Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (Enade), o Indicador de Diferença entre os Desempenhos Observado e Esperado (IDD), o Conceito Preliminar de Curso (CPC) e o Índice Geral de Cursos (IGC), destacando que esses instrumentos integram o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (Sinaes) e têm como finalidade subsidiar políticas públicas, processos de regulação e ações institucionais

voltadas para a melhoria da qualidade dos cursos de graduação (INEP, 2025b). Consequentemente, a inovação no ato de ensinar e aprender através da utilização de IAG recebe destaque na promoção de melhorias contínuas dos indicadores de qualidade no ensino superior.

O Enade, Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes, tem como intuito avaliar o rendimento dos egressos dos cursos de nível superior de acordo com os conteúdos programáticos previstos nas diretrizes curriculares ou no Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia, realizado de acordo com Áreas de conhecimento e eixos tecnológicos, com o curso de Engenharia de Alimentos inserido no Ano II, que contempla as seguintes áreas de avaliação do ciclo avaliativo trienal: Educação; Ciências naturais, matemática e estatística; Computação e Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC); Engenharia, produção e construção (INEP, 2025a).

As questões objetivas, também denominadas itens de múltipla escolha, do Enade apresenta como estrutura básica, os seguintes elementos (Brasil, 2023):

- **Texto-base** – constitui a situação-estímulo que fundamenta a elaboração dos itens avaliativos, podendo assumir diferentes formatos, como textos, estudos de caso, problemas, tabelas, gráficos, esquemas ou ilustrações, criados pelo elaborador ou extraídos de fontes fidedignas e devidamente referenciadas;
- **Enunciado** – funciona como o comando que orienta o estudante sobre a tarefa a ser realizada, devendo ser claro, objetivo e estritamente alinhado ao texto-base, sem acrescentar informações extras, mantendo coerência e coesão com o contexto apresentado e adequando-se ao tipo de item adotado;
- **Opções de resposta** – constituem as possíveis respostas à situação-estímulo, dividindo-se em gabarito, que indica a resposta correta, e distratores, que correspondem às respostas incorretas, devendo estes ser plausíveis ao refletirem hipóteses de raciocínio que estudantes sem domínio adequado poderiam considerar corretas, evidenciando dificuldades reais relacionadas à competência e ao conteúdo avaliado sem, contudo, induzir o estudante ao erro.

Em se tratando de tipo de itens, questões objetivas, inseridos no Enade, temos (Brasil, 2023):

- **Resposta única** – construído a partir de uma situação-estímulo contida no texto-base, na qual o estudante mobiliza ideias, dados e conhecimentos para resolver o problema,

articulando habilidades que evidenciam competências ou características do perfil profissional esperado, sendo fundamental que haja paralelismo e concordância entre o enunciado e as opções de resposta, com ajustes vocabulares quando necessário para garantir a correção gramatical e a coerência entre todas as partes do item;

- **Resposta múltipla** – apresentam uma situação-estímulo acompanhada de três a cinco afirmações relacionadas, que devem ser avaliadas de forma independente como corretas ou incorretas, sendo o estudante responsável por analisar cada afirmação, identificar as corretas e selecionar a opção correspondente em uma chave de respostas, enquanto o enunciado fornece uma síntese do tema e orienta a análise das afirmações apresentadas;
- **Asserção-razão** – consiste em duas proposições interligadas pela palavra PORQUE, que podem ser corretas ou incorretas e podem ou não apresentar relação de causa e consequência, devendo o estudante avaliar a veracidade de cada proposição e, quando ambas corretas, determinar se a segunda constitui razão da primeira, sendo o enunciado uma síntese do tema seguida da instrução de análise, com afirmações concisas e uma chave de respostas padrão que indica a veracidade de cada proposição e a existência ou não da relação causal entre elas.

Os processos avaliativos no ensino superior apresentam limitações decorrentes da diversidade de concepções pedagógicas e de organizações curriculares existentes nas Instituições de Ensino Superior (IES), refletindo distintas formas de compreender o ensino, a aprendizagem e a formação profissional, resultando que essa diversidade assume caráter positivo na formação de competências, ao favorecer atividades práticas, a experimentação frente a situações-problema e o desenvolvimento da autonomia e da capacidade de resolução dos estudantes, competências essas que orientam não apenas a atuação profissional, mas também a formação cidadã, reforçando o papel da IES na construção de indivíduos críticos e conscientes, com base nos pilares da educação presentes nos currículos e em consonância com as demandas sociais contemporâneas, o que evidencia a necessidade de processos avaliativos equitativos, formativos e transformadores (Pissaia *et al.*, 2018).

Nos últimos anos, o ensino superior brasileiro tem passado por alterações significativas em função de determinações legais que definem conteúdos e competências para acadêmicos, bem como orientações para docentes sobre propostas formativas, inseridas em um sistema predominantemente técnico e complexo, voltado à avaliação da qualidade institucional (Bleichvel, 2017). Nesse contexto, a discussão se estende à experiência do

Enade, considerando sua finalidade, caráter obrigatório, limitações quanto à equidade, qualidade dos instrumentos e divulgação dos resultados, com foco no desempenho acadêmico (Bleichvel, 2017).

A avaliação dos estudantes do curso de graduação em Engenharia deve atuar como um instrumento de reforço ao processo de aprendizagem e ao desenvolvimento das competências do curso, realizando-se de forma contínua e integrada às atividades acadêmicas, devendo ser diversificada e adequada às diferentes etapas e modalidades formativas, contemplando o desempenho em atividades teóricas, práticas, laboratoriais, de pesquisa e de extensão, podendo utilizar procedimentos como monografias, exercícios e provas dissertativas, apresentações orais e seminários, relatórios, projetos e atividades práticas, entre outros, desde que evidenciem o aprendizado e estimulem a produção intelectual dos estudantes, individualmente ou em equipe (Brasil, 2019).

Diante do exposto, o objetivo do presente estudo foi verificar o desempenho de inteligência artificial generativa na resolução de questões do Enade do curso de Engenharia de Alimentos.

Revisão de literatura e estudos correlatos

Embora o sistema de avaliação da educação superior contribua para a melhoria da formação profissional, o Enade apresenta limitações na aferição da evolução dos estudantes em relação às Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), uma vez que avaliações em larga escala não conseguem contemplar todas as dimensões que definem a qualidade da educação superior. Nesse sentido, Ott e Costa (2019) destacam que, considerando a avaliação como parte de um ciclo de gestão que envolve planejamento e implementação, torna-se necessária a revisão contínua dos sistemas avaliativos, de modo a assegurar sua efetividade, tanto em caráter diagnóstico quanto formativo.

Estudos recentes sobre o uso de inteligências artificiais generativas no contexto educacional indicam que essas tecnologias evidenciam desafios relevantes para docentes e pesquisadores, especialmente nos aspectos pedagógicos, éticos e técnicos, uma vez que questões relacionadas à veracidade das fontes, à originalidade dos textos e ao risco de plágio, tornam-se centrais diante da capacidade dessas ferramentas de gerar produções completas em curto intervalo de tempo. Conforme apontado por Santana (2025), esse cenário pode estimular

usos acrílicos por parte dos estudantes, sem efetiva aprendizagem, o que reforça a necessidade de estratégias avaliativas que promovam reflexão crítica e personalização das respostas, bem como de formação continuada docente voltada ao desenvolvimento de competências digitais.

No que se refere à estrutura dos instrumentos avaliativos, a análise de 500 itens do Enade 2016 realizada por Beltrão e Mandarino (2023), em diferentes cursos, revelou forte concentração em questões de resposta múltipla e no nível cognitivo de memorização, o que pode gerar vieses nos resultados e limitar a compreensão da qualidade avaliativa. Segundo os autores, é desejável que os diferentes tipos de itens contemplem múltiplos níveis cognitivos, como memorização, compreensão, aplicação ou resolução de problemas e análise, ampliando a capacidade discriminatória e a precisão das inferências obtidas a partir das avaliações.

Ainda no contexto do Enade, Canan e Eloy (2016) ressaltam que, embora o exame apresente limitações e aspectos contraditórios, sua reflexão deve permear toda a trajetória acadêmica e não se restringir ao período de aplicação da avaliação, cabendo aos docentes orientar os estudantes quanto à importância do desempenho na prova como instrumento diagnóstico da qualidade do curso ao longo do ciclo trienal. Os autores também evidenciam que, apesar da busca por novas possibilidades de abordagem por parte dos coordenadores, ainda predomina uma preocupação excessiva com indicadores quantitativos em detrimento dos qualitativos, o que pode resultar no treinamento dos acadêmicos apenas para responder às questões do exame, sem promover mudanças estruturais profundas nos processos formativos.

Nesse contexto, a literatura aponta que a capacitação continuada, por meio de estudos periódicos, participação em pesquisas e adoção de estratégias pedagógicas alinhadas às tecnologias de informação e comunicação, constitui elemento central na prática docente contemporânea, favorecendo a aprendizagem dos estudantes e o desenvolvimento de habilidades e competências profissionais. Cavalcante (2025) destaca, nesse sentido, a relevância do uso de listas de exercícios como estratégia de familiarização com o estilo das questões avaliativas, sem prejuízo da formação conceitual.

De forma convergente, Mathias e Schuhmacher (2025) argumentam que a evolução do sistema educacional está diretamente relacionada à formação continuada dos professores diante dos avanços tecnológicos e da inteligência artificial, ressaltando que políticas públicas e programas formativos devem ser constantemente atualizados para atender às demandas contemporâneas, compreendendo a formação continuada como um processo orgânico e adaptativo, essencial para a elevação da qualidade do ensino.

No âmbito da Educação Profissional, Souza (2025) destaca que as rápidas transformações tecnológicas e sociais exigem a integração de tecnologias digitais, práticas eficientes de gestão e avaliação, o uso de multilinguagens e a aplicação da inteligência artificial como elementos estratégicos para a modernização do setor, enfatizando que aspectos como infraestrutura tecnológica, capacitação docente, personalização da aprendizagem, inclusão, acessibilidade e ética, tornam-se centrais, bem como a colaboração entre instituições educacionais, desenvolvedores de tecnologia e formuladores de políticas.

Em caráter complementar, Durso (2025) ressalta que a inteligência artificial não se limita ao papel de ferramenta de apoio, atuando como força transformadora capaz de redefinir práticas educacionais, currículos e competências necessárias para a formação dos estudantes no século XXI, ao oferecer benefícios como automação de tarefas, personalização da aprendizagem e acesso a dados analíticos para tomada de decisão pedagógica.

Por fim, Teixeira (2025) aponta que o uso da inteligência artificial por estudantes universitários configura uma tendência irreversível no contexto educacional, destacando como principal desafio o equilíbrio entre sua utilização como ferramenta de apoio e a preservação do desenvolvimento crítico e autônomo dos alunos, o que demanda a construção de uma cultura acadêmica pautada na originalidade, em políticas éticas consistentes e no uso responsável dessas tecnologias como aliadas no processo formativo.

Metodologia

O presente estudo se caracteriza como uma pesquisa exploratória, de caráter quantitativo e abordagem descritiva (Marconi e Lakatos, 2022; Capp e Nienov, 2021). A opção por um delineamento exploratório se justifica pela natureza ainda incipiente das investigações empíricas que avaliam o desempenho de ferramentas de inteligência artificial generativa, IAG (NIC.BR, 2025), frente a instrumentos oficiais de avaliação educacional em larga escala, especialmente no contexto brasileiro e em cursos da área de Engenharia.

Material

Os dados da pesquisa foram constituídos por todas as questões objetivas aplicadas nas edições do Enade de 2014, 2017, 2019 e 2023 para o curso de Engenharia de Alimentos,

totalizando 143 itens, distribuídos nos seguintes formatos: resposta única, resposta múltipla e asserção-razão.

A seleção dessas edições contemplou um período temporal representativo do ciclo avaliativo do Enade, permitindo a comparação do desempenho das IAG em diferentes configurações de prova e distribuição de tipos de itens.

As informações referentes à quantidade e à tipologia dos itens analisados estão apresentadas na Tabela 1, conforme dados oficiais disponibilizados pelo INEP.

Tabela 1. Itens utilizados no Enade de Engenharia de Alimentos – 2014 a 2023.

ITEM	2014	2017	2019	2023
Asserção-Razão	5	4	7	7
Resposta Múltipla	16	15	16	21
Resposta Única	14	16	12	10
TOTAL	35	35	35	38

Fonte: INEP/MEC (adaptado).

Inteligências artificiais generativas (IAG) analisadas

Foram selecionadas para o estudo as inteligências artificiais generativas Google Gemini e Microsoft Copilot, ambas em suas versões gratuitas e sem limitação quanto ao número de interações, disponíveis ao público no período da coleta de dados. A escolha dessas ferramentas se fundamenta em sua ampla disseminação no meio educacional, facilidade de acesso, popularidade entre estudantes e docentes e recorrente utilização como apoio a atividades acadêmicas, o que justifica sua relevância para investigações no contexto do ensino superior.

O ChatGPT não foi utilizado neste estudo em razão das limitações quanto ao número de interações disponíveis na versão gratuita, acessível à época da pesquisa, o que poderia comprometer a padronização dos procedimentos e a comparabilidade dos resultados, considerando que o mesmo prompt foi aplicado de forma uniforme a todas as inteligências artificiais generativas analisadas.

Ressalta-se que o estudo não teve como objetivo comparar diferentes arquiteturas de modelos de linguagem em profundidade técnica, mas analisar o desempenho prático dessas ferramentas diante de um instrumento avaliativo padronizado, amplamente utilizado para aferição da qualidade da formação acadêmica no Brasil.

Procedimentos de interação com as IAG

As questões do Enade foram inseridas individualmente em cada uma das inteligências artificiais generativas, respeitando-se a integridade do item original, incluindo texto-base, enunciado e alternativas de resposta, sem qualquer adaptação ou simplificação. Para todos os itens, foi utilizado um prompt padronizado, formulado da seguinte maneira: “*Resolva a questão a seguir, indicando a alternativa correta.*”

Cada questão foi submetida uma única vez a cada IAG, de forma independente, sem uso de prompts adicionais, refinamentos sucessivos ou solicitações de justificativa da resposta. Essa decisão metodológica buscou simular uma interação básica e direta, semelhante ao uso espontâneo que estudantes podem fazer dessas ferramentas em contextos acadêmicos, além de garantir a padronização do procedimento.

A coleta de dados foi realizada no segundo semestre de 2025, considerando as versões disponíveis das ferramentas nesse período. Reconhece-se que inteligências artificiais generativas apresentam caráter estocástico e passam por atualizações constantes, o que constitui uma limitação do estudo, discutida nas considerações finais.

Crítérios de análise dos dados

As respostas fornecidas pelas inteligências artificiais generativas foram comparadas com o gabarito oficial do Enade, sendo classificadas como corretas ou incorretas. A análise dos dados foi realizada através do cálculo do percentual de acertos por edição do exame, por tipo de item e por ferramenta analisada (Google Gemini e Microsoft Copilot).

Os resultados foram organizados de forma descritiva, por meio de gráficos e tabelas, permitindo a visualização comparativa do desempenho das IAG ao longo das edições do Enade e entre os diferentes formatos de questões. Não foram realizadas análises estatísticas inferenciais, uma vez que o objetivo do estudo foi identificar tendências e padrões gerais de desempenho, e não estabelecer relações de causalidade ou generalizações populacionais.

Considerações éticas e limitações metodológicas

Por se tratar de uma pesquisa documental, baseada em itens de domínio público e no uso de ferramentas de inteligência artificial generativa disponíveis gratuitamente, o estudo

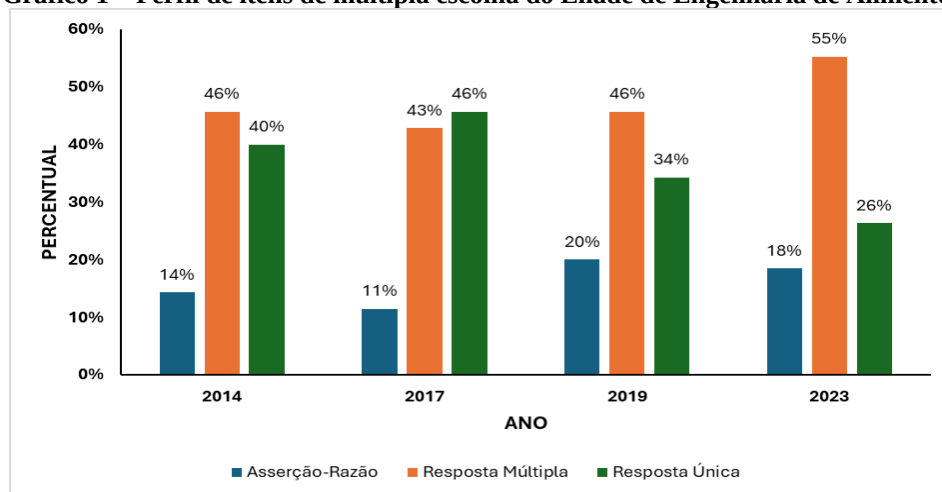
não envolveu participantes humanos, nem animais, dispensando submissão a comitê de ética em pesquisa, conforme estabelecido pela Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde.

Entre as limitações metodológicas, destacam-se: o uso de apenas duas inteligências artificiais generativas; a realização de uma única execução por item; a ausência de variação de prompts; e a possibilidade de alterações futuras no desempenho das ferramentas em função de atualizações dos modelos. Tais limitações, entretanto, não invalidam os resultados obtidos, mas indicam a necessidade de estudos futuros que ampliem o escopo metodológico e aprofundem a análise do desempenho da IAG em contextos avaliativos.

Resultados e discussão

A análise do conjunto de itens objetivos do Enade do curso de Engenharia de Alimentos, aplicados entre 2014 e 2023 (GRÁFICO 1), evidenciou a predominância de questões do tipo resposta múltipla, seguida pelos itens de resposta única e, em menor proporção, pelos itens do tipo asserção-razão. Esse perfil corrobora achados de estudos anteriores que apontam a concentração de avaliações em larga escala em formatos que privilegiam a análise simultânea de múltiplas assertivas, muitas vezes associadas a níveis cognitivos menos complexos (Beltrão; Mandarin, 2023). Tal configuração influencia não apenas o desempenho dos estudantes, mas também o comportamento de ferramentas baseadas em inteligência artificial generativa ao interagir com esses instrumentos avaliativos.

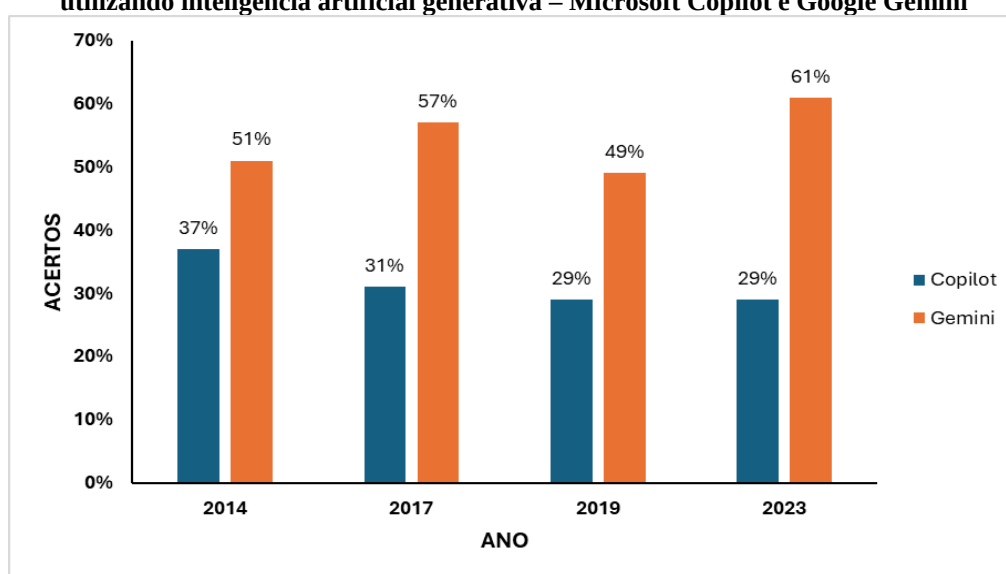
Gráfico 1 – Perfil de itens de múltipla escolha do Enade de Engenharia de Alimentos



Fonte: Elaborado pelo próprio autor com dados do INEP/MEC (2014-2023).

Os resultados apresentados (GRÁFICO 2) evidenciam diferenças consistentes no desempenho das inteligências artificiais generativas (IAG) avaliadas (Google Gemini e Microsoft Copilot) ao longo das edições do Enade do curso de Engenharia de Alimentos (2014, 2017, 2019 e 2023), indicando que, embora ambas apresentem capacidade de responder itens objetivos, o Gemini mantém desempenho superior em todos os anos analisados, alcançando variação de 51% a 61% de acertos, enquanto o Copilot oscila entre 29% e 37%, o que sugere maior robustez do Gemini na interpretação de comandos educacionais simples.

Gráfico 2 – Perfil de acertos das questões de múltipla escolha do Enade de Engenharia de Alimentos utilizando inteligência artificial generativa – Microsoft Copilot e Google Gemini



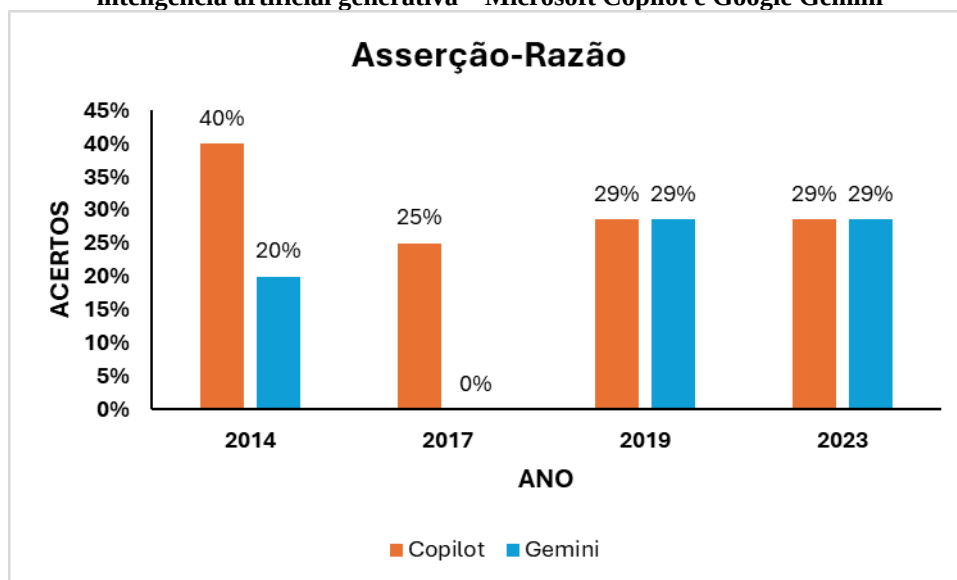
Fonte: Elaborado pelo próprio autor com dados do INEP/MEC (2014-2023).

Em relação ao desempenho nas questões do tipo asserção-razão, observou-se que o Microsoft Copilot apresentou maior percentual de acertos nas edições de 2014 e 2017 (Gráfico 3), com variação aproximada de 20% em comparação ao Google Gemini. Todavia, nas edições de 2019 e 2023, ambas as inteligências artificiais generativas obtiveram o mesmo percentual de acertos, correspondente a 29%, mas em nenhuma das edições analisadas, os percentuais ultrapassaram 40%.

O comportamento observado nas questões do tipo asserção-razão pode ser associado à natureza desse item exige não apenas o julgamento da veracidade ou falsidade de duas proposições, mas também a identificação da existência, quando ambas são verdadeiras, de uma relação de causalidade entre elas (Brasil, 2023), demandando análise lógica mais aprofundada e compreensão integrada de causa e/ou consequência. Além disso, os resultados

sugerem que a resolução desse tipo de questão por inteligências artificiais generativas pode requerer maior detalhamento e refinamento dos prompts utilizados, de modo a orientar a análise relacional entre as proposições e minimizar interpretações superficiais.

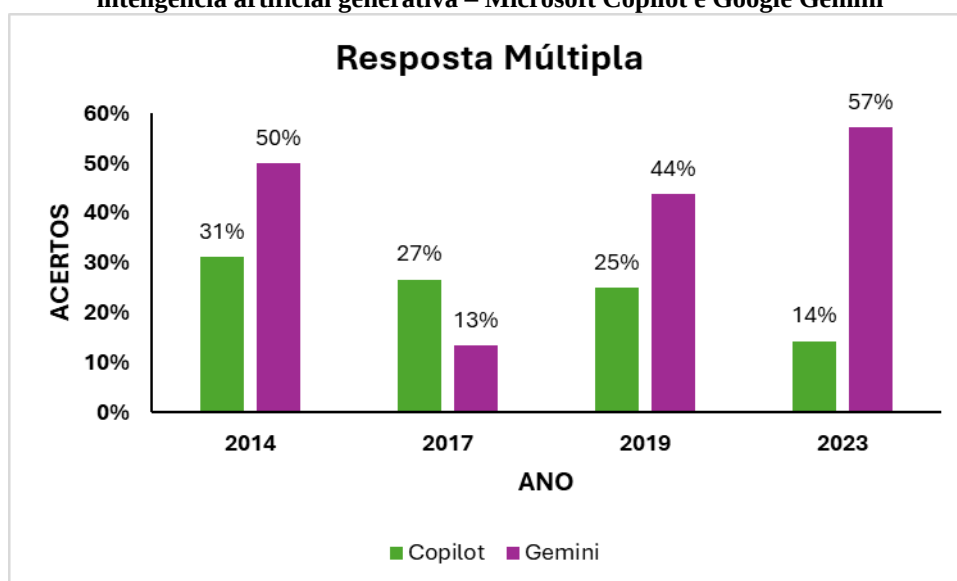
Gráfico 3 – Perfil de acertos do item Asserção-Razão do Enade de Engenharia de Alimentos utilizando inteligência artificial generativa – Microsoft Copilot e Google Gemini



Fonte: Elaborado pelo próprio autor com dados do INEP/MEC (2014-2023).

No item do tipo resposta múltipla (GRÁFICO 4), o Gemini se destacou com um percentual mínimo de 44% de acertos na maioria das edições do Enade, com exceção da edição de 2017, pois atingiu somente 13% de acertos, único ano que o Copilot foi superior.

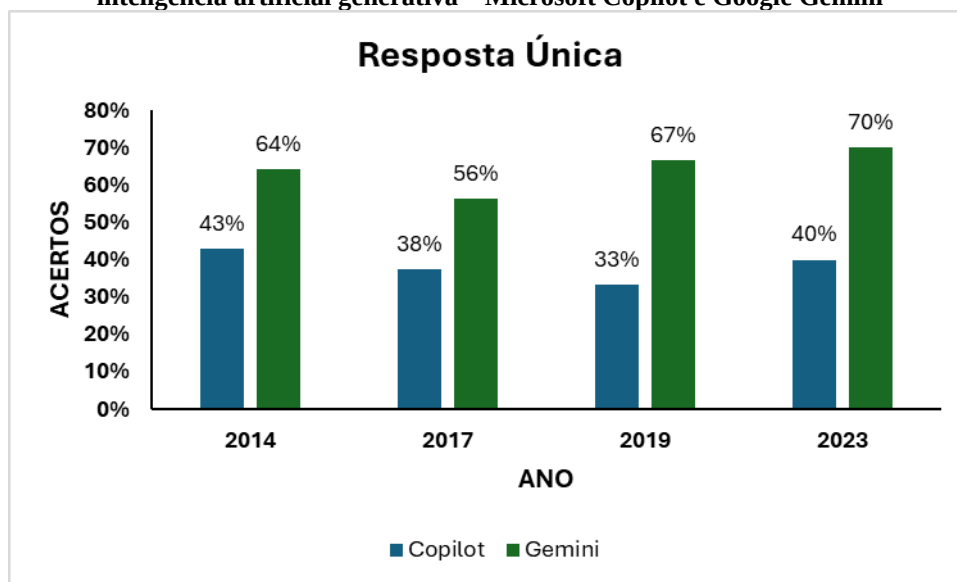
Gráfico 4 – Perfil de acertos do item Resposta Múltipla do Enade de Engenharia de Alimentos utilizando inteligência artificial generativa – Microsoft Copilot e Google Gemini



Fonte: Elaborado pelo próprio autor com dados do INEP/MEC (2014-2023).

Por fim, no tipo de questão resposta única, o Gemini apresentou um percentual de acertos de no mínimo 56% de acertos em cada edição verificada, destacando-se que superou o Copilot em todas as edições (GRÁFICO 5).

Gráfico 5 – Perfil de acertos do item Resposta Única do Enade de Engenharia de Alimentos utilizando inteligência artificial generativa – Microsoft Copilot e Google Gemini



Fonte: Elaborado pelo próprio autor com dados do INEP/MEC (2014-2023).

No que se refere ao desempenho global das inteligências artificiais generativas analisadas, os resultados indicaram percentuais de acerto inferiores a 70% em todas as edições do Enade consideradas, tanto para o Google Gemini quanto para o Microsoft Copilot. Esses achados sugerem que, embora as IAG apresentem capacidade de interpretar comandos simples e identificar respostas corretas em parte dos itens, seu desempenho ainda é limitado frente à complexidade cognitiva exigida por avaliações estruturadas e normatizadas como o Enade. Esse resultado reforça a compreensão de que tais ferramentas não substituem processos formativos sólidos, mas podem atuar como recursos complementares quando mediadas pedagogicamente.

A comparação entre as duas inteligências artificiais revelou desempenho consistentemente superior do Google Gemini em relação ao Microsoft Copilot ao longo de todas as edições analisadas. Essa diferença pode estar associada à forma como cada ferramenta processa linguagem natural, interpreta contextos avaliativos e reconhece padrões em itens estruturados, embora o presente estudo não tenha se proposto a analisar aspectos técnicos dos modelos subjacentes. Do ponto de vista educacional, essa variação de

desempenho evidencia que o uso indiscriminado de ferramentas de IAG, sem avaliação crítica de suas capacidades e limitações, pode induzir a interpretações equivocadas por parte de estudantes e docentes.

Ao analisar o desempenho das IAG por tipo de item, observou-se que as maiores taxas de acerto ocorreram nas questões de resposta única, seguidas pelas de resposta múltipla, enquanto os menores percentuais foram registrados nos itens do tipo asserção-razão. Esse comportamento é coerente com a estrutura cognitiva exigida por cada formato. As questões de resposta única tendem a demandar a identificação direta de uma alternativa correta, enquanto itens de resposta múltipla exigem a análise independente de várias assertivas. Já os itens de asserção-razão requerem a avaliação simultânea da veracidade de duas proposições e da relação de causalidade entre elas, o que implica maior complexidade interpretativa.

Esse padrão de desempenho das IAG se aproxima das dificuldades tradicionalmente enfrentadas por estudantes em avaliações do Enade, conforme apontado na literatura. A baixa taxa de acerto em itens de asserção-razão sugere que tanto estudantes quanto ferramentas de inteligência artificial encontram obstáculos semelhantes quando confrontados com tarefas que exigem raciocínio causal, integração conceitual e julgamento lógico, reforçando a importância desse tipo de item para a avaliação de competências mais complexas (Beltrão; Mandarino, 2023).

Do ponto de vista pedagógico, os resultados indicam que a utilização de inteligências artificiais generativas como apoio ao ensino superior deve ser cuidadosamente mediada. O fato das IAG apresentarem melhor desempenho em itens menos complexos sugere que seu uso pode ser mais adequado como ferramenta de apoio inicial ao estudo, revisão de conteúdos ou familiarização com o formato das questões, e não como substituto do processo de aprendizagem ou da avaliação crítica do conhecimento. Essa constatação dialoga com estudos que alertam para o risco de superficialização da aprendizagem quando a IAG é utilizada de forma acrítica e sem intencionalidade pedagógica (Durso, 2025; Teixeira, 2025).

Além disso, os resultados reforçam a necessidade de formação continuada dos docentes para o uso crítico da inteligência artificial nos processos educacionais. A compreensão dos limites cognitivos das IAG, identificação de possíveis vieses e exploração do seu potencial de forma ética e pedagógica, tornam-se competências essenciais para o professor universitário contemporâneo. Nesse sentido, a análise do desempenho das IAG frente a itens do Enade contribui para ampliar a reflexão sobre como essas ferramentas podem

ser integradas às práticas pedagógicas sem comprometer o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico dos estudantes (Mathias e Schuhmacher, 2025).

Por fim, ao evidenciar que as inteligências artificiais generativas ainda apresentam desempenho limitado frente a instrumentos avaliativos oficiais, o estudo contribui para o debate sobre o papel da IAG na educação superior, destacando que sua inserção deve ser orientada por critérios pedagógicos, éticos e formativos. Um fato em destaque indica que mais do que treinar estudantes para obter melhores resultados em avaliações em larga escala, o uso crítico da IAG pode favorecer reflexões sobre avaliação, aprendizagem e docência, desde que compreendido como recurso complementar e não como solução automática para os desafios educacionais contemporâneos.

Considerações finais

A inovação nas práticas pedagógicas no intuito de transformar o processo de ensino e aprendizagem é requisito indispensável na promoção de melhorias contínuas e a utilização da inteligência artificial generativa (IAG) se destaca nos mais diversos segmentos da educação, principalmente na elaboração de questões, avaliações e correções.

Os resultados obtidos indicaram que, embora as ferramentas analisadas apresentem capacidade de responder parte das questões propostas, os percentuais de acerto não foram superiores a 70% em todas as edições avaliadas, evidenciando limitações relevantes no desempenho dessas tecnologias frente a instrumentos oficiais de avaliação em larga escala.

A análise comparativa entre as inteligências artificiais generativas revelou desempenho superior do Google Gemini em relação ao Microsoft Copilot, tanto no resultado global quanto na maioria dos tipos de itens analisados. Além disso, observou-se que as maiores taxas de acerto ocorreram em questões de resposta única, enquanto os itens do tipo asserção-razão apresentaram maior grau de dificuldade para ambas as ferramentas. Esses achados sugerem que as IAG tendem a apresentar melhor desempenho em tarefas que exigem identificação direta de informações, encontrando maiores limitações em questões que demandam raciocínio lógico-causal e integração conceitual.

De acordo com a obtenção da resposta correta das inteligências artificiais generativas utilizadas, é possível se verificar que a utilização de prompts mais detalhados, específicos e contextualizados poderão elevar a quantidade de acertos devido a um melhor treinamento e

aperfeiçoamento das IAG. Além do conteúdo a ser verificado, com base no componente específico, em consonância com as diretrizes curriculares nacionais do curso de Engenharia de Alimentos, e sendo aplicado em todos os cursos de nível superior, a análise de cada questão deverá contemplar o texto-base, o enunciado e opções de resposta (gabarito e distratores).

Do ponto de vista educacional, os resultados reforçam a necessidade de compreensão crítica do uso da inteligência artificial generativa no ensino superior. O desempenho limitado das ferramentas analisadas indica que a IAG não deve ser compreendida como substituta dos processos de aprendizagem e avaliação, mas como recurso complementar, passível de uso pedagógico em atividades de apoio ao estudo, familiarização com formatos avaliativos e estímulo à reflexão sobre erros e acertos. Nesse sentido, o uso da IA pode contribuir para o processo formativo quando mediado por intencionalidade didática e alinhado aos objetivos educacionais.

Entre as limitações da pesquisa, destacam-se o uso de apenas duas inteligências artificiais generativas, a realização de uma única execução por item, a utilização de um prompt padronizado e a ausência de análises estatísticas inferenciais. Tais limitações indicam possibilidades para estudos futuros, que poderão explorar diferentes modelos de IAG, variações de prompts, múltiplas execuções por item e análises mais aprofundadas sobre os tipos de erro cometidos pelas ferramentas, ampliando a compreensão sobre o desempenho da inteligência artificial em avaliações educacionais.

Por fim, ao analisar empiricamente o desempenho de inteligências artificiais generativas na resolução de itens objetivos do Enade, este estudo contribui para o debate sobre a integração crítica da IA na educação superior, especialmente no que se refere à avaliação da aprendizagem e à prática docente. Espera-se que os resultados apresentados possam subsidiar reflexões e investigações futuras sobre o uso responsável da inteligência artificial como apoio aos processos formativos, sem comprometer a qualidade da formação acadêmica e profissional.

Referências

BLEICHVEL, Rita de Cássia. O ENADE diante da formação docente universitária e o conhecimento científico. **Revista Internacional de Educação Superior**, Campinas, SP, v. 3, n. 2, p. 322–335, 2017. DOI: 10.22348/riesup.v3i2.7738. Disponível

em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/riesup/article/view/8650607>. Acesso em: 30 nov. 2025.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Guia de Elaboração e Revisão de Itens**. Banco Nacional de Itens - Enade. Brasília, DF: Inep, 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Resolução CNE/CES 2, de 24 de abril de 2019. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, p. 43-44, 26 abr. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 510, de 07 de abril de 2016**. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. Brasília: CNS, 2016. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2016/res0510_07_04_2016.html. Acesso em: 24 jan. 2026.

BELTRÃO, Kaizô Iwakami; MANDARINO, Monica Cerbella Freire. Análise dos itens de múltipla escolha das provas do Enade 2016. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, v. 34, p. e07951, 2023. DOI: 10.18222/eae.v34.7951. Disponível em: <https://publicacoes.fcc.org.br/eae/article/view/7951>. Acesso em: 30 nov. 2025.

CANAN, Silvia Regina; ELOY, Vanessa Taís. Políticas de avaliação em larga escala: o ENADE interfere na gestão dos cursos?. **Práxis Educativa**, [S. l.], v. 11, n. 3, p. 621–640, 2017. DOI: 10.5212/PraxEduc.v.11i3.0006. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/praxiseducativa/article/view/8996>. Acesso em: 30 nov. 2025.

CAPP, Edison; NIENOV, Otto Henrique (Orgs). **Epidemiologia aplicada básica**. Porto Alegre: UFRGS, 2021.

CAVALCANTE, Jéfferson Malveira. Práticas exitosas de ensino no curso de nutrição envolvendo controle de qualidade de alimentos. **Devir Educação**, [S. l.], v. 9, n. 1, p. e-898, 2025. DOI: 10.30905/rde.v9i1.898. Disponível em: <https://devireducacao.ded.ufla.br/index.php/DEVIR/article/view/898>. Acesso em: 30 nov. 2025.

DURSO, Samuel de Oliveira. O uso da inteligência artificial na educação e o desenvolvimento de competências dos estudantes. **Educação em Revista**, [S. l.], v. 41, n. 41, 2025. DOI:10.35699/edur.v41i41.57645. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/edrevista/article/view/57645>. Acesso em: 30 nov. 2025.

FERRO, Marcos Batinga; SANTOS, Luiz Cláudio Correia; VASCONCELOS. Carlos Alberto. O docente e o uso das tecnologias no processo de ensinar e aprender. **Devir Educação**, [S. l.], v. 7, n. 1, p. e-677, 2023. DOI: 10.30905/rde.v7i1.677. Disponível em:

<https://devireducacao.ded.ufla.br/index.php/DEVIR/article/view/677>. Acesso em: 30 nov. 2025.

INEP. **Enade Bacharelado e Superiores de Tecnologia**. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/enade-bacharelado-e-superiores-de-tecnologia>. Acesso em: 30 nov. 2025a.

INEP. **Indicadores de Qualidade da Educação Superior**. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/indicadores-de-qualidade-da-educacao-superior>. Acesso em: 30 nov. 2025b.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia Científica**. 8. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2022.

MATHIAS, Francisca; SCHUHMACHER, Vera Rejane Niedersberg. Formação continuada: os professores de e os desafios frente às novas tecnologias e à inteligência artificial. **Devir Educação**, [S. l.], v. 9, n. 1, p. e-940, 2025. DOI: 10.30905/rde.v9i1.940. Disponível em: <https://devireducacao.ded.ufla.br/index.php/DEVIR/article/view/940>. Acesso em: 30 nov. 2025.

NIC.BR. **Inteligência artificial na educação: usos, oportunidades e riscos no cenário brasileiro** São Paulo: Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR, 2025.

OTT, Joice Nedel; COSTA, Bartira Ercília Pinheiro da. Exame Nacional de Desempenho de Estudantes: apreciação docente sobre o método avaliativo. **Revista Docência do Ensino Superior**, Belo Horizonte, v. 9, p. 1–15, 2019. DOI: 10.35699/2237-5864.2019.2506. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rdes/article/view/2506>. Acesso em: 30 nov. 2025.

PISSAIA, Luís Felipe; MARTINS, Silvana Neumann; REHFELDT, Márcia Jussara Hepp; COSTA, Arlete Eli Kunz. National Student Performance Examination - ENADE and the development of competences in higher education. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 7, n. 2, p. e172142, 2018. DOI: 10.17648/rsd-v7i2.179. Disponível em: <https://rsdjournal.org/rsd/article/view/179>. Acesso em: 30 nov. 2025.

SOUZA, Francisco Wallisson Moreira de. Desafios e potencialidades da inteligência artificial na educação profissional: tecnologias digitais, gestão e inclusão. **Devir Educação**, [S. l.], v. 9, n. 1, p. e-926, 2025. DOI: 10.30905/rde.v9i1.926. Disponível em: <https://devireducacao.ded.ufla.br/index.php/DEVIR/article/view/926>. Acesso em: 30 nov. 2025.

SANTANA, Fernanda Castilho. Uso de IA em educação: experiências metodológicas no ChatGPT. **Devir Educação**, [S. l.], v. 9, n. 1, p. e-985, 2025. DOI: 10.30905/rde.v9i1.985.

Disponível em: <https://devireducacao.ded.ufla.br/index.php/DEVIR/article/view/985>. Acesso em: 30 nov. 2025.

TEIXEIRA, M. F. H. B. I. A utilização de inteligência artificial (IA) por estudantes universitários: uma revisão. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 11, n. 4, p. e79168, 2025. DOI: 10.34117/bjdv11n4-037. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/79168>. Acesso em: 30 nov. 2025.

Recebido: novembro/2025

Revisões requeridas: janeiro/2026

Aprovado: fevereiro/2026