SciELO Preprints

Estado da publicação: O preprint foi publicado em outro meio.
DOI do preprint publicado: https://www.ea2.unicamp.br/ea%c2%b2-lanca-e-book-sobre-inteligencia-artificial-na-educacao-superior/

Vibe Coding na Educação Superior: Framework para Letramento Crítico em IA

José Augusto de Lima Prestes

https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.15198

Submetido em: 2026-02-23
Postado em: 2026-03-02 (versão 1)
(AAAA-MM-DD)

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.15198

VIBE CODING NA EDUCAÇÃO SUPERIOR: FRAMEWORK PARA LETRAMENTO CRÍTICO EM IA[1]

José Augusto de Lima Prestes

CIENTEC/FEEC/Unicamp

contato@joseprestes.com

https://orcid.org/0000-0001-8686-5360

Resumo

A adoção acelerada de Inteligência Artificial Generativa (IA Gen) em atividades de programação e produção acadêmica no ensino superior tem sido acompanhada por um padrão recorrente de uso acrítico: o estudante prioriza a ferramenta e a obtenção rápida de um artefato "funcional", sem produzir evidências de compreensão, validação e responsabilidade autoral. Este artigo relata um levantamento bibliográfico realizado em 2025 sobre *vibe coding* e IA Gen na educação superior, com foco em impactos na carga cognitiva e em consequências pedagógicas (aprendizagem, avaliação, integridade e governança). A síntese prioriza achados de 2025 que descrevem (i) ciclos viciosos de erro-correção sem aprendizagem; (ii) inspeção superficial de outputs e risco de enfraquecimento de competências; e (iii) lacunas de políticas institucionais e formação docente/discente. À luz da Teoria da Carga Cognitiva, argumenta-se que o *vibe coding* pode reduzir Carga Extrínseca (esforço irrelevante para aprendizagem, como fricções de sintaxe/*boilerplate*) e liberar recursos para Carga Germana (esforço produtivo de construção de esquemas), desde que o desenho instrucional imponha tarefas de explicação, teste e justificação. Como contribuição principal, propõe-se um framework pedagógico autoral expresso em fluxograma, construído a partir da síntese do levantamento e modelado com base em Sweller (1988; 2010) e como ponto de partida no esquema "*Talking To, Through, and About AI*" (WOO; GUO; YU, 2025). O framework torna o uso de IA Gen visível e avaliável por evidências de processo (intenção, prompts, versões, testes, metacognição e autoria), reposicionando o *vibe coding* como caminho para o Letramento Crítico em IA. Discutem-se implicações para desenho curricular, avaliação e políticas de integridade, além de limitações e agenda de validação empírica.

Palavras-chave: *Vibe Coding*; Inteligência Artificial Generativa; Letramento Crítico em IA.

[1] Esta versão do preprint corresponde ao manuscrito que está atualmente em revisão por pares em uma conferência. O conteúdo pode mudar após o processo de revisão.

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.15198

1. Introdução

Nos cursos de Computação e áreas afins, a difusão recente de assistentes de programação baseados em modelos de linguagem impulsionou uma prática que vem sendo chamada de *vibe coding*: o desenvolvimento de software mediado por linguagem natural, em que o estudante descreve intenções e requisitos e a Inteligência Artificial Generativa (IA Gen) produz trechos de código, testes e ajustes iterativos (HORVAT, 2025). Em trabalhos de caráter mais reflexivo sobre o futuro da engenharia de software, essa dinâmica aparece associada à ideia de que a produção de software tende a se deslocar de uma escrita artesanal de código para uma forma de "especificação conversacional" de sistemas, com consequências para competências, qualidade e responsabilidade técnica (WANG, 2025).

Em paralelo, a popularização do termo em reportagens e em espaços de divulgação generalista sugere que ele já atua como marcador cultural de uma prática emergente no desenvolvimento de software. Um indício é a seleção de *vibe coding* como "*Word of the Year 2025*" do Collins Dictionary, apresentada como expressão que captura o ato de criar software por meio de instruções em linguagem natural, a ponto de esquecer que o código existe (MOURIQUAND, 2025). Essa circulação pública não substitui a evidência científica, mas ajuda a contextualizar porque a adoção em ambientes educacionais passou a demandar orientação pedagógica e governança acadêmica. A maturação do termo também é sugerida por sua presença em livros voltados à prática de desenvolvimento com IA Gen (KIM; YEGGE, 2025), o que reforça sua relevância como fenômeno sociotécnico: ao focar explicitamente na construção de software de "nível de produção" (*production-grade*), Kim e Yegge (2025) estabelecem um horizonte de competência que contrasta com o uso acadêmico inicial e muitas vezes superficial. Essa distinção reforça a necessidade do framework aqui proposto, que atua como a ponte necessária para que o estudante saia do *vibe coding* puramente intuitivo e caminhe para a agência autoral e o rigor técnico exigidos pela indústria.

Do ponto de vista pedagógico, o risco central é que o uso acrítico da IA generativa reforce um foco excessivo na automação técnica — isto é, o "fazer funcionar" — em detrimento da formação crítica do estudante, especialmente quanto à compreensão, autoria e responsabilidade sobre o artefato produzido (BEALE, 2025; ILAGAN, 2025). Em contrapartida, a literatura recente de Letramento em IA defende que a educação superior deve priorizar competências de avaliação crítica, consciência de limitações, ética e agência autoral, para que o aluno atue como cocriador responsável e não como mero operador de ferramenta (TADIMALLA; MAHER, 2025).

Este artigo sistematiza um levantamento bibliográfico concentrado em publicações de 2025 sobre *vibe coding* e IA Gen na educação superior e, a partir da síntese dos achados, propõe um framework pedagógico autoral. O framework busca orientar o uso de *vibe coding* como estratégia para gerir a carga cognitiva do estudante (SWELLER, 1988; 2010) e, simultaneamente, promover o Letramento Crítico em IA, deslocando o centro do problema — a dependência da ferramenta — para a proposta — o desenvolvimento de competências críticas, metacognitivas e autorais.

Como contribuição, o trabalho: (i) organiza resultados recentes sobre dependência, produtividade percebida, riscos e lacunas institucionais; (ii) articula esses achados com a Teoria da Carga Cognitiva; e (iii) apresenta um ciclo operacional (fluxograma) que integra prompt, geração, análise crítica, metacognição, autoria e iteração, inspirado em Woo, Guo e Yu (2025), mas explicitamente convertido em uma sequência didática aplicável em sala de aula.

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.15198

A seguir, descrevem-se a metodologia do levantamento (Seção 2), a síntese dos achados (Seção 3), o desenvolvimento teórico que fundamenta o uso crítico do vibe coding (Seção 4), o framework proposto (Seção 5), a discussão (Seção 6) e as considerações finais (Seção 7).

2. Metodologia de estudo e forma de análise dos resultados

O estudo consiste em um levantamento bibliográfico realizado em 2025, orientado por questões e com procedimentos compatíveis com uma revisão de escopo, sem intervenção empírica nesta etapa. O propósito foi mapear literatura recente que descreve o *vibe coding* e o uso de IA Gen na educação superior, com ênfase em efeitos sobre aprendizagem, avaliação e integridade, e analisar esses efeitos sob o prisma da Teoria da Carga Cognitiva (*Cognitive Load Theory*).

- Questões orientadoras: (Q1) Quais padrões de uso discente são descritos em 2025 para IA Gen aplicada à programação e produção acadêmica (por exemplo, inspeção superficial, delegação e ciclos de correção)? (Q2) Quais riscos pedagógicos emergem (dependência, ilusão de competência, automação enviesada, atrofia de habilidades e outros) e quais estratégias de mitigação são sugeridas? (Q3) Que lacunas institucionais são reportadas em políticas, formação e integridade? (Q4) De que forma a Teoria da Carga Cognitiva permite reinterpretar o *vibe coding* como técnica de redução de Carga Extrínseca e ampliação de Carga Germana, preservando o esforço produtivo de aprendizagem?
- Estratégia de busca: (a) Scopus, Web of Science, IEEE Xplore, ACM Digital Library, SSRN, arXiv e TechRxiv; (b) strings: "*vibe coding*", "*AI-assisted coding*", "*natural language programming*", "*LLM coding assistants*" AND ("*higher education*" OR "*computing education*"); (c) recorte temporal: publicações de 2025 como núcleo empírico; (d) critérios de inclusão: textos com discussão educacional explícita e/ou dados sobre aprendizagem, uso e riscos. O procedimento segue a lógica de revisão sistemática/estruturada adotada em trabalhos recentes sobre o tema, como Pradhan et al. (2025), ainda que este artigo tenha foco proposicional na derivação de um framework pedagógico.
- Critérios de inclusão: (i) publicação em 2025 (prioritária) que trate de *vibe coding*/IA Gen em educação superior, programação ou produção acadêmica; (ii) artigos revisados por pares ou preprints com circulação acadêmica; (iii) relatórios setoriais com autoria institucional. Critérios de exclusão: posts em blogs/redes sociais, materiais sem autoria verificável, ou fontes que não contribuíssem para as questões orientadoras.
- Procedimentos de síntese: os textos selecionados foram codificados por categorias temáticas (padrões de uso, ciclos de correção, inspeção/validação, agência/autoria, integridade, políticas e formação). A síntese foi construída por análise temática e, em seguida, traduzida em requisitos de design pedagógico. A etapa final consistiu na derivação de um framework autoral, expresso em fluxograma, que integra (i) modos de interação com IA; (ii) etapas de validação e metacognição; e (iii) artefatos avaliáveis por evidências de processo.

3. Síntese dos achados e resultados

Esta seção sintetiza os resultados mais recorrentes na literatura de 2025 sobre *vibe coding*/assistência de código por IA Gen na educação superior. Para preservar a coerência com o levantamento

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.15198

bibliográfico, os estudos de 2024 e anos anteriores são mobilizados apenas como base teórica ou para explicitar mecanismos, enquanto os achados empíricos e diagnósticos são ancorados prioritariamente em publicações de 2025.

3.1 Dependência acrítica, baixa inspeção do código e ciclos viciosos

Um primeiro achado é a tendência de delegação cognitiva: estudantes, sobretudo iniciantes, aceitam sugestões do assistente sem inspeção sistemática, o que favorece ciclos de tentativa-erro (*debugging*) com pouco ganho conceitual. Rahe e Maalej (2025) descrevem que a rapidez do "erro-correção" pode mascarar lacunas de compreensão, ao passo em que Horvat (2025) alerta para o risco de atrofia de competências quando a prática se estabiliza como substituição do raciocínio por prompts. Em linha semelhante, o estudo de Geng et al. (2025) descreve padrões de interação em plataformas como o Replit, em que a conversa com a IA Gen passa a ser o principal *locus* de trabalho, exigindo desenho didático para que o aluno retorne ao código, à explicação e à justificativa técnica.

3.2 Produtividade percebida, confiança e experiências de flow

Um segundo achado envolve ganhos subjetivos e objetivos de produtividade, frequentemente acompanhados de maior engajamento. Kusper e Szabó (2025), a partir de uma análise preliminar, sugerem que o uso de *vibe coding* está associado a maior desfrute (*enjoyment*) e experiências de *flow*, e que os participantes percebem incremento de produtividade com suporte de IA, ainda que a confiança melhore apenas de forma fraca. Em contexto de criação de ferramentas educacionais, Costabile, Davey e Tan (2025) mostram que a mediação por IA Gen pode reduzir barreiras iniciais e acelerar prototipação, mas reforçam que a qualidade do produto depende de iterações guiadas por critérios — o que recoloca a necessidade de avaliação crítica e autoria humana.

3.3 Lacunas institucionais: ética, autoria e formação docente

Um terceiro achado, de natureza organizacional, é a insuficiência de políticas claras sobre uso de IA generativa, autoria, integridade acadêmica e critérios de avaliação. O relatório "*AI and the Future of Architectural Education in the UK*", produzido pelo SCOSA AI Working Group (2025), compila recomendações para escolas de arquitetura sobre ética, atribuição, referenciamento e desenho de avaliações em contextos criativos. Embora setorial, ele ilustra um padrão mais amplo: na ausência de diretrizes institucionais, decisões sobre uso aceitável de IA tendem a recair no plano individual, gerando inconsistências e aumentando riscos. Do ponto de vista educacional, Tadimalla e Maher (2025) argumentam que o letramento em IA deve ser componente estruturante do currículo, incluindo capacidades de avaliação crítica, comunicação sobre limitações e responsabilidade por decisões mediadas por IA.

3.4 Riscos de confiabilidade, segurança e preservação da aprendizagem

Por fim, a literatura enfatiza riscos de confiabilidade (alucinações, inconsistências), segurança (código inseguro) e "ilusão de competência" decorrentes de *outputs* plausíveis, porém incorretos.

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.15198

Newman (2025) destaca que a proliferação de código gerado por IA pode amplificar vulnerabilidades e cadeias de dependência inseguras, o que torna a avaliação crítica um requisito pedagógico e profissional. No plano técnico, Knobel e Radziwill (2025) discutem como agentes e sistemas podem representar equivocadamente desempenho e confiabilidade em sessões de *vibe coding*, o que reforça a necessidade de mecanismos de validação. Sob a perspectiva do design instrucional, Grazioli (2025) propõe recomendações para preservar aprendizagem ao adotar codificação assistida por IA Gen, enfatizando tarefas que obriguem explicação, testes e revisão — elementos que o framework deste artigo incorpora explicitamente.

4. Desenvolvimento: do uso acrítico ao uso crítico do *vibe coding*

A partir da síntese, o desenvolvimento conceitual do artigo segue um princípio: não basta inserir IA Gen em tarefas existentes; é necessário redesenhar a tarefa para que o esforço cognitivo relevante permaneça com o estudante. Aqui, a Teoria da Carga Cognitiva fornece um vocabulário operacional para distinguir fricções improdutivas (Carga Extrínseca) de esforço produtivo (Carga Germana) (SWELLER, 1988; 2010). Em termos didáticos, a pergunta deixa de ser "o aluno usou IA?" e passa a ser "que evidências o aluno produziu de compreensão, validação e justificativa?".

Nesse contexto, o esquema "*Talking To, Through, and About AI*" (WOO; GUO; YU, 2025) é adotado aqui apenas como ponto de partida classificatório, e não como contribuição central do artigo. O interesse do levantamento é utilizar essa tripartição como linguagem para desenhar atividades que exijam: (i) *Talking to AI* — formular prompts com restrições e critérios; (ii) *Talking About AI* — refletir criticamente sobre limites, vieses e impactos; e (iii) *Talking Through AI* — exercer autoria e agência ao negociar e decidir o produto final. Ilagan (2025, p. 3) resume a orientação pedagógica desejada ao observar que o verdadeiro aprendizado ocorre não no que as ferramentas geram, mas, sim, em como os alunos criticam, revisam e discutem tais resultados.

A crítica mais importante, derivada dos achados de 2025, é que a prática espontânea do *vibe coding* tende a ficar confinada ao primeiro modo (*talking to*) e a uma validação superficial ("rodou"), com baixa densidade nos modos *talking about* e *talking through*. O resultado é um ciclo em que o estudante terceiriza o entendimento e preserva apenas a experiência de dirigir a ferramenta. O desenvolvimento, portanto, consiste em criar um acoplamento pedagógico que force o deslocamento do esforço para (a) explicitar intenção; (b) construir testes; (c) justificar escolhas; (d) refletir sobre riscos e vieses; e (e) assumir autoria pelo artefato. Esse conjunto é precisamente o que define Letramento Crítico em IA no contexto de programação mediada por LLMs, conforme apresentamos no Quadro 1, a seguir.

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.15198

Quadro 1 – Do foco na ferramenta ao foco no Letramento Crítico em IA (síntese do levantamento).

O problema: foco na ferramenta	A proposta: foco no Letramento Crítico em IA
Foco na automação técnica (BEALE, 2025)	Foco no Letramento em IA (TADIMALLA; MAHER, 2025)
"Preguiça metacognitiva" (FAN et al., 2025)	Foco no Pensamento Computacional (GADDE, 2025)
Dependência acrítica (RAHE; MAALEJ, 2025)	Foco na Agência Autoral e Ética (ILAGAN, 2025)
Aluno = operador passivo	Aluno = cocriador responsável (WILLIAMS, 2025)

Fonte: elaboração própria, com base no levantamento bibliográfico de 2025.

O framework proposto na próxima seção é a materialização desse acoplamento: ele traduz a tripartição de Woo, Guo e Yu (2025) em um fluxo operacional de etapas e evidências, e ancora cada etapa na gestão deliberada de carga cognitiva. Em outras palavras, o framework é uma contribuição autoral que responde ao seguinte dilema: como transformar um padrão de uso acrítico, observado em 2025, em um roteiro didático que produz evidências de aprendizagem e responsabilidade?

5. Proposta de framework pedagógico autoral

Os achados do levantamento bibliográfico indicam uma dicotomia recorrente: (i) quando o uso de IA Gen é orientado apenas à automação e ao "produto que funciona", tende a reforçar dependência acrítica e reduzir oportunidades de aprendizagem; (ii) quando o uso é enquadrado por Letramento Crítico em IA, pode sustentar agência autoral, ética e desenvolvimento de competências. Essa tensão foi o principal gatilho para a elaboração do framework, que busca transformar o *vibe coding* em um ciclo didático observável e avaliável.

5.1 Princípios de design e relação com a literatura

O framework parte de dois pressupostos. Primeiro, a IA Gen pode reduzir a Carga Extrínseca ao externalizar trabalho mecânico, mas somente se a tarefa exigir um retorno deliberado à compreensão, testes e justificativas (SWELLER, 1988; 2010; GRAZIOLI, 2025). Segundo, que a aprendizagem depende de práticas explícitas de "falar com", "falar sobre" e "falar através" da IA Gen não como metáforas, mas, sim, como competências observáveis — formular prompts com intenção, interpretar criticamente outputs e negociar a autoria do produto final (WOO; GUO; YU, 2025).

Assim, o framework não reproduz o modelo de Woo, Guo e Yu (2025), mas o operacionaliza como um ciclo pedagógico, pois especifica entradas/saídas de cada etapa, sugere evidências avaliáveis (como, por exemplo, justificativa do prompt, critérios de aceitação, testes e anotações de revisão) e

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.15198

delimita pontos de controle para ética e autoria, em consonância com recomendações institucionais (SCOSA AI WORKING GROUP, 2025).

5.2 O ciclo proposto e sua função pedagógica

A Figura 1, a seguir, apresenta o ciclo completo. Ele começa com um INÍCIO (situação-problema), segue para INTENÇÃO (delimitação do problema pelo estudante), então PROMPT (conversa orientada por objetivos) e GERAÇÃO como produção inicial. Em seguida, o fluxo força um deslocamento de foco: ANÁLISE CRÍTICA (funciona? É consistente? É ético? Tem vieses?), METACOGNIÇÃO (por que a IA sugeriu isto? Quais as limitações?) e AUTORIA (decidir o que manter, rejeitar ou refinar). Finalmente, em qualquer das etapas é possível uma nova ITERAÇÃO —permitindo que o aluno retorne tanto à definição do problema quanto à formulação do prompt, conforme o caso —, tornando explícito que o ciclo pode ser total ou parcialmente recomeçado até que os critérios de aprendizagem e qualidade esperados sejam atendidos, dado que, em certos níveis de erro acumulado, o "reset" é uma estratégia metacognitiva válida para limpar a carga cognitiva confusa (HORVAT, 2025).

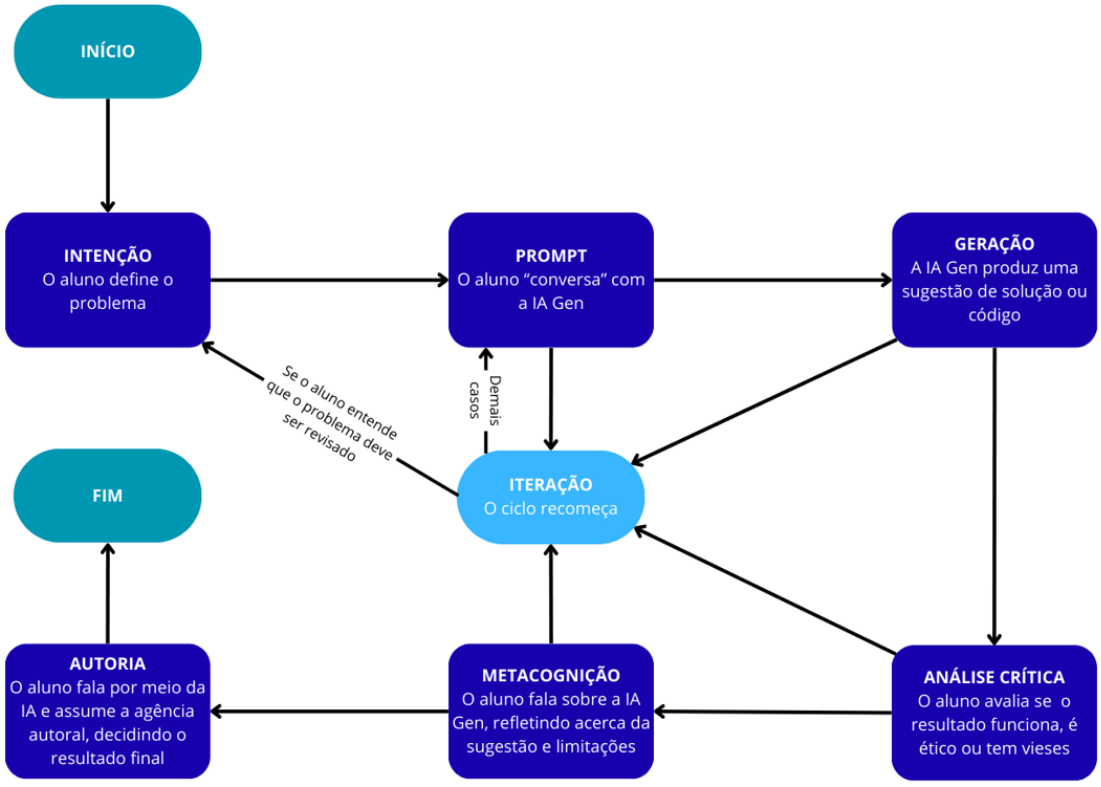


Figura 1 – Framework pedagógico autoral: uso do *vibe coding* para gerir a carga cognitiva e promover letramento crítico em IA.

Fonte: elaboração própria, com base em Sweller (1988; 2010) e Woo, Guo e Yu (2025), incorporando achados do levantamento (GENG et al., 2025; SCOSA AI WORKING GROUP, 2025; TADIMALLA; MAHER, 2025; e ILAGAN, 2025).

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.15198

5.3 Operacionalização didática: evidências e critérios de avaliação

Para evitar que o ciclo se reduza a uma "delegação de execução", cada etapa deve produzir evidências mínimas. Em INTENÇÃO, o aluno registra hipóteses e critérios de sucesso; em PROMPT, explicita escolhas e restrições; em GERAÇÃO, coleta o output e identifica suposições; em ANÁLISE CRÍTICA, aplica checklist de corretude, segurança básica, atribuição e vieses; em METACOGNIÇÃO, escreve uma breve explicação do que aprendeu e do que não entendeu; em AUTORIA, documenta decisões (aceitar/rejeitar/refatorar) e justificativas; e em ITERAÇÃO, reescreve o prompt e/ou o código com base no que foi observado.

Esse desenho permite alinhar avaliação de processos (raciocínio, justificativa e testes), e não apenas do produto final. Também cria um espaço para intervenções do docente: quando identificar "ciclos viciosos" de erro-correção (RAHE; MAALEJ, 2025) ou sinais de confiança inflada, o professor pode exigir retorno ao código, decomposição do problema e revisão conceitual, restaurando Carga Germana produtiva (SWELLER, 2010; HORVAT, 2025).

6. Discussão

A discussão se organiza em quatro eixos: (i) desenho instrucional e carga cognitiva; (ii) avaliação, integridade e autoria; (iii) governança institucional; e (iv) limites e agenda de pesquisa. A premissa é que o *vibe coding*, por sua natureza conversacional, pode deslocar o "trabalho visível", dado que parte do raciocínio migra para prompts e iterações. Se a disciplina não captura esse processo, a avaliação tende a se reduzir ao produto final, reforçando a dicotomia estéril "com IA" versus "sem IA".

No desenho instrucional, o ganho do framework é transformar a assistência da IA Gen em um ciclo com princípios (GRAZIOLI, 2025) e retornos obrigatórios à compreensão. Assim, a redução de Carga Extrínseca (menos atrito de sintaxe) pode ser convertida em Carga Germana (esforço produtivo), evitando a delegação cognitiva acrítica. Em termos práticos, isso implica tarefas com checkpoints de explicação de algoritmo, evidências de testes e reflexão metacognitiva sobre limitações e erros (SWELLER, 2010; GRAZIOLI, 2025; FAN et al., 2025).

No que tange à avaliação e integridade, o framework permite reorientar rubricas para processos demonstráveis. A etapa de AUTORIA exige que o aluno explicite decisões de refatoração, enquanto a ANÁLISE CRÍTICA introduz critérios de corretude e atribuição. Esse desenho aproxima a atividade da prática profissional, em que justificativas e rastreabilidade são essenciais (RAHE; MAALEJ, 2025). Nesse sentido, a sistematização pedagógica visa superar a dinâmica que Wang (2025) descreve, na qual o sucesso depende de encontrar a forma correta de pedir algo e contar com a sorte ou eventos fora do controle do usuário. Ao converter esse processo acrítico em uma sequência de engenharia consciente, o framework funciona como um "freio" contra a confiança indevida gerada por outputs convincentes, mas falhos (KNOBEL; RADZIWILL, 2025), alinhando a percepção de sucesso a critérios verificáveis (KUSPER; SZABÓ, 2025).

No eixo de governança, diretrizes internacionais e relatórios setoriais reforçam a necessidade de políticas que tratem de transparência e autoria (UNESCO, 2023; SCOSA AI WORKING GROUP, 2025). A literatura jornalística recente aponta que tais medidas são vitais para mitigar riscos de segurança quando o código gerado não é revisado com rigor (NEWMAN, 2025). Ao exigir metacognição, o framework atua como um mecanismo de "desaceleração produtiva", combatendo

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.15198

ciclos de erro–correção que criam uma ilusão de progresso sem consolidar o modelo mental do aluno (RAHE; MAALEJ, 2025; FAN et al., 2025).

Ademais, a Teoria da Carga Cognitiva sugere cautela com a superandaimagem. Quando a IA Gen "resolve demais", o novato pode sofrer perdas na construção de esquemas por falta de engajamento ativo (SWELLER, 1988; 2010). Inversamente, o suporte que é vital para o iniciante torna-se redundante e prejudicial à medida que o conhecimento aumenta, o que caracteriza o Efeito de Reversão da Especialidade (KALYUGA et al., 2003). Um desenho pedagógico robusto deve, portanto, combinar exemplos trabalhados com a retirada gradual do suporte (*fading*).

Quanto aos limites, este artigo é proposicional e não apresenta validação empírica. A agenda imediata é testar o ciclo em disciplinas piloto com instrumentos que capturem: (i) compreensão de código; (ii) qualidade de prompts e justificativas; (iii) carga cognitiva percebida; e (iv) integridade autoral. Estudos longitudinais são fundamentais para avaliar o risco de atrofia de competências apontado por Horvat (2025) e identificar quais formas de *scaffolding* produzem aprendizagem sustentada.

7. Considerações finais

O levantamento bibliográfico de 2025 sintetizado neste artigo indica que o uso espontâneo de IA Gen em programação e produção acadêmica tende a produzir padrões de compreensão superficial, ciclos de erro-correção sem aprendizagem e riscos de atrofia de competências, além de revelar lacunas de políticas e formação. À luz da Teoria da Carga Cognitiva, esses padrões podem ser revertidos quando o curso redesenha tarefas para reduzir Carga Extrínseca e maximizar Carga Germana, exigindo explicação, validação e autoria responsável (SWELLER, 1988; 2010).

A contribuição central do trabalho é a proposição de um framework pedagógico autoral, expresso em fluxograma, que operacionaliza o *vibe coding* como dispositivo de Letramento Crítico em IA. O framework parte do esquema "*Talking To, Through, and About AI*" (WOO; GUO; YU, 2025) apenas como linguagem inicial e o reconfigura em um fluxo com etapas e evidências avaliáveis: intenção, prompt, geração, análise crítica, metacognição, autoria e iteração. Ao tornar o processo observável e normativamente exigível, o framework cria um caminho pragmático para que cursos adotem IA Gen sem reduzir exigência epistêmica, transformando integridade em competência demonstrável.

Como próximos passos, verifica-se a necessidade de validar empiricamente o framework em intervenções didáticas, calibrar rubricas por nível de proficiência e analisar impactos sobre carga cognitiva, agência e transferência de aprendizagem. O objetivo não é treinar alunos para uma ferramenta específica, mas formar competências duráveis para um cenário em que a produção mediada por IA Gen será estrutural.

Agradecimentos

O autor agradece aos Professores Gilmar Barreto e Paulo Victor de Oliveira Miguel, do CIENTEC/FEEC/Unicamp, pelo apoio e incentivo acadêmico.

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.15198

Conflito de Interesses

O autor declara que não há nenhum conflito de interesses em relação à pesquisa realizada e que resultou neste trabalho.

Financiamento

O autor declara que não recebeu recursos para desenvolver o presente trabalho.

Disponibilidade de Dados de Pesquisa

O autor declara que todos os dados se encontram neste trabalho, não havendo outras bases de dados.

Referências

BEALE, Russell. *Computer Science Education in the Age of Generative AI.* arXiv preprint arXiv:2507.02183, 2025. DOI: 10.48550/arXiv.2507.02183. Disponível em: https://arxiv.org/abs/2507.02183. Acesso em: 18 fev. 2026.

COSTABILE, Maurizio; DAVEY, Sarah; TAN, Kuan. From idea to classroom: Accelerating bespoke educational tool creation through vibe coding. In: *ASCILITE 2025: FUTURE-FOCUSED*, 2025, Adelaide. Proceedings... Adelaide: ASCILITE, 2025. p. 1-2. DOI: 10.65106/apubs.2025.2754. Disponível em: https://doi.org/10.65106/apubs.2025.2754. Acesso em: 18 fev. 2026.

FAN, Yizhou; TANG, Luzhen; LE, Huixiao; SHEN, Kejie; TAN, Shufang; ZHAO, Yueying; SHEN, Yuan; LI, Xinyu; GAŠEVIĆ, Dragan. Beware of metacognitive laziness: Effects of generative artificial intelligence on learning motivation, processes, and performance. *British Journal of Educational Technology*, v. 56, n. 2, March, 2025, p. 489–530. DOI: 10.1111/bjet.13544. Disponível em: https://doi.org/10.1111/bjet.13544. Acesso em: 18 fev. 2026.

GADDE, Akhilesh. Democratizing Software Engineering through Generative AI and Vibe Coding: The Evolution of No-Code Development. *Journal of Computer Science and Technology Studies*, v. 7, n. 4, p. 556-572, 2025. DOI: 10.32996/jcsts.2025.7.4.66. Disponível em: https://al-kindipublisher.com/index.php/jcsts/article/view/9582. Acesso em: 18 fev. 2026.

GENG, Francis; SHAH, Anshul; LI, Haolin; MULLA, Nawab; SWANSON, Steven; RAJ, Gerald Soosai; ZINGARO, Daniel; PORTER, Leo. *Exploring Student-AI Interactions in Vibe Coding.* arXiv preprint arXiv:2507.22614, 2025. DOI: 10.48550/arXiv.2507.22614. Disponível em: https://arxiv.org/abs/2507.22614. Acesso em: 18 fev. 2026.

GRAZIOLI, Gianmarc. *Beyond Vibes: Preserving Learning While Embracing AI Assisted Coding in STEM Education*. ChemRxiv, 2025. DOI: 10.26434/chemrxiv-2025-6v56k. Disponível em: https://doi.org/10.26434/chemrxiv-2025-6v56k. Acesso em: 18 fev. 2026.

HORVAT, Marko. *What is Vibe coding and when should you use it (or not)?* TechRxiv, 2025. DOI: 10.36227/techrxiv.175459780.03758839/v1. Disponível em: https://www.techrxiv.org/doi/full/10.36227/techrxiv.175459780.03758839. Acesso em: 18 fev. 2026.

ILAGAN, Joseph Benjamin. *Reclaiming Human Learning in the Age of Generative AI: Reflections from Technology Entrepreneurship and Higher Education in the Philippines.* SSRN, 2025. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=5363301. Acesso em: 18 fev. 2026.

KALYUGA, Slava; AYRES, Paul; CHANDLER, Paul; SWELLER, John. The expertise reversal effect. *Educational Psychologist*, v. 38, n. 1, p. 23–31, 2003. DOI: 10.1207/S15326985EP3801_4. Disponível em: https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1207/S15326985EP3801_4. Acesso em: 18 fev. 2026.

KIM, Gene; YEGGE, Steve. *Vibe Coding: Building Production-Grade Software With GenAI, Chat, Agents, and Beyond.* Portland: IT Revolution, 2025.

KNOBEL, Cory; RADZIWILL, Nicole. *Vibe Coding: Is Human Nature the Ghost in the Machine?* arXiv preprint arXiv:2508.20918, 2025. DOI: 10.48550/arXiv.2508.20918. Disponível em: https://arxiv.org/abs/2508.20918. Acesso em: 18 fev. 2026.

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.15198

KUSPER, Gábor; SZABÓ, Csaba. Vibe Coding in Education. In: *International Conference on Emerging Elearning Technologies and Applications (ICETA)*, 2025. Proceedings... 2025. DOI: 10.1109/ICETA67772.2025.11280285. Disponível em: https://ieeexplore.ieee.org/document/11280285. Acesso em: 18 fev. 2026.

MOURIQUAND, David. "Vibe coding" named Word of the Year by Collins Dictionary. *Euronews*, 6 nov. 2025. Disponível em: https://www.euronews.com/culture/2025/11/06/vibe-coding-named-word-of-the-year-by-collins-dictionary. Acesso em: 18 fev. 2026.

NEWMAN, Lily Hay. Vibe Coding Is the New Open Source—in the Worst Way Possible. *WIRED*, 6 out. 2025. Disponível em: https://www.wired.com/story/vibe-coding-is-the-new-open-source/. Acesso em: 18 fev. 2026.

PRADHAN, Aarav; HENRIQUES, Julius; PAN, Sissy; ENGINEER, Rutwa. Exploring vibe coding practices in Computer Science Education. In: *ICERI2025 Proceedings*. Valência: IATED, 2025. p. 5153-5162. DOI: 10.21125/iceri.2025.1258. Disponível em: https://library.iated.org/view/PRADHAN2025EXP. Acesso em: 18 fev. 2026.

RAHE, Christian; MAALEJ, Walid. How do Programming Students use Generative AI? *Proc. ACM Softw. Eng. 2*, FSE, Article FSE045 (July 2025), 2025. DOI: 10.1145/3715762. Disponível em: https://dl.acm.org/doi/10.1145/3715762. Acesso em: 18 fev. 2026.

SCOSA AI WORKING GROUP. *AI and the Future of Architectural Education in the UK.* Lancaster: Zenodo, 2025. DOI: 10.5281/zenodo.17154626. Disponível em: https://zenodo.org/records/17154626. Acesso em: 18 fev. 2026.

SWELLER, John. Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, v. 12, n. 2, p. 257–285, 1988. DOI: 10.1207/s15516709cog1202_4. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1207/s15516709cog1202_4. Acesso em: 18 fev. 2026.

SWELLER, John. Cognitive Load Theory: Recent theoretical advances. In: PLASS, Jan L.; MORENO, Roxana; BRÜNKEN, Roland (eds.). *Cognitive Load Theory.* Cambridge: Cambridge University Press, 2010. p. 29–47.

TADIMALLA, Sri Yash; MAHER, Mary Lou. AI literacy as a core component of AI education. *AI Magazine*, v. 46, n. 2, 2025. DOI: 10.1002/aaai.70007. Disponível em: https://doi.org/10.1002/aaai.70007. Acesso em: 18 fev. 2026.

UNESCO. *Guidance for generative AI in education and research.* Paris: UNESCO, 2023. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693. Acesso em: 18 fev. 2026.

WANG, Daniel. *In the Future, Software Will Be Randomly Generated*. 2025. 103 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) — The University of Texas at Austin, Austin, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.26153/tsw/61586. Acesso em: 18 fev. 2026.

WILLIAMS, Peter. Human–AI Learning: Architecture of a Human–AgenticAI Learning System. *Information*, v. 16, n. 12, art. 1101, 2025. DOI: 10.3390/info16121101. Disponível em: https://www.mdpi.com/2078-2489/16/12/1101. Acesso em: 18 fev. 2026.

WOO, David James; GUO, Kai; YU, Yangyang. *A Vibe Coding Learning Design to Enhance EFL Students' Talking To, Through, and About AI.* arXiv preprint arXiv:2509.08854, 2025. DOI: 10.48550/arXiv.2509.08854. Disponível em: https://arxiv.org/abs/2509.08854. Acesso em: 18 fev. 2026.

Vibe Coding in Higher Education: A Framework for Critical AI Literacy

Abstract

The accelerated adoption of Generative Artificial Intelligence (GenAI) in programming and academic production activities in higher education has been accompanied by a recurring pattern of uncritical use: students prioritize the tool and the rapid attainment of a "functional" artifact without producing evidence of understanding, validation, and authorial responsibility. This article reports a bibliographic survey conducted in 2025 on vibe coding and GenAI in higher education, focusing on impacts on cognitive load and pedagogical consequences (learning, assessment, integrity, and governance). The synthesis prioritizes 2025 findings describing (i) vicious error–correction cycles without learning; (ii) superficial inspection of outputs and the risk of competence erosion; and (iii) gaps in institutional

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.15198

policies and faculty/student training. In light of Cognitive Load Theory, it is argued that vibe coding may reduce Extraneous Load (effort irrelevant to learning, such as syntax/boilerplate friction) and free resources for Germane Load (productive effort devoted to schema construction), provided that instructional design imposes tasks requiring explanation, testing, and justification. As its primary contribution, the paper proposes an original pedagogical framework expressed as a flowchart, derived from the survey synthesis and modeled on Sweller (1988; 2010), taking as a starting point the "Talking To, Through, and About AI" schema (Woo; Guo; Yu, 2025). The framework renders GenAI use visible and assessable through process-based evidence (intent, prompts, versions, tests, metacognition, and authorship), repositioning vibe coding as a pathway to Critical AI Literacy. Implications for curriculum design, assessment, and integrity policies are discussed, along with limitations and an agenda for empirical validation.

Keywords: Vibe Coding; Generative Artificial Intelligence; Critical AI Literacy.

Este preprint foi submetido sob as seguintes condições:

- Os autores declaram que os necessários Termos de Consentimento Livre e Esclarecido de participantes ou pacientes na pesquisa foram obtidos e estão descritos no manuscrito, quando aplicável.
- Os autores declaram que a elaboração do manuscrito seguiu as normas éticas de comunicação científica.
- Os autores declaram que estão cientes que são os únicos responsáveis pelo conteúdo do preprint e que o depósito no SciELO Preprints não significa nenhum compromisso de parte do SciELO, exceto sua preservação e disseminação.
- Os autores declaram que os dados, aplicativos e outros conteúdos subjacentes ao manuscrito estão referenciados.
- O manuscrito depositado está no formato PDF.
- Os autores declaram que a pesquisa que deu origem ao manuscrito seguiu as boas práticas éticas e que as necessárias aprovações de comitês de ética de pesquisa, quando aplicável, estão descritas no manuscrito.
- Os autores declaram que uma vez que um manuscrito é postado no servidor SciELO Preprints, o mesmo só poderá ser retirado mediante pedido à Secretaria Editorial do SciELO Preprints, que afixará um aviso de retratação no seu lugar.
- Os autores concordam que o manuscrito aprovado será disponibilizado sob licença Creative Commons CC-BY.
- O autor submissor declara que as contribuições de todos os autores e declaração de conflito de interesses estão incluídas de maneira explícita e em seções específicas do manuscrito.
- Os autores declaram que o manuscrito não foi depositado e/ou disponibilizado previamente em outro servidor de preprints ou publicado em um periódico.
- Caso o manuscrito esteja em processo de avaliação ou sendo preparado para publicação mas ainda não publicado por um periódico, os autores declaram que receberam autorização do periódico para realizar este depósito.
- O autor submissor declara que todos os autores do manuscrito concordam com a submissão ao SciELO Preprints.