Inteligência Artificial Generativa no Ensino de Computação: Limitações Estruturais e o Novo Paradigma Educacional

Maria Clara Simoes de Jesus[1], Emyle Santana Silva[1], Paulo Eduardo Ambrósio[2], Amanda Morais Almeida[3]

[1]Departamento de Engenharias e Computação - Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) – Ilhéus – BA – Brasil

[2]Departamento de Engenharias e Computação - Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) – Ilhéus – BA – Brasil

[3]Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional em Ciência e Tecnologia PPGMC – Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) CEP 45662-900 – Ilhéus – BA – Brasil

{mcsjesus,essilva2}.cic@uesc.br,peambrosio@uesc.br, amalmeida.ppgmc@uesc.br

Abstract*. The use of Artificial Intelligence (AI) in academia intensifies debates on ethics and pedagogical innovation. This article investigates if this phenomenon reflects structural gaps in education. Through a qualitative theoretical-reflective approach, the roles of the State, universities, and faculty as agents of innovation are discussed. The study focuses on Computer Science programs, where code automation tools challenge traditional syntax-based assessments. It is argued that technology, without public policies and teacher training, is insufficient for structural change. This work highlights challenges and possibilities for an educational model aligned with the contemporary demands of Computing in Education.*

Resumo. *O uso de ferramentas de inteligência artificial (IA) na academia intensifica debates sobre ética e inovação pedagógica. Este artigo investiga se tal fenômeno reflete lacunas estruturais no ensino. Por meio de abordagem qualitativa teórico-reflexiva, discute-se o papel do Estado, universidades e docentes na promoção da inovação. O estudo foca nos desafios dos cursos da área da Computação, onde ferramentas de automação de código desafiam avaliações tradicionais baseadas em sintaxe. Argumenta-se que a tecnologia, sem políticas públicas e formação docente, é insuficiente para mudanças estruturais. O trabalho evidencia desafios e vias para um modelo educacional alinhado à Educação em Computação.*

1. Introdução

O avanço das ferramentas de Inteligência Artificial (IA) generativa tem provocado profundas transformações e intensificado debates éticos, técnicos e metodológicos em diversas esferas da sociedade, ecoando com vigor no ambiente acadêmico. No ecossistema educacional, esse fenômeno frequentemente desperta reações ambivalentes

que oscilam entre o entusiasmo tecnológico e o pânico moral, evidenciando uma dicotomia que tende a obscurecer discussões mais profundas sobre as verdadeiras causas e implicações da adoção dessas tecnologias na sala de aula. Longe de constituir um evento isolado ou uma ruptura abrupta, a emergência da IA generativa insere-se no fluxo contínuo de digitalização e reconfiguração cultural que caracteriza a virada do milênio, consolidando o que se convencionou chamar de cibercultura [LÉVY 1999]. Essa transição reconfigura não apenas as ferramentas de produção, mas as próprias estruturas de sociabilidade e as noções de espaço e tempo, imersas na dinâmica de uma sociedade em rede globalizada (CASTELLS, 1999).

A inserção das ferramentas de Inteligência Artificial generativa no ensino superior tem provocado transformações profundas nas práticas pedagógicas e nos modelos de avaliação tradicionais. No campo da Educação em Computação, o advento de modelos capazes de gerar automaticamente sintaxes complexas e trechos funcionais de código alterou o limiar da atividade intelectual exigida dos estudantes (DENNY et al., 2023). Esse cenário de rápida disrupção tecnológica evoca a necessidade urgente de repensar o ensino de programação, visto que ferramentas baseadas em grandes modelos de linguagem demonstraram capacidade técnica para superar a média dos estudantes humanos em exames introdutórios de computação (FINNIE-ANSLEY et al., 2022).

Diante disso, este artigo argumenta que o uso meramente instrumental e automatizado da IA generativa por parte dos estudantes não deve ser encarado como a causa da crise educacional contemporânea, mas sim como o sintoma de um sistema de ensino que padece de uma inércia estrutural crônica. Investiga-se, portanto, se esse fenômeno reflete lacunas profundas na governança educacional, na formação docente e na atualização curricular, que frequentemente reduzem a informática na educação a um acessório técnico em vez de adotá-la como um elemento verdadeiramente inovador e emancipatório.

Nesse contexto, o objetivo geral deste trabalho é analisar o impacto da inteligência artificial generativa nas práticas pedagógicas de computação, por meio de uma abordagem qualitativa de cunho teórico-reflexivo,discutindo o papel do Estado, das universidades e dos docentes como agentes fundamentais (ou omissos) no processo de inovação pedagógica. Para fundamentar essas reflexões, as bases teóricas deste ensaio apoiam-se nos conceitos de …

Com isso, busca-se transitar de uma postura puramente defensiva ou proibitiva para um debate propositivo, alinhado às demandas de um modelo educacional que priorize o letramento digital crítico, a criatividade e a autonomia intelectual dos discentes, conforme preconizam os referenciais institucionais voltados para a formação em computação no país (SBC, 2017; BRASIL, 2021).

Diante desse cenário, este trabalho busca responder à seguinte questão de pesquisa: o uso de inteligência artificial generativa por parte dos discentes representa uma ruptura pedagógica intrínseca ou atua como um elemento que evidencia desafios estruturais históricos e limitações curriculares no ensino de computação?

2. Procedimento Metodológico

Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica de natureza qualitativa, desenvolvida a partir da análise de produções científicas e documentos institucionais

relacionados ao uso da Inteligência Artificial Generativa na Educação em Computação. O levantamento bibliográfico foi realizado em bases e indexadores reconhecidos na área, incluindo SBC OpenLib (SOL), Google Scholar, IEEE Xplore e ACM Digital Library, utilizando descritores relacionados à Inteligência Artificial Generativa, Educação em Computação, Ensino de Programação, Políticas Públicas Educacionais e Modelos de Avaliação.

Foram considerados artigos revisados por pares, documentos institucionais e ensaios críticos que discutem aspectos pedagógicos, éticos e sociotécnicos associados ao uso dessas tecnologias em contextos educacionais. Trabalhos estritamente técnicos, sem relação com processos de ensino e aprendizagem, foram excluídos. Os estudos selecionados foram submetidos a uma análise interpretativa de caráter qualitativo, buscando identificar convergências, divergências e lacunas presentes na literatura, as quais subsidiaram as discussões desenvolvidas neste trabalho.

3. Evidências Científicas e Trabalhos Relacionados

A rápida disseminação das ferramentas de Inteligência Artificial generativa no ensino superior disparou um volume expressivo de investigações empíricas. Para compreender o estado da arte e situar as contribuições deste ensaio, os trabalhos correlatos foram organizados em dois eixos temáticos: o impacto da automação no ensino de algoritmos e as percepções pedagógicas sobre a autonomia discente.

3.1. O Impacto da Automação de Código no Ensino de Algoritmos

É basilar compreender que os desafios no ensino de programação não se inauguram com o advento das ferramentas generativas. A literatura da área de *Computing Education Research* (CER) documenta, há décadas, que a aprendizagem de algoritmos impõe barreiras cognitivas severas aos estudantes introdutórios, resultando historicamente em altas taxas de evasão e reprovação (ROBINS, 2010; LISTER, 2011). Conforme sistematizado por Luxton-Reilly (2018), as dificuldades discentes concentram-se tradicionalmente na transição do pensamento concreto para a abstração lógica e na resolução de problemas, e não apenas na memorização sintática. Sob essa ótica, as discussões acerca da IA na Educação em Computação ganharam contornos críticos a partir dos impactos provocados por modelos de geração automática de código e texto, os quais passaram a rivalizar diretamente com a atividade intelectual tradicionalmente exigida dos discentes (DENNY et al., 2023), expondo fragilidades metodológicas pré-existentes.

No estudo pioneiro sobre as implicações do OpenAI Codex, Finnie-Ansley et al. (2022) demonstraram que ferramentas baseadas em grandes modelos de linguagem (LLMs) superaram significativamente a média dos estudantes humanos em problemas típicos de programação introdutória (*CS1*), além de gerarem explicações de código altamente inteligíveis. O desdobramento imediato desse fenômeno é o tensionamento dos métodos tradicionais de avaliação: se as métricas institucionais baseiam-se estritamente no produto de software finalizado, a integridade do processo formativo é comprometida pela capacidade de processamento assíncrono das máquinas, exigindo uma transição urgente da mensuração da sintaxe para a auditoria do design de software (FINNIE-ANSLEY et al., 2022; DENNY et al., 2023).

3.2. Percepções Pedagógicas, Engajamento e Autonomia Discente

Por outro lado, pesquisas voltadas às percepções e ao comportamento dos atores educacionais revelam dinâmicas ambivalentes associadas ao uso de ferramentas de Inteligência Artificial generativa. Em estudo experimental realizado com estudantes de graduação, Yilmaz e Yilmaz (2023) observaram que o uso do ChatGPT contribuiu para o aumento da motivação, da autoeficácia em programação e das habilidades de pensamento computacional. Apesar dos resultados positivos, os autores destacam que a integração dessas tecnologias ao processo educacional requer acompanhamento pedagógico adequado, de modo a assegurar que os benefícios obtidos não comprometam o desenvolvimento da autonomia intelectual e da capacidade de resolução independente de problemas.

Essa ambivalência é corroborada por Qureshi (2023) ao explorar o uso do ChatGPT como ferramenta de apoio ao aprendizado e à avaliação em cursos de Ciência da Computação. O estudo indica que, embora o uso da IA possa contribuir para ganhos de produtividade e maior agilidade na execução das tarefas, sua utilização exige validação crítica por parte dos estudantes, uma vez que as respostas geradas podem apresentar limitações técnicas, inconsistências e erros que comprometem a qualidade das soluções produzidas. Nesse contexto, o autor destaca a importância de utilizar essas ferramentas como suporte ao processo de aprendizagem, e não como substitutas da compreensão conceitual e da capacidade analítica dos discentes. A Tabela 1 sintetiza o contraste das evidências científicas encontradas na literatura recente, evidenciando as duas faces da inserção dessas ferramentas no ensino de computação.

Tabela 1. Evidências sobre o uso de IA generativa no ensino de Computação

Dimensão Analisada	Oportunidades	Riscos	Fonte
Capacidade Técnica	Motivação e desenvolvimento do pensamento computacional	Dependência e perda de autonomia	Yilmaz e Yilmaz (2023)
Produtividade	Maior velocidade de desenvolvimento	Erros e necessidade de validação crítica	Qureshi (2023)

O mapeamento desses trabalhos correlatos evidencia que a literatura científica internacional já superou a fase do mero deslumbramento tecnológico ou do pânico moral. O debate atual concentra-se no delineamento de estratégias didáticas capazes de integrar essas ferramentas como copilotos, sem que a automação mine a capacidade crítica humana de auditar e compreender a tecnologia (DENNY et al., 2023; QURESHI, 2023). É nesse vácuo de proposições metodológicas nacionais que este ensaio se posiciona, conectando tais evidências empíricas internacionais às realidades curriculares e institucionais brasileiras.

4. Discussão Analítica: O Impacto Estrutural da IA no Ensino de Computação

A compreensão do impacto da Inteligência Artificial no ambiente acadêmico exige uma análise retrospectiva das transformações sociais e produtivas. O sistema educacional contemporâneo é, em grande medida, herdeiro do modelo da Revolução Industrial, desenhado para a padronização e a produção em larga escala (VALENTE, 1999). Como aponta Castells (1999), a transição para a Sociedade em Rede alterou a lógica de produção, mas as instituições de ensino mantiveram estruturas rígidas de transmissão de conhecimento.

No campo da Computação, essa herança reflete-se em currículos que, durante décadas, priorizaram a memorização de sintaxe e a execução de algoritmos procedimentais. Este modelo foi eficaz enquanto o domínio técnico da linguagem de programação era o principal diferencial do profissional. Entretanto, com a ascensão da Era da Informação e, mais recentemente, da Inteligência Artificial Generativa, a codificação pura passou a ser uma tarefa passível de automação, desafiando os paradigmas de controle e previsibilidade que tradicionalmente sustentam a burocracia escolar (HASSAN, 2008).

A resistência à inovação no sistema educacional, mencionada por Lévy (1999) ao discutir a cibercultura, manifesta-se na insistência em avaliar o estudante de TI por tarefas que a máquina agora executa com maior precisão. Assim, o contexto histórico revela uma descoordenação: enquanto a tecnologia evoluiu de ferramentas de cálculo para sistemas autônomos de geração de conhecimento, os métodos avaliativos permanecem, muitas vezes, ancorados na reprodução de padrões lógicos que a IA já domina, gerando uma crise de relevância na qual as instituições persistem em ensinar o futuro utilizando métricas e ferramentas do passado (MORAN, 2013).

4.1. O Papel do Estado e a Inércia das Políticas Educacionais

A falta de inovação no sistema educacional, muitas vezes apontada como causa do uso meramente instrumental da IA, está intrinsecamente ligada à ausência de políticas públicas que compreendam a tecnologia como um elemento estruturante e não apenas acessório. Como discute Moran (2013), a educação formal passa por uma crise de relevância, na qual as instituições tentam ensinar o futuro com ferramentas do passado. Nesse cenário, o debate sobre a Inteligência Artificial nas universidades permanece, muitas vezes, confinado ao campo das ideias e das intenções, sem se traduzir em mudanças práticas na sala de aula.

Vivemos em uma sociedade de rede onde a agilidade é um valor central, mas as instituições educacionais operam sob uma lógica de controle e lentidão (HASSAN, 2008). Essa resistência institucional e a persistência de estruturas tradicionais diante da inovação tecnológica são amplamente mapeadas na literatura de políticas educacionais, evidenciando que a introdução de computadores nas escolas frequentemente resulta em práticas de uso superficial e instrumentalizado devido à ausência de transformações nas matrizes didáticas (CUBAN, 2001; HENDERSON et al., 2011). No cenário brasileiro, esse hiato acentuam-se pela falta de programas contínuos de formação que capacitem o corpo docente para a apropriação crítica das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), limitando o potencial emancipatório da informática na educação (KENSKI, 2012; ALMEIDA; VALENTE, 2011). No Brasil, embora existam

documentos como a Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial (EBIA), há um hiato profundo entre o discurso de regulamentação ética e a implementação de diretrizes práticas que orientem o docente sobre como reestruturar sua disciplina. A inovação é frequentemente barrada por burocracias curriculares que impedem a atualização ágil das ementas de computação frente aos avanços velozes das IAs Generativas.

Essa inércia resulta em um sistema que, na maioria das vezes, não proíbe o uso da tecnologia, mas também não inova em seus processos. Sem marcos regulatórios que incentivem a experimentação pedagógica e a flexibilização dos planos de ensino, a universidade acaba por manter métodos de avaliação obsoletos e uma postura defensiva. Assim, o Estado e as instituições falham ao não transformar a IA em uma política de letramento digital crítico (SELWYN, 2016), permitindo que a tecnologia seja usada pelos estudantes apenas como uma ferramenta de automatização de tarefas burocráticas, em vez de atuar como um catalisador de excelência técnica e reflexão acadêmica.

4.2. Universidades e Docentes: Entre a Autonomia e a Sobrecarga na Era da IA

No vácuo deixado pela lentidão das políticas públicas, a responsabilidade pela incorporação da Inteligência Artificial recai, em grande medida, sobre as universidades e o corpo docente. Como argumenta Tardif (2002), o saber docente é construído em contextos institucionais específicos e não se limita ao domínio técnico. Entretanto, diante da ausência de diretrizes claras e programas permanentes de formação, o professor de computação encontra-se diante do desafio de integrar uma tecnologia em constante evolução enquanto busca preservar a integridade acadêmica, situação que exige a flexibilidade intelectual historicamente associada à prática docente (ALONSO; MASETTO apud VALENTE, 2008).

Nesse contexto, a falta de inovação institucional contribui para que o docente assuma uma postura predominantemente fiscalizadora. Sem condições adequadas para reformular metodologias e experimentar novas estratégias didáticas, persistem avaliações tradicionais e tentativas de restringir o uso da IA por meio de mecanismos facilmente contornáveis. Como defende Valente (1999), a informática na educação só se torna transformadora quando o professor deixa de atuar como mero transmissor de informações e passa a exercer o papel de mediador da aprendizagem.

Embora a universidade devesse constituir um espaço privilegiado para a experimentação pedagógica, a inovação didática frequentemente permanece subordinada às demandas de produtividade técnica e científica. A incorporação crítica da IA requer, portanto, que as instituições reconheçam a necessidade de espaços de formação e reflexão capazes de permitir a revisão de currículos e práticas avaliativas, uma vez que a aceleração informacional e as pressões burocráticas tendem a restringir a autonomia necessária para uma transformação educacional efetiva (CASTELLS, 1999; BAUMAN, 2007).

4.3. Riscos Éticos e Vetores de Vulnerabilidade Pedagógica

A introdução de LLMs no desenvolvimento de software acadêmico introduz riscos de segurança da informação e vieses técnicos documentados na literatura recente. O primeiro vetor crítico refere-se à reprodução de vulnerabilidades de segurança. Análises empíricas com assistentes de código demonstraram taxas relevantes de geração de

código inseguro, evidenciando que soluções geradas automaticamente para exercícios de programação apresentam vulnerabilidades e violações de boas práticas de segurança, uma vez que os modelos probabilísticos mimetizam padrões incorretos presentes em seus repositórios públicos de treinamento (FINNIE-ANSLEY et al., 2022). No contexto educacional, a aceitação acrítica desses artefatos sem testes de segurança adequados induz à replicação de códigos estruturalmente viciados.

O segundo fator envolve a privacidade e a governança de dados. Conforme mapeado por Selwyn (2016) sob uma perspectiva sociotécnica, a inserção de tecnologias em ambientes de ensino frequentemente ocorre sem o estabelecimento de políticas institucionais claras. No ecossistema de computação, a submissão de lógicas de projeto e trechos de código a APIs de terceiros para fins de correção ou refatoração resulta na exposição de propriedade intelectual acadêmica. Esse cenário é agravado pela própria natureza dos modelos de fundação (*foundation models*), os quais operam de forma centralizada sob o controle de poucas corporações tecnológicas e dependem da captura massiva de insumos de dados para retroalimentar seus ecossistemas comerciais proprietários (BENDER et al., 2021; BOMMASANI et al., 2021). Desse modo, uma vez que muitas plataformas preveem o armazenamento de dados enviados pelos usuários em suas políticas de uso para o refinamento de modelos, relatórios e estudos recentes reforçam esse cenário, destacando preocupações críticas com privacidade, opacidade e uso de dados sensíveis em plataformas de IA generativa no ambiente universitário (KASNECI et al., 2023; UNESCO, 2023).

Por fim, os impactos pedagógicos dessa dinâmica refletem-se no descompasso entre métricas de produtividade e capacidade de validação. Dados quasi-experimentais indicam que o uso de ferramentas de IA eleva a velocidade de entrega de tarefas de programação, mas gera evidências de inconsistências e erros sutis nas soluções produzidas, camuflados pelo imediatismo da automação (QURESHI, 2023). Essa assimetria evidencia o risco da dependência técnica: estudantes expostos ao uso irrestrito de geradores automáticos de código demonstram indícios de redução na persistência cognitiva durante a resolução de problemas, manifestada em dificuldades para executar testes funcionais, documentar fluxos de controle e realizar a depuração (*debugging*) manual das falhas produzidas pela própria máquina (YILMAZ et al., 2023). Em conjunto, essas evidências indicam que a adoção de LLMs no ensino de computação configura não apenas uma inovação tecnológica, mas um desafio pedagógico, ético e institucional que demanda estratégias de mediação docente e políticas claras de uso.

5. Perspectivas Propositivas: Critérios Técnicos e Reconfiguração Didática

A coexistência produtiva com ferramentas de IA generativa exige a redefinição das competências avaliadas nos cursos de computação. À medida que a escrita de código e a execução de tarefas sintáticas tornam-se passíveis de automação, os objetivos formativos precisam ser elevados para níveis mais abstratos de análise. Nesse contexto, o foco do ensino desloca-se da produção quantitativa de artefatos para competências relacionadas à especificação de requisitos, ao design de arquiteturas, à análise de complexidade algorítmica e à validação crítica de soluções. Essa transformação também

alcança áreas como a Ciência de Dados, nas quais, embora os LLMs automatizem rotinas de manipulação e análise, o principal ganho educacional reside na capacidade do estudante de auditar premissas, interpretar resultados e compreender os processos subjacentes (LAU; NEKOTO, 2023).

Dentro dessa reconfiguração didática, a validação de código e a engenharia de testes surgem como componentes curriculares fundamentais para evitar o uso puramente instrumental das tecnologias de automação. Em vez de proibir os grandes modelos de linguagem, as atividades podem incorporar a IA como geradora de protótipos iniciais falhos ou subótimos. Cabe ao estudante, na condição de auditor técnico, aplicar métricas de qualidade, identificar vulnerabilidades, testar condições de contorno e refatorar algoritmos para garantir sua corretude e eficiência. Essa perspectiva resgata os princípios construcionistas de Papert (1980) e Valente (1999), ao transformar os erros produzidos pela máquina em objetos de aprendizagem e depuração ativa.

Por fim, a modernização dos processos avaliativos requer a substituição de testes tradicionais baseados na entrega de arquivos de código estáticos por avaliações dinâmicas e processuais. Métodos como a revisão por pares (peer review), as defesas orais de arquitetura de software e a documentação detalhada das decisões de projeto forçam o estudante a externalizar o seu raciocínio lógico. Ao justificar escolhas de estruturas de dados e analisar a eficiência dos caminhos algorítmicos adotados, o discente evidencia a autoria de seu aprendizado e se distancia da mera reprodução utilitarista. Essas estratégias demonstram que a inovação pedagógica na área de computação, em consonância com as diretrizes da SBC (2017), não depende do isolamento tecnológico, mas da sofisticação metodológica necessária para formar profissionais capazes de exercer a governança e a curadoria crítica dos sistemas autônomos.

6. Considerações Finais

A inserção da Inteligência Artificial generativa no ensino de computação não representa uma crise isolada de integridade acadêmica, mas evidencia limitações estruturais historicamente presentes nos modelos de ensino e avaliação. A persistência de abordagens centradas na memorização de sintaxe e na reprodução de soluções procedimentais torna-se cada vez menos compatível com um cenário em que ferramentas baseadas em grandes modelos de linguagem são capazes de automatizar parte significativa dessas atividades.

Nesse contexto, a inovação pedagógica não depende da proibição dessas tecnologias, mas da reconfiguração dos objetivos de aprendizagem e dos processos avaliativos. Mais do que desenvolver código, espera-se que os futuros profissionais sejam capazes de projetar soluções, validar resultados, auditar sistemas e exercer pensamento crítico sobre os artefatos produzidos. Assim, a Inteligência Artificial generativa deve ser compreendida como um instrumento complementar, cuja incorporação exige suporte institucional, atualização curricular e fortalecimento do letramento digital crítico, em consonância com as diretrizes de formação propostas pela SBC. Para que essas reflexões avancem rumo à construção de novas propostas pedagógicas concretas, sugere-se para trabalhos futuros a continuidade desta pesquisa

através da condução de grupos focais e entrevistas semiestruturadas com especialistas e docentes da área de Educação em Computação.

Referências

Almeida, M. E. B. and Valente, J. A. (2011) "Tecnologias digitais de informação e comunicação na educação: trajetórias e perspectivas", Revista Brasileira de Informática na Educação, v. 19, n. 3, p. 31–48.

Bauman, Z. (2007), Tempos líquidos, Rio de Janeiro, Zahar.

Bender, E. M., Gebru, T., McMillan-Major, A. and Shmitchell, S. (2021) "On the Dangers of Stochastic Parrots: Can Language Models Be Too Big?", In: Proceedings of the 2021 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency (FAccT), p. 610–623.

Bommasani, R. et al. (2021) "On the Opportunities and Risks of Foundation Models", arXiv preprint arXiv:2108.07258.

Castells, M. (1999), A sociedade em rede, São Paulo, Paz e Terra.

Cuban, L. (2001), Oversold and Underused: Computers in the Classroom, Cambridge, Harvard University Press.

Denny, P. et al. (2023) "Computing Education in the Era of Generative AI", Communications of the ACM, v. 67, n. 2, p. 56–67.

Finnie-Ansley, J. et al. (2022) "The Robots Are Coming: Exploring the Implications of OpenAI Codex on Introductory Programming", In: Proceedings of the 24th Australasian Computing Education Conference (ACE 2022), p. 10–19.

Hassan, R. (2008), The Information Society: Cyber Dreams and Digital Nightmares, Cambridge, Polity Press.

Henderson, C., Beach, A. and Finkelstein, N. (2011) "Facilitating Change in Undergraduate STEM Instructional Practices: An Analytic Review of the Literature", Journal of Research in Science Teaching, v. 48, n. 8, p. 952–984.

Kasneci, E. et al. (2023) "ChatGPT for Good? On Opportunities and Challenges of Large Language Models for Education", Learning and Individual Differences, v. 103, Article 102274.

Kenski, V. M. (2012), Tecnologias e ensino presencial e a distância, 9th edition, Campinas, Papirus.

Lau, S. and Nekoto, W. (2023) "Towards Responsible Generative AI in Data Science Education: Opportunities, Challenges and Implications for Teaching and Learning", In: Proceedings of the 2023 Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education (ITiCSE 2023), New York, ACM.

Lévy, P. (1999), Cibercultura, São Paulo, Editora 34.

Lister, R. (2011) "Concrete Thinking and Program Design", In: Proceedings of the 13th Australasian Computing Education Conference (ACE 2011), p. 153–162.

Luxton-Reilly, A. et al. (2018) “Review of Introductory Programming Literature”, In: Proceedings of the 2018 ACM Conference on International Computing Education Research (ICER 2018), p. 219–228.

Moran, J. M. (2013), A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá, 5th edition, Campinas, Papirus.

Papert, S. (1980), Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas, New York, Basic Books.

Qureshi, B. (2023) “Exploring the Use of ChatGPT as a Tool for Learning and Assessment in Undergraduate Computer Science Curriculum”, In: Proceedings of the 2023 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE 2023).

Robins, A. V. (2010) “Learning Edge Momentum: A New Explanation of Outcomes in Introductory Programming”, Computer Science Education, v. 20, n. 1, p. 37–71.

Selwyn, N. (2016), Education and Technology: Key Issues and Debates, 2nd edition, London, Bloomsbury Academic.

Tardif, M. (2002), Saberes docentes e formação profissional, Petrópolis, Vozes.

Toffler, A. (2007), A terceira onda, 28th edition, Rio de Janeiro, Record.

UNESCO (2023), Guidance for Generative AI in Education and Research, Paris, UNESCO.

Valente, J. A. (1999), O computador na sociedade do conhecimento, Campinas, UNICAMP/NIED.

Yilmaz, R. and Yilmaz, F. G. K. (2023) “The Effect of Generative Artificial Intelligence (AI)-Based Tool Use on Students' Computational Thinking Skills, Programming Self-Efficacy and Motivation”, Computers and Education: Artificial Intelligence, v. 5, Article 100147.