

Inteligência artificial generativa e ética no setor público: reflexões a partir da educação superior

DOI: <https://doi.org/10.35168/2176-896X.UTP.Tuiuti.2025.Vol11.n71.pp104-127>



**Diocsianne Correia de Moura
Patrícia Bellotti Carvalho**

Inteligência artificial generativa e ética no setor público: reflexões a partir da educação superior

Resumo

Este estudo exploratório aborda as implicações éticas associadas ao uso da Inteligência Artificial Generativa (IAGen) no setor público, tomando como estudo de caso o contexto da educação superior pública brasileira. A pesquisa foi realizada com pós- graduandos do Programa de Pós-Graduação em Gestão da Informação (PPGGI) da Universidade Federal do Paraná (UFPR), focando na identificação de vulnerabilidades éticas emergentes relacionadas à utilização da IAGen, tais como questões de privacidade, dependência tecnológica e opacidade algorítmica. Utilizando o modelo de camadas de vulnerabilidade proposto por Luna (2009; 2019), o estudo destaca a complexidade e a inter-relação entre dimensões individuais, sociais, institucionais e tecnológicas que potencializam riscos diversos na adoção da tecnologia. A análise revelou que 72,2% dos pós-graduandos fazem uso regular de ferramentas como o ChatGPT em suas atividades acadêmicas, entretanto, 44,4% apontam falta de conhecimento técnico aprofundado, sinalizando fragilidades que podem comprometer a ética e a segurança no uso dessas tecnologias. Os resultados indicam que tais vulnerabilidades não são exclusivas do meio acadêmico, estendendo-se ao setor público, onde a confiança do cidadão e a transparência institucional exigem soluções robustas. Diante disso, propõe-se a formulação e implementação de políticas públicas que promovam capacitação contínua, regulação ética e inclusão digital, de forma a fomentar o uso responsável e confiável da IAGen em serviços governamentais.

Palavras-chave: Inteligência Artificial. Ética. Setor Público. Vulnerabilidade Digital. Educação Superior.

Inteligência artificial generativa e ética no setor público: reflexões a partir da educação superior

Introdução

A crescente adoção da Inteligência Artificial Generativa (IAGen) tem transformado diversos setores, com impactos profundos tanto no meio acadêmico quanto no setor público. Essa tecnologia se caracteriza por sua capacidade de gerar conteúdos textuais, visuais e códigos programáticos por meio de algoritmos avançados, contribuindo para otimizar processos e facilitar a tomada de decisão. Contudo, a disseminação da IAGen também suscita preocupações éticas amplas, envolvendo a privacidade, a transparência e a exclusão digital, sobretudo em contextos em que a confiança social e o interesse público são fundamentais, como ocorre nas organizações governamentais.

Castells (2005) alertou que não é a tecnologia que determina a sociedade: “é a sociedade. A sociedade é que dá forma à tecnologia de acordo com as necessidades, valores e interesses das pessoas que utilizam as tecnologias (Castells, 2005, p. 17)”. Nela, o binômio tecnologia e informação são os agentes de transformação dos homens e das estruturas sociais e por meio do qual podemos perceber a integração das plataformas digitais na vida de todos: utiliza-se para a sociabilidade online ao mediar relações diversas, compartilhar informações, participar de comunidades virtuais e vivenciar o sentimento de pertencimento.

Os jovens se destacam neste contexto da cultura digital, especialmente no uso de recursos em seu cotidiano estudantil, pois há algum tempo lidam com a presença das plataformas de aprendizagem, ferramentas de apoio na busca de conteúdos e produção de textos e imagens. Na “Sociedade em rede” Castells (1999), eles são indivíduos capazes de produzir, com sua atuação e participação em rede, conhecimento e informação. É a tecnologia como cultura, a cultura digital observada por Castells (1999), e que necessita um olhar mais ávido em tempos de IAGen, devido aos seus aspectos diferenciados, como por exemplo, o uso de algoritmos e suas opacidades.

No campo da educação, essa cultura digital vai além do uso de ferramentas digitais, representando

Inteligência artificial generativa e ética no setor público: reflexões a partir da educação superior

uma mudança paradigmática na produção, distribuição e consumo de conhecimento. Dessa forma, a teoria de Castells (1999) oferece um arcabouço para compreender como tecnologias emergentes estão moldando a educação superior e o impacto dela na facilitação não apenas o processamento, mas também a criação de conteúdos, mediando ativamente o aprendizado e a produção de conhecimento.

De certa forma, a IAGen, como expansão da cultura digital descrita por Castells (2005), exemplifica a conectividade e o fluxo de informações nas redes, permitindo novas formas de engajamento e aprendizado. No entanto, sua complexidade também traz à tona vulnerabilidades digitais, como por exemplo: a exclusão tecnológica, a desigualdade de acesso, a falta de informação em relação às plataformas utilizadas e a opacidade existentes nos de uso dessas. Além disso, embora essa tecnologia emergente amplie a capacidade de geração de conteúdo para acesso aos estudantes, levanta questões sobre a autenticidade e originalidade do conhecimento, exigindo uma abordagem crítica para evitar a dependência excessiva da tecnologia e assegurar uma formação reflexiva e ética no ambiente educacional.

Em relação às vulnerabilidades digitais presentes neste contexto, cabe destacar que são oriundas da atuação da governança algorítmica que não revela abertamente a complexidade da natureza de sua operação. Situação que é potencializada com advento da IAGen, tecnologia trazendo benefícios e oportunidades, mas também desafios por conta da exposição dos interagentes dos ambientes informacionais e plataformas digitais, cujas camadas de vulnerabilidades não são totalmente reveladas. De acordo com Junqueira, Botelho-Francisco e Grieger (2021):

as vulnerabilidades digitais – sempre expressas assim em sua pluralidade – acumulam

Inteligência artificial generativa e ética no setor público: reflexões a partir da educação superior

pressões e riscos advindos de diferentes fontes que vão desde as exclusões de acesso às TIC até as novas potencialidades tecnológicas, gerenciais e de vigilância dos próprios dispositivos. Incorporaram, ainda, os efeitos perversos da produção, circulação e consumo de narrativas antiéticas, falsas ou odiosas e dos comportamentos de assédio, incivilidade ou geradores de toda sorte de dependência e sofrimento (Junqueira; Botelho-Francisco; Grieger, 2021, p. 66).

A observação de Tálamo (1996) também contribui nessa reflexão ao observarmos esse fenômeno que acontece dentro da sociedade na relação do sujeito com a informação, que se tornou basilar para a compreensão das tecnologias emergentes como a IAGen. A integração de tecnologia como essa é um fenômeno que requer análise cuidadosa, especialmente no que tange às vulnerabilidades digitais a que estudantes podem estar expostos.

Neste estudo traz-se as vulnerabilidades digitais observadas sob a colaboração dos estudos de Luna (2009; 2019). Ao teorizar no campo da bioética examinando casos envolvendo mulheres, Luna (2009) colabora com seu olhar sobre o conceito, relatando que é essencial revisá-lo para lidar com as novas vulnerabilidades surgentes das condições de exclusão econômica, social e política. A autora desenvolve, a partir de seu próprio relato positivo da vulnerabilidade, a ideia de “camadas de vulnerabilidade” para auxiliar na compreensão da estrutura do conceito de vulnerabilidade. As camadas de vulnerabilidade propostas por ela podem contribuir para análise do conceito sob outras óticas, como da cultura digital na educação, por exemplo.

A partir dessa contextualização, o presente estudo parte da análise das percepções e usos da IAGen por estudantes de pós-graduação do PPGGI/UFPR para investigar os paralelos e desafios éticos emergentes no setor público brasileiro. Entre as aplicações atuais dessa tecnologia no setor público estão atendimentos automatizados por chatbots, triagens em sistemas judiciais, análises

Inteligência artificial generativa e ética no setor público: reflexões a partir da educação superior

preditivas para políticas sociais e auditorias automatizadas de processos administrativos. Se por um lado essas aplicações representam avanços tecnológicos significativos, por outro levantam questões de opacidade algorítmica, manipulação de dados sensíveis e exclusão de grupos vulneráveis. Assim, compreender a experiência de futuros profissionais da informação com essas ferramentas revela indicações pertinentes para a governança pública.

O questionamento central que orienta este trabalho¹ é: quais vulnerabilidades éticas emergem da utilização da IAGen e como é possível minimizá-las no âmbito do setor público? Essa questão ganha relevância diante da exigência social por transparência, responsabilidade e inclusão digital nas políticas públicas.

Contexto teórico e histórico

A Inteligência Artificial (IA) foi formalmente conceituada na conferência de Dartmouth, em 1956, por John McCarthy, e desde então evoluiu de modelos baseados em regras fixas para sistemas sofisticados e dinâmicos capazes de aprender e gerar conteúdos originais — característica da chamada IA Generativa. Exemplos emblemáticos da evolução incluem o Deep Blue da IBM, que derrotou o campeão mundial de xadrez, e as redes neurais profundas que atualmente suportam algoritmos generativos. (Cowls et al., 2019).

À medida que o campo da IAGen avança, torna-se cada vez mais importante sua observação e compreensão, especialmente, em relação aos usos e apropriações dela no cotidiano e em áreas como a educação. Desde o advento da automação e, em seguida, da internet se intensificou as abordagens sobre as possibilidades de aplicação das potencialidades dessa tecnologia.

1 O resumo expandido desse artigo foi apresentado na sessão 16 - Educação e Inovação Pública, no Infosfera 2025 - Congresso de Gestão da Informação na Esfera Pública, realizado em Curitiba, nos dias 20 e 21 de outubro de 2025, no Setor de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Federal do Paraná (UFPR).

Inteligência artificial generativa e ética no setor público: reflexões a partir da educação superior

No setor público, a IA é utilizada em múltiplos serviços e sistemas, desde reconhecimento facial para segurança até análise de dados para suporte em políticas sociais. Porém, a adoção intensa da IAGen gera desafios éticos complexos, especialmente no que tange à opacidade dos algoritmos — a dificuldade de compreender como as decisões são tomadas —, além de vieses potencialmente discriminatórios embutidos nos dados e modelos, violações de privacidade e a persistente exclusão digital que limita o acesso de partes da população a serviços digitais eficientes (Morley et al., 2021).

Diante disso, torna-se necessário a formulação e implementação de políticas públicas que promovam capacitação contínua, regulação ética e inclusão digital, de forma a fomentar o uso responsável e confiável da IAGen em serviços governamentais.

Neste contexto, a vulnerabilidade digital ainda é um conceito em formação e suas camadas ainda seguem sendo dissecadas. Junqueira, Botelho-Francisco e Grieger (2021) abordam em um de seus estudos a relevância da observação desse conceito, especialmente, em contextos que envolvem as fragilidades humanas na constante relação humanos e não humanos, como é o caso dos usos na educação.

as vulnerabilidades digitais decorrem de um conceito fluido, em permanente evolução, na busca de dar conta, principalmente, do entendimento e do enfrentamento das fragilidades humanas frente às complexidades dos ambientes híbridos compostos por humanos e não humanos em permanente interação (Junqueira, Botelho-Francisco e Grieger, 2021, p. 178).

Para os autores, no contexto do ciberespaço e da cultura digital, as vulnerabilidades “devem ser compreendidas em perspectiva sócio-histórica que contemple simultaneamente as lutas hegemônicas e contra hegemônicas do poder social, ao par da evolução tecnológica e das lógicas e estratégias do mercado” (Junqueira, Botelho-Francisco e Grieger, 2021, p. 178).

Compreender a vulnerabilidade como um mero rótulo não traz contribuição no reconhecimento, identificação e avaliação das experiências de vulneráveis. Por isso, Luna (2019) propõe avaliar os

Inteligência artificial generativa e ética no setor público: reflexões a partir da educação superior

riscos de vulnerabilidade considerando dois fatores: a nocividade dos efeitos e a probabilidade de riscos. Considerando isso, este estudo baseia-se no modelo das camadas de vulnerabilidade de Luna (2009; 2019), que propõe uma abordagem multidimensional para compreender os riscos éticos da tecnologia, considerando as relações entre dimensões individual, social, institucional e tecnológica. Essa perspectiva permite analisar as múltiplas camadas de fragilidade enfrentadas por usuários e instituições diante da IAGen, destacando como essas dimensões se potencializam mutuamente.

A contribuição de Luna (2019) sobre a vulnerabilidade em camadas sugere que cada camada de vulnerabilidade tem suas próprias medidas de mitigação. As obrigações originadas pela avaliação de camadas deveria ser: evitar camadas exacerbadas, erradicar camadas e minimizar camadas de vulnerabilidade através de diferentes estratégias: proteções, salvaguardas, empoderamento, conforme Figura 1.

Figura 1 – Passos para avaliação de camadas de vulnerabilidade

Processo de priorização (Do mais para o menos prejudicial)	Obrigações
. Vulnerabilidade em cascata	.Evitar camadas de exacerbão
. Muito prejudicial	.Eradicar camadas
. Muito provável	.Minimizar camadas
Como? Por meio de suas condições de estímulo	Por meio de diferentes estratégias: proteções, salvaguardas, capacitação

Fonte: Luna (2019, p. 93) [Tradução/Reprodução as autoras, 2024].

Inteligência artificial generativa e ética no setor público: reflexões a partir da educação superior

Conforme as camadas de vulnerabilidade propostas por Luna (2019) e os passos para identificação delas, entende-se que é possível sua observação no uso e apropriação da IAGen por estudantes no ensino superior, em busca da revelação de papéis e funções desses interagentes e camadas de vulnerabilidade a que possam pertencer ao relacionar-se com essa tecnologia, que é um artefato mediador no contexto educacional. Tavares (2020) realizou uma revisão exploratória, para identificar os caminhos que os estudos de IA na educação tomaram nos últimos anos e, no tocante ao fator de mediação, seus resultados corroboram com a aproximação que se objetiva entre a IAGen e as camadas de vulnerabilidades propostas por Luna (2019).

Estudar o uso da IA na educação é uma forma de buscar soluções que possam agregar valor para o processo de ensino-aprendizagem, para apoiar professores e alunos, porém, sem negligenciar o aspecto humano, sem esquecer habilidade como ética e responsabilidade, trabalho em equipe e flexibilidade, habilidades de pensamento (pensamento crítico, resolução de problemas e criatividade) e gestão do conhecimento, habilidades citadas por Bates (2015) como essenciais para a sociedade da informação (Tavares, 2020, p. 48700).

Apesar da argumentação de que “A utilização de ferramentas de IA em ambientes de aprendizagem colaborativa pode melhorar significativamente o desempenho acadêmico dos alunos e a eficiência dos professores” (Tavares *et al.*, 2020), entende-se que IAGen não deve ser vista apenas como uma ferramenta técnica, mas como parte de um sistema complexo de atividades que envolve vários atores e interações; assim, a presença das camadas de vulnerabilidades contribuem nesse quadro teórico visando a compreensão dessas dinâmicas numa observação crítica sobre a utilização dessa tecnologia no ensino superior e suas nuances.

A observação dessas camadas de vulnerabilidade na educação traz novas perspectivas teóricas para a pesquisa educacional, especialmente em relação a como as práticas educativas são reorganizadas em ambientes híbridos, o papel complementar e apoio da IAGen no ensino tradicional; além de

Inteligência artificial generativa e ética no setor público: reflexões a partir da educação superior

perspectivas teóricas de análise do impacto dela na equidade educacional, considerando a diferentes contextos sociais e culturais do país. Assim, futuras pesquisas e práticas podem ser orientadas a partir desses pontos, contribuindo no desenvolvimento de um modelo educacional que integra as inovações tecnológicas e tecnologias emergentes de maneira inclusiva e sustentável.

Sendo a educação área na qual a cultura digital já se faz presente, parece relevante observá-la sob essa ótica. A perspectiva da sugestão de Luna (2009; 2019) sobre a vulnerabilidade digital, pode colaborar para o entendimento em relação a riscos aos quais, especialmente, os estudantes estão expostos. Os usos e apropriações IAGen no ensino superior já podem ser observados como fatores que intensificam riscos, especialmente por conta da ausência de conhecimento técnico suficiente para usar essa tecnologia. A exemplo da falta de familiaridade com essa tecnologia, como demonstrado nos resultados deste estudo, que já têm exposto estudantes a diferentes camadas de vulnerabilidade no ambiente digital que vão desde questões de privacidade, ética até a dependência excessiva dessas ferramentas em sua produção acadêmica.

A partir dessa consolidação da integração dessa tecnologia ao campo educacional, abre-se um leque de possibilidades a serem observadas, conforme indicam Tavares (2020) e Henning (2023). Henning (2023) argumenta que o uso da tecnologia de IA, apesar dos inúmeros benefícios já considerados, precisa ser observado, pois “sua adoção requer uma reflexão cuidadosa sobre questões éticas, de privacidade, de viés algorítmico, de preparação dos professores e de inclusão digital, entre outras” (Henning, 2023, p. 2). Esses aspectos podem ser relacionados com as camadas de vulnerabilidade sugeridas por Luna (2009; 2019).

Entende-se neste estudo as vulnerabilidades como a inserção moralmente problemática e desfavorecida de um indivíduo no contexto das práticas sociais, que são potencializadas no ambiente digital e pela cultura digital. De acordo com Luna (2019) os conceitos-chave a serem observados

Inteligência artificial generativa e ética no setor público: reflexões a partir da educação superior

a partir desse entendimento são: condições de estímulo para gatilhos e efeitos em cascata. Compreendê-los contribui na priorização da relevância de algumas camadas de vulnerabilidade, a fim de tentar evitar a sua ocorrência. Os gatilhos estão relacionados à estrutura e ao modo como o conceito funciona; as camadas de vulnerabilidade são disposições e os gatilhos tornam a disposição real. Já o efeito cascata ocorre quando uma vulnerabilidade tem o potencial de desencadear outras.

IA Generativa na educação superior pública

Na esfera da educação superior pública brasileira, a IAGen vem sendo adotada para auxiliar em diversas atividades acadêmicas, como produção de textos, elaboração de análises e apoio à pesquisa. A pesquisa realizada no PPGGI/UFPR identificou que 72,2% dos pós- graduandos utilizam assistentes virtuais como o ChatGPT, indicando uma ampla aceitação dessas tecnologias no ambiente educacional. No entanto, 44,4% dos usuários admitiram não dominar técnicas específicas ou conhecimentos suficientes para garantir o uso ético e seguro da ferramenta.

Essas limitações técnicas influenciam diretamente na autenticidade do trabalho acadêmico e na garantia da privacidade dos dados, questões que transcendem o campo educacional e ganham repercussão em contextos governamentais. Sistemas públicos que utilizam IA, como aqueles de reconhecimento facial ou de concessão de benefícios sociais, demandam transparência nos processos algorítmicos para assegurar a confiança da população e evitar erros e discriminações.

A análise detalha quatro dimensões principais de vulnerabilidade no uso da IAGen, fundamentadas nas camadas teóricas de Luna (2019): 1) Dimensão Individual: Refere-se ao desconhecimento técnico, à ansiedade diante da tecnologia e ao risco de utilização inadequada dos sistemas em serviços públicos. Esse aspecto enfatiza a necessidade de capacitação para que agentes e usuários possam interagir com sistemas de IA de forma consciente e segura. 2) Dimensão Social:

Inteligência artificial generativa e ética no setor público: reflexões a partir da educação superior

Engloba a desigualdade de acesso à tecnologia e a exclusão digital, que potencializam disparidades sociais já existentes. Populações vulneráveis correm o risco de serem excluídas de serviços públicos digitais, ampliando desigualdades e limitando a oferta de direitos básicos.

3) Dimensão Institucional: Destaca a falta de políticas claras, a ausência de auditorias e a baixa transparência nos processos de implementação da IA no setor público. Organizações governamentais frequentemente adotam tecnologias rápidas e sem diretrizes éticas adequadas, comprometendo a eficácia e a confiança do cidadão.

4) Dimensão Tecnológica: Aponta para riscos técnicos como ataques cibernéticos, falhas em sistemas automatizados, manipulação inadequada e uso indevido de dados sensíveis, situações que podem acarretar danos significativos à privacidade e à segurança pública. Essas camadas demonstram que a vulnerabilidade não é um atributo fixo, mas um fenômeno dinâmico e interdependente que exige estratégias de governança integradas e multifacetadas para mitigar riscos e assegurar o uso responsável da IAGen no setor público.

Metodologia

Este trabalho adotou uma abordagem qualitativa e exploratória, aplicando um questionário estruturado a 28 pós-graduandos do PPGGI/UFPR em junho de 2024. A amostra foi não probabilística, com seleção intencional de voluntários que manifestaram interesse em participar da pesquisa. O instrumento investigou aspectos como frequência de uso, percepções dos riscos e benefícios associados à IAGen.

Os dados coletados foram analisados por estatística descritiva e análise de conteúdo, estruturados em uma matriz que relaciona camadas de vulnerabilidade, suas disposições subjacentes e impactos potenciais na esfera pública.

Inteligência artificial generativa e ética no setor público: reflexões a partir da educação superior

O processo de coleta de dados foi realizado por meio de um questionário online (Google Forms), aplicado a 28 pós-graduandos do Programa de Pós-Graduação em Gestão da Informação (PPGGI) da Universidade Federal do Paraná (UFPR), entre os dias 24 e 25 de junho de 2024. O questionário (Fig. 2-5) incluiu perguntas demográficas e sobre o uso de IA Generativa no cotidiano acadêmico dos discentes, abordando questões como o nível de conhecimento sobre IA, tipos de ferramentas utilizadas e as percepções dos estudantes sobre as apropriações e impactos dessas tecnologias.

A partir das respostas obtidas, desenvolveu-se categorias de análise da amostra apresentadas uma Matriz de Amarração baseada com camadas de vulnerabilidade baseadas na sugestão de (Luna, 2019), que permite visualizar os objetivos específicos pretendidos no estudo. Para a análise de dados fez-se uso de métodos de diferentes fases da análise de conteúdo proposta por Bardin (2011) destacando o tratamento dos resultados, inferência e interpretação. Essa é a etapa da “operação lógica, pela qual se admite uma proposição em virtude da sua ligação com outras proposições já aceitas como verdadeiras” (Bardin, 2010, p. 41).

Resultados e Discussão

Os resultados evidenciaram que enquanto a maioria dos estudantes já incorporou ferramentas de IAGen à rotina acadêmica, existe um significativo déficit em conhecimento técnico adequado, com 44,4% apontando limitações nesse sentido. Além disso, 55,6% reportaram dificuldades relacionadas a custos e capacitação, e 50% expressaram preocupações éticas ligadas à privacidade dos dados usados nesses sistemas.

Os resultados quantitativos revelam o nível de conhecimento sobre IA, tipos de ferramentas em uso as percepções dos estudantes bolsistas sobre as apropriações e impactos da presença dessa

Inteligência artificial generativa e ética no setor público: reflexões a partir da educação superior

tecnologia em cotidiano estudantil à luz da cultura digital. Para essa análise optou-se por extrair pontos principais em termos da relação com a IAGen e as possíveis vulnerabilidades: em relação ao tipo de ferramenta de IA utilizadas, ao todo, 72,2% dos estudantes fazem uso de IAGen via assistentes virtuais como ChatGPT, Gemini. Ferramentas de busca acadêmica como Google Scholar são utilizadas por 77,8%. Esse percentual revela que essa tecnologia tem permitido aos estudantes a produção de textos e análises com agilidade, no entanto, essa facilidade de uso pode levar à dependência excessiva, comprometendo a reflexão crítica e a originalidade na produção acadêmica. Reforça essa realidade, o fato de que a IAGen é a tecnologia que está inserida como parte de um novo processo de criação de conhecimento no contexto das tecnologias digitais, que é colaborativo e dinâmico e utiliza algoritmos avançados gerando conteúdo de forma autônoma, possibilitando tanto oportunidades e quanto desafios a todos os envolvidos na educação superior.

Para além do impacto na maneira como o conhecimento é gerado, a cultura digital também pode amplificar as desigualdades de acesso às tecnologias, criando formas diversas de exclusão digital. No contexto do uso da IAGen por estudantes de pós-graduação, essa exclusão se manifesta na falta de habilidades técnicas necessárias para utilizar plenamente essas ferramentas, como evidenciado pela alta porcentagem de alunos que relataram vulnerabilidade devido ao desconhecimento técnico sobre essa tecnologia. Ao relacionar esse percentual com a questão sobre o nível de conhecimento sobre IA para o uso diário na qual 44,4% dizem não possuir conhecimento suficiente dessa tecnologia, mas estar se capacitando para tal.

Ao todo, 66,7% dos entrevistados fazem uso dessa tecnologia em suas acadêmicas diárias. Observa-se que 72,2% utilizam assistentes virtuais como ChatGPT e Gemini e 77,8% utilizam ferramenta de busca como o Google Scholar.

Inteligência artificial generativa e ética no setor público: reflexões a partir da educação superior

A “falta de conhecimento técnico” e “custos das ferramentas” como desafios no uso da IAGen são citadas por 55,6%, conforme Figura 5; esses também declaram preocupações éticas ou de privacidade, citadas por 50% dos participantes. Diante desse cenário, este estudo revela que há exposição desses estudantes a diversas vulnerabilidades no contexto da cultura digital.

De forma complementar - e necessária para os objetivos do estudo, desenvolveu-se a proposta da matriz de amarração (Quadro 2), com os dados coletados aplicados aos bolsistas do PPGGI/UFPR, analisando aspectos como conhecimento sobre IA, ferramentas utilizadas e desafios enfrentados, utilizando sugestão de camadas de vulnerabilidade de Luna (2009; 2019) para identificar as vulnerabilidades que emergem do uso da IAGen no ensino superior. Os princípios da análise de conteúdo de Bardin (2011) foram utilizados, permitindo identificar padrões de vulnerabilidade em quatro categorias principais: individual, social, institucional e tecnológica e sua relação com disposições e gatilhos baseados na sugestão de Luna (2019), descritos no Quadro 1. que integra as camadas de vulnerabilidade (Luna, 2019), da qual emerge como categorias principais: vulnerabilidade individual, vulnerabilidade social, vulnerabilidade institucional e vulnerabilidade tecnológica.

Inteligência artificial generativa e ética no setor público: reflexões a partir da educação superior

Quadro 1 – Categorias e camadas de análise de vulnerabilidades digitais no PPGGI/UFPR

Vulnerabilidades	Disposição	Gatilhos
Individual: Limitações e ansiedades que um indivíduo pode ter ao lidar com IAGen.	Conhecimento limitado dos participantes ou falta de preparação técnica sobre o uso eficiente da IA.	A introdução de IA em atividades acadêmicas sem suporte técnico adequado pode aumentar a ansiedade e a resistência ao uso, como indicado por participantes que mencionam falta de conhecimento técnico como um desafio.
Social: Desigualdade de acesso e compreensão da IA e seu impacto no desempenho acadêmico dos estudantes.	Preocupação com o impacto ético e a privacidade dos dados sugere uma consciência social em torno das implicações da IA.	A falta de suporte institucional e treinamento pode agravar essas preocupações, criando uma barreira para a adoção eficaz da IA.
Institucional: Capacidade das instituições de ensino superior em adaptar-se à implementação eficaz de IAGen no suporte aos seus processos internos.	A falta de políticas de treinamento sobre IA é uma vulnerabilidade institucional por conta da ausência de suporte adequado.	Mudanças nas políticas acadêmicas sem suporte contínuo podem aumentar a resistência ao uso de IA, conforme apontado por alguns que mencionaram desafios com a integração de ferramentas.
Tecnológica: Riscos associados ao uso da própria IAGen, como falta de conhecimento, falhas técnicas e questões de segurança.	Preocupação significativa com as questões éticas e de privacidade relacionadas ao uso de IA.	Preocupações com a segurança de dados e a dependência excessiva da tecnologia são mencionadas por vários participantes, sugerindo que falhas tecnológicas ou abusos de IA poderiam ter impactos negativos substanciais.

Fonte: As autoras (2024).

Na matriz de amarração (Quadro 2) organizou-se visualmente os principais achados do estudo, conectando disposições e gatilhos de vulnerabilidades Luna (2019) no uso da IAGen. A partir dela, é possível ter uma visão estruturada e crítica das interações entre diferentes tipos de vulnerabilidade, facilitando a formulação de estratégias para mitigar riscos e melhorar o uso seguro e eficiente da IA no ensino superior. Tal abordagem pretende ser uma fonte de informação útil na reflexão sobre a importância de lidar com as vulnerabilidades identificadas no âmbito acadêmico.

Inteligência artificial generativa e ética no setor público: reflexões a partir da educação superior

Quadro 2 – Matriz de Amarração de camadas de vulnerabilidade PPGGI/UFPR

Camadas de Vulnerabilidade	Sugestão de Luna (2019)		Percepção sobre usos da IA Generativa pelos bolsistas do PPGGI/UFPR que expõe a vulnerabilidades
	Disposições	Gatilhos	
Vulnerabilidade Individual	<ul style="list-style-type: none"> Conhecimento limitado sobre IA Gen; Ansiedade tecnológica; Falta de habilidades técnicas. 	<ul style="list-style-type: none"> Implementação repentina de IA em projetos acadêmicos; Pressão por inovação. 	Ferramentas como assistentes virtuais (ex. ChatGPT) estão sendo utilizadas, mas há uma necessidade clara de mais treinamento para superar essa vulnerabilidade.
Vulnerabilidade Social	<ul style="list-style-type: none"> Desigualdade de acesso a tecnologias; Desconhecimento coletivo; Barreiras linguísticas e culturais. 	<ul style="list-style-type: none"> Introdução de ferramentas de IA sem preparação adequada; Acesso desigual a recursos tecnológicos. 	As ferramentas de IA estão sendo usadas em várias atividades, como pesquisa bibliográfica e análise de dados, mas a preocupação com a "preguiça mental" e a "desumanização" da pesquisa acadêmica ressalta a necessidade de um uso mais consciente e equilibrado.
Vulnerabilidade Institucional	<ul style="list-style-type: none"> Políticas inadequadas para a implementação de IA; Falta de suporte institucional; Infraestrutura tecnológica deficiente. 	<ul style="list-style-type: none"> Mudanças rápidas nas políticas acadêmicas; Falta de treinamento e suporte contínuo. 	Ferramentas como plataformas de revisão gramatical e softwares de análise de dados são vistas como essenciais, mas a implementação depende do suporte institucional para maximizar seu impacto positivo.
Vulnerabilidade Tecnológica	<ul style="list-style-type: none"> Dependência excessiva de IA; Falhas técnicas; Segurança e privacidade de dados. 	<ul style="list-style-type: none"> Ataques cibernéticos; Interrupções no serviço de IA; Má utilização ou falha na interpretação de dados gerados por IA. 	Ferramentas de IA como assistentes virtuais e softwares de análise de dados são reconhecidas como poderosas, mas seu uso deve ser equilibrado com uma gestão adequada dos riscos tecnológicos.

Fonte: As autoras (2024).

Inteligência artificial generativa e ética no setor público: reflexões a partir da educação superior

A proposta dessa matriz de amarração apresentada no Quadro 2 pode servir como o ponto de partida na construção de uma visão estruturada da temática, servido de parâmetro para planejamento de intervenções e suportes adequados para lidar com questões relacionadas ao artefato mediador IAGen e seus usos e apropriações no contexto educacional, pois ainda existe uma lacuna significativa de conhecimento sobre o uso eficaz e seguro dessa tecnologia por parte dos estudantes.

Com o desenvolvimento desse recurso e a revelação de informações pertinentes ao contexto explorado, entende-se que os achados – mesmo parciais – podem contribuir como ponto de partida para outras propostas de estudo, que podem utilizar-se dessa estrutura observando uma amostra populacional mais ampla, com indivíduos oriundos de outras instituições de ensino de mesmo nível e ampliando também a revisão de literatura, o que proporcionará uma aproximação visualizar melhor a realidade da problemática proposta.

Esses dados refletem a presença simultânea de diversas vulnerabilidades, confirmando a necessidade de intervenções que garantam a segurança e a efetividade da IAGen no setor público. O estudo também destaca paralelos importantes com desafios na administração pública, incluindo a necessidade urgente de capacitação contínua para servidores, a mitigação de vieses e falhas nos algoritmos, e a formulação de políticas que promovam transparência e participação cidadã.

Recomendações para o Setor Público

Com base nos resultados, o estudo recomenda: 1) Capacitação Contínua: Programas de treinamento voltados à ética da IA e ao uso técnico das ferramentas para servidores públicos e educadores, reduzindo riscos de má utilização e fortalecendo a cultura de responsabilidade digital; 2) Transparência e Auditoria: Implementação de auditorias regulares em sistemas automatizados, garantindo que decisões algorítmicas sejam claras e responsáveis, aumentando a confiança do cidadão.

Inteligência artificial generativa e ética no setor público: reflexões a partir da educação superior

3) Inclusão Digital: Desenvolvimento de políticas públicas destinadas a reduzir desigualdades no acesso às tecnologias digitais, com foco em populações vulneráveis para evitar exclusão social. 4) Regulação Ética: Adoção de diretrizes normativas baseadas em padrões internacionais, ajustadas ao contexto brasileiro, para orientar o desenvolvimento, uso e fiscalização da IAGen em serviços públicos.

Essas medidas são essenciais para o uso responsável da inteligência artificial, fortalecendo a inovação sem comprometer valores éticos fundamentais e a equidade social.

Além disso, referências internacionais e nacionais, como o guia da UNESCO (2021), reforçam a importância de que essas políticas éticas sejam adaptadas ao contexto brasileiro, respeitando as especificidades locais e sociais.

Considerações finais

A Inteligência Artificial Generativa representa uma grande oportunidade para modernizar e inovar o setor público, porém sua adoção sem cautela pode gerar graves vulnerabilidades éticas e sociais. O estudo realizado com pós-graduandos do PPGGI/UFPR revelou riscos que refletem problemas estruturais e contextualizados, como a falta de capacitação técnica, ameaças à privacidade e ampliação das desigualdades digitais. Reconhecer essas fragilidades é o primeiro passo para estruturar políticas públicas que conciliem governança tecnológica, transparência e responsabilidade ética, promovendo a confiança cidadã e a inclusão. Futuras pesquisas são recomendadas para ampliar o escopo da análise para outras áreas da administração pública, aprofundando a compreensão das vulnerabilidades e facilitando o desenvolvimento de estratégias eficientes para a regulação e governança da IAGen no Brasil.

Inteligência artificial generativa e ética no setor público: reflexões a partir da educação superior

Referências

AUSTEN, Danielle. **IA for educators:** Embrace new technologies to enrich curriculum, improve teaching methods, reduce burnout, and save time and energy with strategies that work. (2024) Edição Kindle. Cap.1-2. Disponível em: https://ler.amazon.com.br/?asin=B0CS8QP7ZM&ref_=kwl_kr_iv_rec_1. Acesso em: 05 jul. 2024.

BARCELOS, Marcelo Silva. **Um olhar no jornalismo do futuro a partir da internet das coisas (iot) e inteligência artificial (ai):** prospecções científicas e os desafios tecnológicos nas redações. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Comunicação e Expressão, Programa de Pós-Graduação em Jornalismo, Florianópolis, 2020. Acesso em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/214828>. Acesso em: 15 jul. 2019.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo.** São Paulo: Edições 70, 2011. BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 70, 2010.

BATAT, Wided. **Food and experiential marketing:** pleasure, wellbeing and consumption. Abingdon, Oxon;Routledge, 2019.

BELLUZZO, C.R.B. Bases teóricas da gestão da informação: das origens aos desafios na sociedade contemporânea. **Palabra Clave**, La Plata, Argentina, v.7, n.1, p.1-12, 2017. Disponível em: http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.7975/pr.7975.pdf. Acesso em: 22 fev. 2023.

BOUTIN, Aimée. **Rethinking the Flâneur:** Flânerie and the Senses. Dix- Neuf, 2012.

Inteligência artificial generativa e ética no setor público: reflexões a partir da educação superior

CAPURRO, R. Informação e ação moral no contexto das tecnologias de comunicação.

In: GONZALEZ, M.E.Q., BROENS, M.C., and MARTINS, C.A., eds. **Informação, conhecimento e ação ética** [online]. Marília: Oficina Universitária; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2012, pp. 37-54. ISBN: 978-65-5954-063-1. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/ddfb2/pdf/gonzalez-9786559540631-05.pdf>. <https://doi.org/10.36311/2020.978-85-7983-344-1>. Acesso em: 04 jun. 2025.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 1999. v. 1.

CASTELLS, Manuel. A sociedade em rede: do conhecimento à política. In: CASTELLS, Manuel; CARDOSO, Gustavo. (Org.). **A sociedade em rede**: do conhecimento à acção política. Imprensa Nacional/Casa da Moeda, 2005.

COZMAN. Fábio G. Plonskim Ary. Neri, Hugo (orgs). **Inteligência Artificial**: avanços e tendências (livro eletrônico). São Paulo: Instituto de Estudos Avançados, 2021 (PDF).

COWLS, Josh *et al.* **Projetando IA para o bem social**: Sete fatores essenciais. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3388669, 2019. Acesso em: 01 set. 2025.

Cowls, Josh e King, Thomas e Taddeo, Mariarosaria e Floridi, Luciano. **Designing AI for Social Good**: Seven Essential Factors (15 de maio de 2019). Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=3388669>. Acesso em: 01 set. 2025.

HANS, Jonas. **O princípio da responsabilidade**: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica. Contraponto. 2006.

Inteligência artificial generativa e ética no setor público: reflexões a partir da educação superior

HENNING, Maurício. SANTOS, Julius Diego de France. CUNHA, Cristiano J. Castro de Almeida. SILVA, Solange Maria da. Souza, João Arthur de. Impactos da Inteligência Artificial na Educação Superior: uma revisão de literatura. In **XXII Colóquio Internacional de Gestión Universitaria - Desafios y Futuro de la Educación Superior ante el impacto de la Inteligencia Artificial**. Ciudad de Asunción, Paraguay. Dez. 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/253863/1230145.pdf?sequence=3>. Acesso em: 05 ago. 2024.

JENKINS, H. **Cultura da convergência**. 2. ed. São Paulo: Aleph, 2009.

JESUS, Elizabeth Maria Freire de. Ética da Informação e Ética em Inteligência Artificial: aproximação necessária, mas incipiente. In: **XXII Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação** (ENANCIB). Porto Alegre, 2022. Disponível em: <https://enancib.ancib.org/index.php/enancib/xxienancib/paper/viewFile/1154/634>. Acesso em: 30 jul. 2024.

JUNQUEIRA, Antonio Hélio; BOTELHO-FRANCISCO, Rodrigo; GRIEGER, Jenifer. Vulnerabilidades digitais: diálogos e aproximações possíveis com os aportes barbermanos da comunicação. **Chasqui**, Quito, n. 147, 2021, p. 161-178. DOI: <https://doi.org/10.16921/chasqui.v1i147.4488>.

LEE, KAI-FU; QIUFAN, CHEN. **2041**: Como a inteligência artificial vai mudar sua vida nas próximas décadas. São Paulo: Globo Livros, 2022.

LUNA, Florencia. Identifying and evaluating layers of vulnerability – a way forward. **Developing World Bioeth**. 2019;19:86–95. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/dewb.12206>>. Acesso em: 25 out. 2023.

Inteligência artificial generativa e ética no setor público: reflexões a partir da educação superior

- LUNA, Florencia. Elucidating the concept of vulnerability – Layers not labels. IJFAB: **International Journal of Feminist Approaches to Bioethics**, v. 2, n°.1; p.121-139, 2009. DOI: 10.3138/ijfab.2.1.121. Disponível em: <<https://www.utpjournals.press/doi/abs/10.3138/ijfab.2.1.121?journalCode=ijfab>>. Acesso em: 05 out. 2023.
- MINTZ, A. G. Midiatização e plataformização: aproximações. **Novos Olhares**, [S. l.], v. 8, n. 2, p. 98-109, 2019. DOI: 10.11606/issn.2238-7714.no.2019.150347. Disponível em:< <https://www.revistas.usp.br/novosolhares/article/view/150347>>. Acesso em: 7 set. 2021.
- MORLEY, Jessica *et al.* Ethics as a service: a pragmatic operationalisation of AI ethics. **Minds and Machines**, v. 31, n. 2, p. 239-256, 2021. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/S11023-021-09563-W>. Acesso em: 01 set. 2025.
- RICH, E.; KNIGHT, K. **Artificial intelligence**. 2.ed. s.l.: McGraw-Hill, 1991.
- TÁLAMO, M.F. Informação: organização e comunicação. In: Seminário de estudos de informação, 1.,1996. **Anais...** Niterói: EDDUF.
- TAVARES, Luis Antonio. MEIRA, carvalho Matheus. AMARAL, Sergio Ferreira do. Inteligência Artificial na Educação: Survey. In: **Braz.Journalism.of Develop.** Curitiba, v.6, n.7, p. 48699-48714 jul.2020. DOI:10.34117/bjdv6n7-496. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/13539> . Acesso em: 01 jul. 2024.
- UNESCO. **Guia para a IA generativa na educação e na pesquisa**. Paris: UNESCO, [s.d.], 2021. Disponível em: <https://www.unesco.org/pt/articles/guia-para-ia-generativa-na-educacao-e-na-pesquisa>. Acesso em: 7 set. 2025.

Inteligência artificial generativa e ética no setor público: reflexões a partir da educação superior

ZUCCO, Fabrícia Durieux. REIS, Clóvis. PATRÍCIO, Giovanni Augusto Patrício. REINERT, Paulo Sérgio Reinert. SOUZA, Vanessa de. Inteligência artificial na educação superior: práticas na pesquisa, no ensino e na extensão universitária. In: **Revista Observatório de la Economía Latinoamericana**. Curitiba, v.21, n.12, p. 23955-23971. 2023. DOI: 10.55905/oelv21n12-028. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/376281864_Inteligencia_artificial_na_educacao_superior_praticas_na_pesquisa_no_ensino_e_na_extensao_universitaria. Acesso em: 25 jun. 2024.