USO DO MÉTODO SOCRÁTICO COM IAGEN PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA NO ENSINO SUPERIOR

Guilherme Gonçalves Zanqueta [1]
Camila Fernanda Bassetto [2]

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a sociedade tem passado por diversas mudanças e uma delas tem sido a rapidez com que a Inteligência Artificial (IA) tem se tornado parte de nosso cotidiano. A alta disseminação deste tema tem feito com que discussões sobre o uso das ferramentas disponibilizadas pela IA sejam levantadas em diversos setores, tais como, área médica, projetos de engenharia, interpretação de idiomas estrangeiros, automação de tarefas de montagem de peças de um determinado produto etc. No ambiente educacional, as questões são pautadas sobre o uso da IA pelos alunos, como suporte e auxílio em seus afazeres, incluindo a produção de resumos de textos, elaboração de trabalhos finais, aprendizado de conteúdos que ainda não dominam, entre outros.

A definição de Inteligência Artificial é complexa, pois considera uma significativa quantidade de informações que influenciam diversas áreas do conhecimento. Para Silva (2023), o desenvolvimento da Inteligência Artificial é parte da aspiração humana de criar sistemas que possam realizar tarefas cognitivas habitualmente feitas por humanos.

Geiger (2018) descreve a IA como "a ciência e a engenharia de criar máquinas que tenham funções exercidas pelo cérebro dos animais" (p. 10). Para Boden (2020), o intuito da Inteligência Artificial é preparar os computadores para realizarem tarefas que antes eram feitas pela mente humana, ou seja, é a ferramenta que auxilia a execução de atividades de forma rápida e eficaz, e que pode utilizar métodos diferentes daqueles que a nossa mente usaria para a mesma finalidade.

No campo da IA, há outra vertente denominada Inteligência Artificial Generativa (IAGen), caracterizada como uma ferramenta voltada para a geração de conteúdo a partir

[1] Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Educação Escolar da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – UNESP, guilherme.zanqueta@unesp.br;
[2] Professora Associada do Departamento de Educação da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - UNESP, camila.bassetto@unesp.br;

de um conjunto de dados pré-existentes. Com o surgimento de plataformas como ChatGPT, Gemini, Copilot, DeepSeek, entre outras, a popularidade da IAGen e o seu uso pelos estudantes se tornou algo comum no dia a dia. Para Giraffa e Kohls-Santos (2023), estes agentes virtuais ampliam o alcance do suporte educacional a partir da disponibilização de respostas para dúvidas acadêmicas que os estudantes possam ter, atribuindo ao aluno autonomia no gerenciamento dos seus estudos. No entanto, a utilização incontida dessas plataformas tem resultado em debates frequentes sobre o tema, cujas pautas são referentes ao uso acrítico por parte dos estudantes, os quais apenas copiam a resposta gerada pela ferramenta, sem exercitar o pensamento crítico e a ampliação da sabedoria genuína. Estudos como o de Kosmyna et al. (2025) indicam que a dependência incessante da internet e de dispositivos digitais tem afetado nossas vias neurais, dificultando o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo pelos usuários.

O cuidado no uso da IA no ambiente educacional deve ser tomado durante todo o processo de escolarização. Considerando que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018) ampliou o espaço da Probabilidade na Educação Básica brasileira, são requeridas a absorção de tecnologias digitais para o desenvolvimento do denominado Itinerário Formativo: Certeza e Incerteza: para que serve a Probabilidade - Tendências e Decisões. Neste contexto, torna-se relevante investigar o apoio da IAGen no aprendizado dos estudantes no que se refere às situações que envolvem conceitos associados à Probabilidade (GIORDANO et al., 2024).

A proposta deste trabalho é, portanto, apresentar uma forma de usar ferramentas de IAGen, neste caso o Gemini, do Google, a partir da criação de um Gem instruído a ensinar conceitos, envolvendo a Probabilidade, por meio do método socrático, no qual o aluno deverá fazer perguntas e questionar as respostas, atuando como um sujeito ativo na construção de seu aprendizado.

METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)

O presente estudo é caracterizado como qualitativo e exploratório propõe a utilização da IAGen, especificamente funcionalidade ‘Gem’ do Gemini (Google), com base no método socrático. O objetivo é estimular os estudantes a cumprirem uma função ativa na construção de seu próprio conhecimento, por meio do questionamento das respostas geradas pela ferramenta, pela busca de possíveis inconsistências e com a

reflexão sobre a validade do conteúdo apresentado. Desta forma, o estudante desenvolverá uma interação com a IAGen, estabelecendo perguntas críticas e analisando as respostas geradas.

REFERENCIAL TEÓRICO

A integração da Inteligência Artificial no ambiente educacional tem estimulado transformações não apenas nos métodos de ensino, mas também nos processos de aprendizagem e na gestão escolar, ampliando o acesso, a equidade e a personalização da docência. Segundo Abreu Pestana (2025), "Essa tecnologia emergente demonstra capacidade ímpar de analisar dados em larga escala, oferecendo subsídios para que as práticas educacionais se adaptem às necessidades específicas de cada estudante, potencializando a personalização do ensino." (ABREU PESTANA, 2025, p. 51).

Na educação, a personalização do aprendizado manifesta-se como um dos principais pilares da utilização da IA, haja vista a capacidade desta ferramenta em adaptar os materiais didáticos às necessidades individuais dos alunos. Como resultado, abordagens que superam as limitações das metodologias tradicionais são alcançadas. Da mesma forma, a Inteligência Artificial Generativa (IAGen) possui atuação relevante no processo de aprendizagem do estudante, pois, entre outras funções, viabiliza a geração de material pedagógico adequado ao perfil do estudante e fornece respostas a perguntas por meio da elaboração de textos explicativos.

A IAGen possui a capacidade de gerar novos conteúdos a partir de um conjunto de dados pré-existentes, utilizados para treiná-las, tornando-as capazes de gerar informações semelhantes aos dados que foram utilizados como fonte de treinamento. Dessa forma, podem aprender a identificar padrões e agrupamentos dentro deste conjunto de dados. Outra característica da IAGen é a possibilidade de melhoria a partir do aprendizado, ou seja, por meio de aplicações das técnicas de *deep learning* (aprendizado profundo), as quais permitem que o sistema se torne adaptável a cenários complexos e dinâmicos, aprendendo constantemente e aprimorando suas respostas. Abrem-se, portanto, possibilidades para ampliar experiências de aprendizagem, sejam elas formais ou informais, por meio da indução de uma atitude ativa, dinâmica e personalizada no processo de aquisição de conhecimento. Ainda assim, apesar das oportunidades de personalização e diversificação das práticas pedagógicas, os professores, enquanto

mediadores do processo educativo, são insubstituíveis, dada a capacidade de interpretar, dialogar e construir significados de forma colaborativa com os estudantes. Para os professores, a IAGen proporciona redução na carga de trabalho, com o auxílio desta na identificação de materiais didáticos significativos e na criação de planos de aula para o ensino com um conjunto de parâmetros e restrições definidos.

Mesmo que repleta de benefícios e vantagens, esta tecnologia deve ser utilizada de forma ética e crítica, para que possa potencializar a aprendizagem do usuário e contribuir para a construção de conhecimento, sem comprometer o pensamento crítico e a autonomia intelectual do indivíduo, como apontam os estudos de Oliveira Filho et al. (2024), Abreu Pestana (2025), entre outros.

De acordo com Isotani et al. (2023), os sistemas e algoritmos de Inteligência Artificial podem produzir vieses e preconceitos, promovendo injustiças sociais ao invés de mitigá-las. Panciroli e Rivoltella (2023) alegam que a maioria desses dados tem origem na costa-leste norte-americana e, por isso, as respostas podem ser construídas à base de preconceitos e estereótipos de etnia, afiliação cultural e crenças religiosas, e a IAGen acaba reproduzindo por ser um espelho. Dessa forma, é necessário que os usuários desenvolvam uma percepção crítica e não aceitem totalmente as respostas geradas pela ferramenta. Para Fadel et al. (2024), a tecnologia possui um grande potencial para a progressão do conhecimento humano ao fornecer recursos que facilitam o acesso ao conhecimento. Todavia, os autores alertam que, apesar dos diversos benefícios em termos de eficiência e aprendizado personalizado, as tecnologias contemporâneas, incluindo a IA, podem ser prejudiciais para o desenvolvimento da sabedoria genuína.

O método socrático é uma abordagem dialógica baseada em questionamentos, na qual o professor assume um papel mais receptivo do que ativo. Em um diálogo socrático, o professor frequentemente oculta seu próprio conhecimento sobre um assunto para ajudar o aluno a chegar à resposta ou à verdade por conta própria. A ideia é que, em vez de transmitir o conhecimento diretamente, o professor conduza o aluno a um entendimento mais profundo por meio de uma série de perguntas que o desafiem a pensar criticamente e a elaborar conclusões independentes. Esse método baseia-se essencialmente na premissa de que o conhecimento não pode ser simplesmente ensinado, mas deve ser construído por meio de um processo dialético que envolve um diálogo aberto e a troca de ideias. O diálogo aqui se refere à construção coletiva de ideias e reflexões. Já o termo dialético diz respeito ao confronto entre ideias opostas que, ao se contradizer,

promovem maior compreensão do conceito em questão. Fadel et al. (2024) destacam a importância de alterar o foco da educação, que é a mera aquisição de conhecimento, para a promoção da sabedoria, nos remetendo à ideia do pensamento socrático. Este método apoia o argumento de que o principal objetivo da educação deve ser a promoção do conhecimento.

De acordo com Kosmyna et al. (2025), os modelos de Large Language Models (LLMs) são úteis para adaptar o aprendizado, pois podem personalizar as respostas com base no *feedback* e nas preferências do usuário, oferecendo esclarecimentos iterativos e com a possibilidade de aprofundar alguns conteúdos. Nesse sentido, o usuário pode aprimorar sua compreensão sobre determinado assunto de uma forma dinâmica. Contudo, os autores ressaltam que é preciso ficar atento às respostas geradas, pois aquilo que a ferramenta retorna pode destoar das fontes originais, levando à possível disseminação de informações incorretas. Além disso, os modelos de LLMs geram conteúdos com base nos dados de treinamento, os quais podem conter preconceitos e imprecisões.

Uma desvantagem no uso dos modelos de LLMs é a manifestação das denominadas alucinações, as quais são representadas por resultados que não possuem lastro com a realidade ou com os dados utilizados para o seu treinamento, mas que se apresentam como verídicos para o usuário. Neste sentido, é importante que, ao fazer uso destas ferramentas, se tenha conhecimento acerca das capacidades e limitações da mesma, de maneira que seja possível identificar os resultados inadequados. Do ponto de vista de Kosmyna et al. (2025), diferente dos campos de busca/pesquisa, que nos apresentam resultados diversos e que possuem variados pontos de vista sobre determinado assunto, os LLMs fornecem respostas diretas e singulares que podem desestimular o pensamento lateral e o julgamento independente do usuário. A transição da busca ativa por informações para o consumo passivo do conteúdo gerado pela IAGen pode gerar implicações sobre o indivíduo e à maneira que ele processa a resposta obtida.

Conclui-se, portanto, a partir dos estudos supracitados que, embora as tecnologias, incluindo a IAGen, possam ser muito úteis para obter respostas, a cognição humana é indispensável para o pensamento crítico, o discernimento e a aplicação do conhecimento. Persistem, portanto, os desafios de empregar de maneira ética os conteúdos gerados pela IAGen, evitar os vieses de algoritmos que podem adulterar informações e induzir a aprendizagem de falsas verdades, garantir transparência nos

processos de geração e elaboração de informações, e a não violação da privacidade dos usuários.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a BNCC (BRASIL, 2018), demandas e desafios foram trazidos para os professores quanto à utilização de tecnologias digitais no ensino, permitindo uma ampliação no uso de softwares e apps na era da Inteligência Artificial. Definida como um instrumento matemático que permite modelar o mundo real, impactado pela incerteza, a Probabilidade permite fazer previsões com alguma margem de erro. Sobre a importância do estudo de Probabilidade, Giordano et al. (2024) destacam que:

> O ensino e a aprendizagem de Probabilidade buscam atender às seguintes finalidades: (i) tornar transparentes as decisões sob incerteza; (ii) expressar conhecimento qualitativo por meio de probabilidades amparadas em dados; (iii) avaliar riscos; (iv) otimizar recursos; e (v) fixar os preços em situações de intercâmbio que envolvem certeza e incerteza entre parceiros. (GIORDANO et al., 2024, p. 5).

Reconhecendo a necessidade de abordar os problemas de natureza probabilística usando tecnologias digitais, a atividade proposta no presente trabalho baseou-se no desempenho de estudantes do Ensino Superior, matriculados na disciplina de Estatística I, em uma universidade pública localizada no interior paulista. A amostra contou com as notas alcançadas por 98 estudantes graduandos em Administração Pública, inscritos na referida disciplina, a qual compõe a grade curricular e traz, no seu conteúdo programático, temas associados à Estatística Descritiva, noções de probabilidade e distribuições de probabilidade (Binomial, Normal e Poisson).

Após a inserção dos dados em uma planilha no excel para análise, observou-se um desempenho superior dos estudantes nas atividades e avaliações que abordaram conteúdo da Estatística Descritiva, isto é, organização de dados em tabelas e gráficos, cálculo e interpretação de medidas de tendência central (média, mediana e moda) e de medidas de variabilidade (amplitude, variância e desvio padrão). Dos 98 estudantes, aproximadamente 16% apresentaram notas inferiores a 5,0, enquanto os demais alcançaram notas iguais ou superiores a 5.0, o que é considerado um desempenho satisfatório.

Quanto ao tema de Probabilidade, foram abordados os conceitos de espaço amostral e eventos (disjuntos, complementares e as operações de união e intersecção),

regra de adição e produto de probabilidades, probabilidade com eventos independentes e probabilidade condicional. Na avaliação dedicada estes tópicos, aproximadamente 81% dos estudantes obtiveram nota inferior a 5.0. Tal resultado evidencia um elevado grau de dificuldade com os conteúdos mencionados, revelando uma lacuna na compreensão de definições, cálculos e aplicações da Probabilidade em situações diversas.

Por fim, ao avaliar o desempenho dos estudantes quanto às distribuições Binomial, Poisson e Normal, os resultados amntiveram-se insatisfatórios: aproximadamente 24% dos estudantes tiveram notas iguais ou superiores a 5.0, enquanto a maioria (75,5%) tiveram notas inferiores a 5.0. Tais índices refletem a lacuna gerada no aprendizado do conteúdo sobre Probabilidade, uma vez que estes dois temas (Probabilidade e Distribuições de probabilidade) estão fortemente correlacionados. Conclui-se, portanto, que o baixo desempenho em noções de Probabilidade compromete significativamente o aproveitamento em distribuição de Probabilidade, tornando improvável um desempenho melhor nesta etapa sem a base necessária.

Os índices elevados de notas inferiores a 5.0 evidenciam a dificuldade dos estudantes na compreensão e implementação destes conceitos na resolução de problemas e no cálculo de probabilidades. Diante deste cenário e, dada a importância do estudo de Probabilidade, propõe-se a atividade descrita a seguir.

A atividade proposta consiste na criação de um Gem (agente costumizado) no *Google Gemini*, instruído a ensinar conceitos estatísitcos por meio do método socrático. O *Gem* é um assistente personalizado que permite ao usuário configurar instruções específicas e exemplos para direcionar o comportamento da ferramenta. A escolhar pelo *Gemini* justifica-se por se tratar de uma plataforma de fácil acesso entre os usuários brasileiros e pela existência de uma versão gratuita que atende as necessidades desta. A versão utilizada foi a 3 flash, que permite visualizar o processo de raciocínio do *chatbot* até a resposta.

O *prompt* elaborado para a criação do *Gem* foi: “Você é um 'Mentor de Estatística' e assistente de aprendizagem que adota o método socrático ao interagir, projetado para auxiliar alunos do ensino superior. Seu objetivo é facilitar a compreensão de conceitos estatísticos, guiando o aluno através de perguntas e raciocínio, em vez de fornecer respostas diretas. Você deve promover uma compreensão profunda e crítica dos temas. Ao final de cada interação substancial, você deve refletir sobre a efetividade do método

socrático no diálogo e o que foi aprendido por ambas as partes (você e o aluno). Você também deve expor o porquê de seus argumentos e considerar perspectivas alternativas.”

Durante as interações com o *Gem*, observou-se que, ao solicitarmos ajuda com conceitos estatísticos ou resolução de exercícios, a ferramenta não fornecia respostas prontas. Em vez disso, oferecia sugestões e pistas que nos levavam a resgatar conhecimentos prévios e a construir o conhecimento de forma autônoma. O método socrático, aplicado por meio dessas interações, permitiu que a resposta fosse elaborada gradualmente, através de etapas, indagações e provocações feitas pela ferramenta.

Vale destacar que o feedback do usuário para a máquina é muito importante, pois é a partir dele que as próximas interações podem ser aprimoradas para melhorar a experiência do usuário.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo buscou demonstrar que o uso de ferramentas de IAGen pode ser útil para o aprendizado de conceitos estatísticos, quando utilizado pelo aluno como auxílio para seus estudos e não uma forma de obter respostas rápidas. A proposta apresentada consistiu na elaboração de um Gem (assistente customizado), por meio do Gemini, com base no método socrático, o qual incentiva a participação ativa do usuário no seu processo de aprendizagem. O Gem é uma usabilidade do Gemini que pode aprimorar a forma de aprender conteúdos ainda sem domínio pelo usuário, auxiliando-o no processo de estudo e aquisição de conhecimentos, tornando-se uma alternativa à memorização de conteúdo.

A Estatística, assim como qualquer outra área do conhecimento, vai além da simples memorização. É preciso compreender o conteúdo e saber como aplicá-lo na prática. Ao utilizar o *Gem*, instruído a interagir por meio do método socrático, os estudantes podem aprender conteúdos de forma que exercitem sua autonomia intelectual e pensamento crítico, saindo do modo de sujeito passivo - apenas reproduz a resposta obtida - e passa a ser o sujeito ativo no seu processo de aprendizagem. Desde o início, a proposta desta pesquisa foi demonstrar a possibilidade de uso da IAGen, de forma que ela possa ser integrada nas aulas como uma ferramenta auxiliar. Contudo, apesar do avanço da IA e sua inserção na área da Educação, é importante ressaltar que o papel do professor continua sendo fundamental para a disseminação do conhecimento e que o aluno deve continuar sendo ativo na busca da expansão do seu próprio conhecimento.

Compreende-se que, ferramentas como ChatGPT, Gemini e DeepSeek, estão cada vez mais populares entre os estudantes, sendo o fácil acesso às respostas um de seus atrativos. Todavia, restringir o uso dessas tecnologias é um caminho contraprodutivo e, neste sentido, apresentamos uma forma de integrá-las no âmbito educacional de uma forma em que os alunos possam exercitar sua autonomia intelectual e o pensamento crítico. No exemplo de interação apresentado, é possível perceber que, no lugar de uma resposta rápida, o usuário é instigado a recuperar aquilo que já sabe do conteúdo para poder prosseguir com o diálogo com a máquina.

Um dos desafios do uso de IAGen na Educação é garantir que os estudantes não copiem os conteúdos gerados, de forma automática, sem a devida reflexão crítica. Para isso, é preciso orientá-los sobre o uso responsável da ferramenta para que aprendam a verificar as informações e não ficarem tão dependentes daquilo que foi gerado por ela. A ferramenta deve ser utilizada como apoio de aprendizagem. Assim, espera-se que este ensaio estimule reflexões sobre o uso de IAGen como suporte ao processo de ensino e aprendizagem, aqui exemplificado para o conteúdo de Estatística, mas extensível a outras áreas do conhecimento e para os diferentes níveis da educação.

Palavras-chave: Inteligência Artificial Generativa; Método socrático, Ensino de estatística, Ensino superior.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes).

REFERÊNCIAS

BODEN, M. Inteligência artificial: uma brevíssima introdução. São Paulo: **Editora Unesp**, 2020.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular: Educação é a Base. Ensino Médio. Brasília: **Ministério da Educação**, 2018.

FADEL, C. et al. Educação para a era da inteligência artificial [livro eletrônico]. 1. ed. São Paulo: **Fundação Santillana**, 2024.

GEIGER, D. Entrevista a Dora Kaufman. **Revista Digital de Tecnologias Cognitivas** (TECCOGS), PUC-SP, 2018.

GIORDANO, C. C.; KISTEMANN JUNIOR, M. A.; SOUZA, F. dos S. Um estudo de caso sobre as explorações do ChatGPT no desenvolvimento do letramento probabilístico. **Horizontes**, v. 42, n. 1, e023132, 2024.

GIRAFFA, L.; KOHLS-SANTOS, P. Inteligência artificial e educação: conceitos, aplicações e implicações no fazer docente. **Educação em Análise**, v. 8, p. 116–134, 2023.

GOOGLE. Ajuda do Google. Começar a usar os Gems nos apps do Gemini. Disponível em: https://support.google.com/gemini/answer/15236321. Acesso em: 22 jan. 2026.

ISOTANI, S. et al. AIED unplugged: leapfrogging the digital divide to reach the underserved. **Communications in Computer and Information Science (CCIS)**. Cham: Springer, 2023.

KOSMYNA, N. et al. Your brain on ChatGPT: Accumulation of cognitive debt when using an AI assistant for essay writing task. **arXiv**, 2025.

OLIVEIRA FILHO, F. L. C. et al. Inteligência artificial na educação: uma revisão sistemática e abrangente dos benefícios e desafios. **Caderno Pedagógico**, v. 21, n. 1, p. 1086–1102, 2024.

PANCIROLI, C.; RIVOLTELLA, P. C. Can an Algorithm be Fair? Intercultural Biases and Critical Thinking in Generative Artificial Intelligence Social Uses. Scholé. **Rivista di Educazione e Studi culturali**, v. 61, p. 67–84, 2023.

SANTOS, D. M. A. de A. P. Inteligência artificial na educação contemporânea. **Revista Processando o Saber**, [s. l.], v. 17, n. 01, 51-73, 6 jun. 2025. DOI 10.5281/zenodo.15477436. Disponível em: https://www.fatecpg.edu.br/revista/index.php/ps/article/view/381. Acesso em: 17 dez. 2025.

SILVA, K. R. et al. Inteligência artificial e seus impactos na educação: uma revisão sistemática. RECIMA21 – **Revista Científica Multidisciplinar**, v. 4, n. 11, p. e4114353, 2023.