

Gamification in Programming Education for Beginners: A Systematic Literature Mapping

Gamificação no Ensino de Programação para Iniciantes: Um Mapeamento Sistemático da Literatura

Elton Moraes dos Santos, Igor Oliveira Vasconcelos

Curso Superior de Tecnologia em Gestão da Tecnologia da Informação – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe – IFS – Unidade Propriá 49900-000 – Propriá – SE – Brasil

elton.santos436@academico.ifs.edu.br, igor.vasconcelos@ifs.edu.br

Abstract. *This article presents a systematic mapping on the use of gamification in introductory programming education, based on studies published between 2014 and 2024. The analysis of seven selected studies showed that techniques such as progressive challenges, symbolic rewards, rankings, immediate feedback, and group activities enhance student engagement. Results indicate improvements in motivation, understanding, and persistence, especially among beginners. When well implemented, gamification helps reduce dropout rates and fosters interest in programming logic.*

Keywords: Gamification; Introductory programming; Motivation; Programming education; Computer science education.

RESUMO. *Este artigo apresenta um mapeamento sistemático sobre o uso da gamificação no ensino de programação para iniciantes, com base em estudos publicados entre 2014 e 2024. A análise de sete estudos selecionados revelou que técnicas como desafios progressivos, recompensas simbólicas, classificações, retorno imediato e atividades em grupo têm potencial para tornar o aprendizado mais envolvente. Os resultados apontam melhorias na motivação, compreensão e persistência, especialmente entre iniciantes. A gamificação, quando bem aplicada, contribui para reduzir a evasão e fortalecer o interesse pela lógica de programação.*

Palavras-chave: Gamificação; Programação para iniciantes; Motivação; Ensino de programação; Educação em computação.

1. Introdução

Aprender a programar pode ser tão desafiador quanto aprender um novo idioma. A familiarização inicial com códigos, comandos e lógica computacional pode representar um desafio significativo para estudantes, especialmente devido à abstração envolvida e à ausência de experiências prévias com linguagem de programação. Estudos apontam que as taxas de desistência em disciplinas introdutórias de programação podem ultrapassar 30%, especialmente nos primeiros semestres de cursos de graduação na área de computação (Bennedsen & Caspersen, 2007; Watson & Li, 2014). Em cursos como Ciência da Computação ou Sistemas de Informação, essa taxa pode chegar a 50% em

algumas instituições, devido à complexidade do conteúdo e à falta de engajamento dos estudantes (Jenkins, 2002; Guzdial, 2010).

A dificuldade em aprender programação é amplamente documentada na literatura, sendo comparada ao aprendizado de uma nova linguagem (Robins, Rountree & Rountree, 2003). Diversos estudos identificam que fatores como ansiedade, baixa motivação, dificuldades cognitivas e falta de retorno eficaz contribuem para a evasão, sobretudo entre iniciantes (Kinnunen & Malmi, 2006; Lahtinen, Ala-Mutka & Järvinen, 2005; Watson & Li, 2014).

Tornar o aprendizado de programação mais divertido e envolvente é, portanto, um desafio que tem mobilizado pesquisadores e educadores ao redor do mundo. Nesse contexto, a gamificação surge como uma abordagem inovadora que insere elementos característicos dos jogos no ambiente educacional. Ao utilizar mecanismos como pontuação, níveis, desafios, recompensas e classificações simbólicas, ela transforma a aprendizagem em uma experiência mais interativa, ativa e motivadora.

Em vez de apenas seguir aulas teóricas ou resolver listas de exercícios, o aluno passa a "jogar para aprender", vivenciando o conteúdo por meio de metas, recompensas simbólicas e progressão contínua. Cada desafio vencido se torna um marco na jornada de aprendizagem, levando-o a um novo nível de compreensão. Essa mudança de perspectiva, do estudo passivo para a aprendizagem experiencial é um dos diferenciais da gamificação no ensino.

A gamificação, enquanto conceito sistematizado por Deterding *et al.* (2011), e, posteriormente, expandido em pesquisas empíricas como as de Hamari, Koivisto e Sarsa (2014), tem sido explorada como ferramenta pedagógica promissora, com potencial para aumentar o interesse dos alunos, melhorar a concentração, estimular a colaboração e, sobretudo, reduzir os índices de evasão escolar (Domínguez *et al.*, 2013; Subhash & Cudney, 2018).

Este Mapeamento Sistemático da Literatura analisa como a gamificação tem sido aplicada no ensino de programação para iniciantes, reunindo experiências e estudos realizados entre 2014 e 2024. O objetivo é identificar as principais estratégias utilizadas, compreender seus impactos reais e avaliar quais delas demonstram maior efetividade no contexto educacional.

Além desta introdução, as próximas seções deste mapeamento sistemático estão organizadas da seguinte forma: a seção 2 apresenta a metodologia da pesquisa e os critérios utilizados para seleção dos estudos; a seção 3 traz a análise dos resultados à luz das questões de pesquisa; a seção 4 discute as conclusões e recomendações para práticas futuras; a seção 5 aborda as limitações e recomendações metodológicas; e, por fim, a seção 6, de Referências, que lista todas as obras citadas.

2. Metodologia de Pesquisa

Para compreender como a gamificação tem sido utilizada no ensino de programação para iniciantes, optou-se por aplicar um Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL) como metodologia de investigação. Esse tipo de estudo tem como objetivo oferecer uma visão ampla, estruturada e confiável sobre determinado campo de pesquisa, permitindo identificar abordagens recorrentes, tendências emergentes, lacunas e oportunidades para estudos futuros.

Segundo Kitchenham & Charters (2007), o MSL é indicado quando se deseja uma exploração geral de um domínio, sem necessariamente realizar uma avaliação crítica ou comparação aprofundada dos resultados empíricos. Além disso, Biolchini *et al.* (2007) reforçam que essa abordagem segue princípios rigorosos e replicáveis, garantindo clareza metodológica e minimização de vieses. Complementarmente, Petersen *et al.* (2015) destacam que o MSL é especialmente útil para classificar publicações, analisar frequências de métodos, tópicos ou contextos, e apoiar a formulação de novas hipóteses com base em tendências observadas na literatura.

Etapas da Pesquisa. O processo de mapeamento seguiu três etapas principais, conforme as diretrizes de Kitchenham & Charters (2007) e Biolchini *et al.* (2007): (i) planejamento, com a definição do objetivo do estudo, formulação das questões de pesquisa e criação do protocolo de busca e seleção; (ii) execução, realização das buscas nas bases de dados, aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, e extração de dados relevantes; (iii) resultados, com a categorização e análise das informações encontradas, a partir de cruzamento com as questões de pesquisa.

Essa estrutura permitiu uma organização sistemática dos dados e assegurou a consistência entre as etapas de coleta, triagem e análise dos estudos incluídos.

2.1 Objetivo e Questões de Pesquisa

Este MSL teve como objetivo principal mapear como a gamificação tem sido aplicada no ensino de programação para estudantes iniciantes. Para isso, foram definidas duas questões norteadoras:

- Q1: De que forma a gamificação tem sido aplicada no ensino de programação para iniciantes, segundo a literatura recente?
- Q2: Quais técnicas de gamificação têm sido mais investigadas e com que foco?

Essas questões ajudaram a organizar a análise dos dados e oferecer uma visão ampla sobre as abordagens encontradas nos estudos selecionados.

2.2 Estratégia de Busca

A estratégia de busca consistiu na seleção de palavras-chave e seus sinônimos, combinados por operadores booleanos, para identificar os artigos mais relevantes nas bases de dados. A *string* de busca utilizada foi:

("gamification" OR "gamificação") AND ("introductory programming" OR "beginner programming" OR "programming for novices" OR "teaching programming to beginners") AND ("higher education" OR "undergraduate" OR "computer science students") AND ("motivation" OR "engagement" OR "learning outcomes")

Essa *string* foi aplicada conforme seção 2.3, nos principais mecanismos de busca acadêmicos e bases de dados relevantes, visando maximizar a abrangência da coleta.

2.3 Fontes de Dados, Critérios de Inclusão e Exclusão e Seleção dos Estudos

A busca pelos estudos foi realizada entre 2014 e 2024, período escolhido justamente para captar as tendências mais recentes sobre o uso da gamificação no ensino de programação. Foram utilizadas quatro bases de dados reconhecidas nas áreas de Educação e Computação: *ACM Digital Library*, *Scopus*, *SpringerOpen* e *IEEE Xplore*.

Para garantir que os estudos analisados realmente contribuíssem com respostas relevantes às questões deste mapeamento, alguns critérios foram definidos com antecedência. Selecionou-se apenas trabalhos que trouxessem evidências diretas e confiáveis sobre o uso da gamificação no ensino de programação para iniciantes. Dessa forma, os critérios adotados foram os seguintes:

Para este MSL os critérios de inclusão abrangeram estudos publicados entre 2014 e 2024, garantindo a atualidade das práticas. Priorizou-se artigos de acesso aberto para transparência e disponibilidade, em português, espanhol ou inglês. Somente estudos primários, ou seja, pesquisas que apresentassem dados e análises originais.

Já os critérios de exclusão eliminaram estudos duplicados e aqueles sem relação direta com o ensino de programação para iniciantes. Também foram excluídos trabalhos que não apresentavam metodologia explícita ou dados analisáveis. Por fim, trabalhos como revisões teóricas, artigos de opinião, resumos expandidos ou capítulos de livros foram deixados de fora.

Esses filtros ajudaram a manter o foco do mapeamento em evidências concretas, práticas aplicadas e experiências reais com alunos iniciantes. Além disso, ao limitar o escopo de análise a materiais consistentes e atualizados, o mapeamento garante maior relevância para professores, pesquisadores e instituições que desejam adotar estratégias gamificadas em seus contextos educacionais.

Inicialmente, a busca retornou 192 registros, mas após a aplicação de critérios de inclusão e exclusão como ano de publicação, acesso aberto, idioma (português, espanhol ou inglês) e tipo de estudo (apenas estudos primários), esse número foi reduzido para 30 artigos relevantes. O processo de seleção dos estudos primários ocorreu em etapas, conforme detalhado na Quadro 1:

Quadro 1. Processo de Triagem do MSL

Etapas	Descrição	Quantitativo
Identificação	Busca inicial de estudos nas bases selecionadas utilizando a string de busca.	192
Triagem Inicial	Aplicação de filtros de ano (2014–2024), tipo de estudo (apenas primários), idioma e acesso.	30
Triagem por Relevância	Leitura de títulos, resumos e conclusões para exclusão de duplicatas e sem relevância quanto ao objetivo às questões de pesquisa.	10
Seleção Final	Avaliação aprofundada com base na relevância temática, clareza metodológica e alinhamento com as questões de pesquisa.	7

Esses 30 artigos passaram por uma nova triagem, com base na leitura de títulos, resumos e conclusões. Após essa etapa, 10 estudos foram considerados elegíveis, e 7 foram selecionados para análise final por atenderem diretamente aos objetivos desta revisão. A seleção seguiu critérios como alinhamento com as questões de pesquisa, qualidade metodológica e aplicabilidade no ensino introdutório de programação.

Esse processo, estruturado em etapas bem definidas com base nas diretrizes de autores como Kitchenham & Charters (2007), Sampaio & Mancini (2007), Tranfield *et*

al. (2003) e Petersen *et al.* (2015), garantiu confiabilidade e transparência na construção do presente MSL.

3. Resultados e Discussão

Com base nos sete estudos mapeados, foi possível identificar diferentes formas de aplicação da gamificação no ensino de programação para iniciantes (Q1), assim como as técnicas mais frequentemente relatadas e seus efeitos (Q2). As evidências extraídas foram categorizadas segundo o contexto de uso, as estratégias gamificadas adotadas e os impactos observados.

O Quadro 2 sintetiza os principais dados mapeados, reunindo informações que respondem simultaneamente às questões de pesquisa Q1 e Q2.

Quadro 2 – Síntese dos Estudos Mapeados sobre Gamificação e Programação para Iniciantes

Autor(es) / Ano	Contexto e Aplicação	Técnicas Utilizadas	Resultados Observados
Imran (2023)	Curso online com 3 turmas: sem gamificação, com gamificação moderada e intensa	Pontos, missões, recompensas visuais	Melhor desempenho na turma com gamificação moderada (Desempenhando até 17,85 vezes mais)
Grey & Gordon (2023)	Tutor adaptativo online com alunos iniciantes	Retorno automático, progressão personalizada, recompensas	Ajudou especialmente alunos com dificuldades iniciais
Bezerra <i>et al.</i> (2024)	Atividades desplugadas com 60 alunos do ensino médio	Jogos físicos, dinâmicas em grupo	Interesse aumentou 25%, acertos em lógica subiram de 52% para 70%
Latulipe <i>et al.</i> (2015)	Sala invertida com times leves	Cooperação, desafios simbólicos	Redução de estresse (14%), aumento de participação (21%)
Mecca <i>et al.</i> (2021)	Plataforma Diogene-CT em escolas	Desafios progressivos, níveis, recompensas	aumento de 35% em avaliações de programação; maior envolvimento
Vesin <i>et al.</i> (2022)	Cursos online com adaptação por <i>Elo-rating</i>	Adaptação contínua, personalização	Redução de 18% na evasão e dedicação cresceu 26%
Rodrigues <i>et al.</i> (2022)	Estudo longitudinal (14 semanas) com 756 alunos de graduação em cursos STEM	Aplicação contínua da gamificação	Engajamento e persistência aumentaram ao longo tempo de exposição à gamificação

Ao analisar os padrões dos estudos, em relação à integração entre Q1 e Q2, é possível entender que a gamificação tem sido aplicada tanto em ambientes virtuais quanto presenciais, com ou sem uso de tecnologia, e que sua eficácia está ligada a cinco elementos centrais, conforme Quadro 3:

Quadro 3 – Elementos Centrais da Gamificação e Seus Efeitos

Elemento Central	Descrição	Impactos Observados
1. Progressão por Desafios	Permite que o aluno avance em seu próprio ritmo, superando etapas progressivas.	Aumenta a autonomia, organiza o aprendizado e mantém o foco (Imran, 2023; Mecca <i>et al.</i> , 2021).
2. Recompensas Simbólicas	Pontos, emblemas e medalhas usados como estímulo não competitivo.	Eleva o engajamento e a persistência sem gerar ansiedade (Imran, 2023; Grey & Gordon, 2023).
3. Retorno Imediato	Retorno instantâneo sobre erros/acertos, promovendo ajustes rápidos.	Reduz frustração e acelera o aprendizado (Grey & Gordon, 2023).
4. Competição e Cooperação Leves	Atividades em grupo e classificações simbólicas sem foco avaliativo.	Estimula motivação e troca entre pares (Latulipe <i>et al.</i> , 2015; Vesin <i>et al.</i> , 2022).
5. Adaptação Personalizada	Ajuste automático da dificuldade com base no desempenho individual.	Mantém o desafio equilibrado e evita evasão (Vesin <i>et al.</i> , 2022).

Embora a diversidade metodológica dos estudos inviabilize uma metanálise formal, é possível identificar padrões e nuances relevantes. Observa-se que os impactos mais frequentemente relatados concentram-se no desempenho (Imran, 2023; Mecca *et al.*, 2021), na motivação e persistência (Vesin *et al.*, 2022; Rodrigues *et al.*, 2022), além da redução da evasão (Latulipe *et al.*, 2015). A magnitude dos efeitos varia entre os estudos, mas há consistência na direção dos resultados, sugerindo que a gamificação moderada e com foco adaptativo tende a promover os maiores ganhos. Ainda que os números não sejam diretamente comparáveis, essa recorrência indica que aspectos como *feedback* imediato e progressão por desafios são centrais para o impacto positivo da gamificação, especialmente em iniciantes.

Em relação à persistência e motivação, Vesin *et al.* (2022) registraram uma redução de 18% na evasão e um aumento de 26% na dedicação dos alunos, indicando que a adaptação personalizada ajuda a mantê-los engajados. De forma similar, Latulipe *et al.* (2015) observaram uma redução de 14% no estresse e aumento de 21% na participação, o que contribui para um ambiente de aprendizagem mais positivo. Esses dados, combinados com o aumento de engajamento e persistência relatado por Rodrigues *et al.* (2022) em um estudo longitudinal, mostram que a gamificação tem um efeito consistente na manutenção do interesse e na continuidade dos estudos, algo fundamental em disciplinas desafiadoras como a programação.

Um ponto relevante é a aplicação da gamificação desplugada (isto é, gamificação implementada sem tecnologia digital), como demonstrado por Bezerra *et al.* (2024). Essa abordagem utiliza jogos de cartas, dinâmicas em grupo e atividades físicas, sem a necessidade de computadores, mostrou-se eficaz em contextos de baixa infraestrutura tecnológica. Seu diferencial está em tornar o ensino da lógica de programação em algo prático e envolvente. Os resultados apontam aumento de 25% no interesse dos alunos e uma melhora nos acertos em lógica de programação de 52% para 70%, reforçando a gamificação como uma ferramenta versátil, não restrita a ambientes

digitais, sendo possível explorar seus benefícios mesmo com recursos limitados, adaptando-a às condições educacionais específicas.

Além das técnicas pontuais, os dados mapeados revelam um padrão importante relacionado à persistência dos alunos. Percebeu-se que cerca de 86% dos estudos analisados (6 de 7) relataram que os estudantes mantiveram o interesse mesmo diante de dificuldades, o que é um grande avanço para disciplinas tradicionalmente consideradas desafiadoras, como a programação. Também foi mencionado o fortalecimento da autoestima acadêmica, já que os alunos conseguiam visualizar seu progresso e celebrar pequenas conquistas, especialmente em ambientes que promoviam recompensas simbólicas e retorno contínuo (Imran, 2023; Grey & Gordon, 2023; Mecca *et al.*, 2021).

Os estudos analisados indicam que a gamificação tem o potencial de transformar a forma como estudantes iniciantes se engajam com o processo de aprendizagem em programação. Diversos trabalhos relatam que estudantes que anteriormente demonstravam receio diante de códigos ou dificuldades em compreender conceitos como laços e condicionais passaram a perceber esses desafios de forma mais leve e até divertida, principalmente quando apresentados no formato de fases, missões ou desafios interativos (Bezerra *et al.*, 2024; Mecca *et al.*, 2021; Latulipe *et al.*, 2015). Essa mudança de percepção teve impacto direto no engajamento: os estudantes tornaram-se mais ativos, participativos e motivados a persistirem mesmo diante de erros ou dificuldades iniciais.

Embora apresente resultados positivos, a gamificação não se configura como uma solução definitiva. Sua eficácia depende de um planejamento pedagógico estruturado, no qual cada elemento inserido — como pontos ou classificações — esteja vinculado a objetivos educacionais claros. Os resultados apontam ganhos significativos em termos de foco, resiliência e progressão na aprendizagem, sobretudo em ambientes com retorno imediato e adaptação de desafios ao nível dos estudantes, como relatado por Grey & Gordon (2023) e Vesin *et al.* (2022).

Além disso, a gamificação mostrou ser útil para desenvolver habilidades além da programação, como trabalho em equipe, autonomia e autoconfiança, conforme apontado por Latulipe *et al.* (2015), que exploraram a colaboração em times leves, e por Bezerra *et al.* (2024) que destacaram o engajamento gerado por dinâmicas em grupo. Os dados analisados indicam um fortalecimento da autoconfiança dos estudantes em relação à própria capacidade de aprendizagem, especialmente em contextos que favorecem um ambiente seguro e motivador. Esse fenômeno é corroborado pelos estudos de Rodrigues *et al.* (2022), que observaram um aumento no engajamento, e por Imran (2023), que identificou ganhos significativos em termos de persistência e desempenho em cenários com aplicação moderada da gamificação.

Por outro lado, os estudos também identificam desafios associados à aplicação da gamificação. Em determinados contextos, a ênfase excessiva em elementos competitivos pode gerar níveis elevados de ansiedade e provocar o afastamento de alguns estudantes. E há um ponto importante: nem todos os estudantes aprendem da mesma forma. Ainda faltam pesquisas que explorem como adaptar a gamificação para diferentes perfis de alunos, especialmente aqueles com dificuldades de aprendizagem, limitações tecnológicas ou que estudam em regiões com pouca infraestrutura. Essas limitações não invalidam os benefícios da gamificação, mas reforçam a necessidade de uso consciente, criativo e alinhado aos objetivos de ensino.

4. Conclusões e Caminhos Futuros

Ao reunir os principais estudos sobre o tema, este mapeamento mostrou que a gamificação realmente pode tornar o ensino de programação para iniciantes mais interessante, eficiente e acolhedor. Técnicas como desafios graduais, tutores inteligentes, classificações simbólicas, recompensas simples e até jogos sem computador contribuíram para melhorar a aprendizagem e o envolvimento dos estudantes. Mais do que aprender a codificar, os alunos passam a se sentir parte de uma experiência significativa, onde o erro não era motivo de punição, mas uma etapa natural do processo.

Para os docentes, os resultados deste mapeamento podem oferecer informações úteis, especialmente ao demonstrar que a aplicação de estratégias gamificadas não está necessariamente condicionada a recursos tecnológicos avançados. Embora diversos fatores, como carga horária, infraestrutura, formação continuada e políticas institucionais possam influenciar a adoção dessas práticas, os estudos indicam a possibilidade de explorar elementos gamificados de forma contextualizada - adaptando-os às condições disponíveis. Mesmo com recursos simples, como papel, quadros, jogos impressos ou ferramentas digitais gratuitas é viável repensar atividades tradicionais como desafios motivadores, desde que respeitadas as especificidades de cada realidade educacional.

Já para os pesquisadores, há um campo fértil a ser explorado. Ainda são necessários estudos que analisem a gamificação em escolas públicas, em comunidades com acesso limitado à tecnologia e com estudantes de diferentes perfis. Também é fundamental investigar os efeitos da gamificação em prazos mais longos, para entender se o engajamento e o aprendizado se mantêm ao longo dos semestres.

Em resumo, a gamificação tem potencial para tornar o ensino de programação mais acessível, democrático e até mais humano. Afinal, quando o aluno se sente motivado, respeitado e desafiado na medida certa, o aprendizado deixa de ser um obstáculo e passa a ser uma conquista.

5. Limitações e Recomendações Metodológicas

Apesar dos cuidados tomados durante este MSL, algumas limitações precisam ser reconhecidas. A primeira delas diz respeito ao número reduzido de estudos incluídos na análise final. Embora tenham sido identificados 192 registros inicialmente, apenas 7 estudos atenderam aos critérios de inclusão. Isso indica que o tema da gamificação no ensino de programação para iniciantes, embora relevante, ainda é pouco explorado em termos de publicações científicas com acesso aberto e com foco introdutório.

Além disso, optou-se por restringir a busca a artigos publicados em inglês, português e espanhol, o que pode ter deixado de fora trabalhos relevantes em outros idiomas. A decisão por incluir apenas estudos primários também pode ter limitado o escopo de análise, excluindo revisões e outras abordagens que poderiam complementar a compreensão do tema.

Outra limitação está na ausência de uma análise quantitativa mais aprofundada, como metanálise, que não foi possível devido à diversidade dos métodos e métricas utilizadas nos estudos selecionados. Cada pesquisa analisada adotou um formato distinto de gamificação, dificultando a padronização de resultados.

Diante disso, recomenda-se que futuras revisões da literatura ampliem os idiomas e bases de dados utilizadas. Além disso, é importante considerar a inclusão de revisões secundárias para uma visão mais abrangente e explorar mais a fundo a comparação de resultados quantitativos, sempre que possível. Outro aspecto relevante é focar em experiências de longo prazo e em contextos com baixa infraestrutura tecnológica. Por fim, tais revisões devem investigar como aspectos como gênero, idade e histórico prévio em tecnologia afetam a eficácia da gamificação.

6. Referências

- BEZERRA, G. et al. Exploring the use of unplugged gamification on programming learners' experience. *ACM Transactions on Computing Education*, v. 24, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/3686165>. Acesso em: 29 maio 2025.
- BIOLCHINI, J.; MIAN, P. G.; NATALI, A. C. C.; TRAVASSOS, G. H.; BARBOSA, E. F. Systematic review in software engineering. *Advanced Engineering Informatics*, v. 21, n. 1, p. 1–15, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.aei.2006.10.004>. Acesso em: 5 jun. 2025.
- BENNEDSEN, J.; CASPERSEN, M. E. Failure rates in introductory programming. *ACM SIGCSE Bulletin*, v. 39, n. 2, p. 32–36, 2007.
- DETERDING, S. et al. Gamification: Toward a definition. In: PROCEEDINGS OF THE 2011 ANNUAL CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS (CHI 2011), Vancouver, 2011. p. 1–4.
- DOMÍNGUEZ, A. et al. Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes. *Computers & Education*, v. 63, p. 380–392, 2013.
- GREY, S.; GORDON, N. Motivating students to learn how to write code using a gamified programming tutor. *Education Sciences*, v. 13, n. 3, p. 230, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/educsci13030230>. Acesso em: 29 maio 2025.
- GUZDIAL, M. Does contextualized computing education help? *ACM Inroads*, v. 1, n. 4, p. 4–6, 2010.
- HAMARI, J.; KOIVISTO, J.; SARSA, H. Does gamification work? – A literature review of empirical studies on gamification. In: HAWAII INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEM SCIENCES – HICSS, 47., 2014, Waikoloa. Anais.... IEEE, 2014. p. 3025–3034. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/HICSS.2014.377>. Acesso em: 05 jun. 2025.
- IMRAN, H. An empirical investigation of the different levels of gamification in an introductory programming course. *Journal of Educational Computing Research*, v. 61, n. 2, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/07356331221144074>. Acesso em: 29 maio 2025.
- JENKINS, T. On the difficulty of learning to program. In: PROCEEDINGS OF THE 3RD ANNUAL CONFERENCE OF THE LTSN CENTRE FOR INFORMATION AND COMPUTER SCIENCES, 2002.
- KINNUNEN, P.; MALMI, L. Why students drop out CS1 course? In: PROCEEDINGS OF THE SECOND INTERNATIONAL WORKSHOP ON COMPUTING EDUCATION RESEARCH (ICER '06), Canterbury, 2006. p. 131–138.

- KITCHENHAM, B.; CHARTERS, S. *Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering*. Keele: Keele University; EBSE Technical Report, v. 2.3, 2007. (EBSE 2007-001). Disponível em: <https://www.dur.ac.uk/ebse/resources/>. Acesso em: 22 maio 2025.
- LATULIPE, C.; LONG, N.; SEMINARIO, C. Structuring flipped classes with lightweight teams and gamification. In: PROCEEDINGS OF THE 46TH ACM TECHNICAL SYMPOSIUM ON COMPUTER SCIENCE EDUCATION, 2015, New York. *Anais...* New York: ACM, 2015. p. 392–397. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/2676723.2677240>. Acesso em: 29 maio 2025.
- LÄHTINEN, E.; ALA-MUTKA, K.; JÄRVINEN, H-M. A study of the difficulties of novice programmers. *ACM SIGCSE Bulletin*, v. 37, n. 3, p. 14–18, 2005.
- MECCA, G. et al. Diogene-CT: Tools and methodologies for teaching and learning coding. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, v. 18, n. 1, p. 12, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00246-1>. Acesso em: 29 maio 2025.
- PETERSEN, K. et al. *Guidelines for conducting systematic mapping studies in software engineering: An update*. Information and Software Technology, [S. l.], v. 64, p. 1–18, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2015.03.007>. Acesso em: 22 maio 2025.
- ROBINS, A.; ROUNTREE, J.; ROUNTREE, N. Learning and teaching programming: A review and synthesis. *Computer Science Education*, v. 13, n. 2, p. 137–158, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1076/csed.13.2.137.14200>. Acesso em: 29 maio 2025.
- RODRIGUES, L. et al. Gamification suffers from the novelty effect but benefits from the familiarization effect: Findings from a longitudinal study. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, v. 19, n. 1, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00314-6>. Acesso em: 29 maio 2025.
- SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, v. 11, n. 1, p. 83–89, 2007.
- SUBHASH, S.; CUDNEY, E. A. Gamified learning in higher education: A systematic review of the literature. *Computers in Human Behavior*, v. 87, p. 192–206, 2018.
- TRANFIELD, D.; DENYER, D.; SMART, P. Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. *British Journal of Management*, v. 14, n. 3, p. 207–222, 2003.
- VESIN, B. et al. Adaptive assessment and content recommendation in online programming courses: On the use of Elo-rating. *ACM Transactions on Computing Education*, v. 22, n. 4, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/3511886>. Acesso em: 29 maio 2025.
- WATSON, R. A.; LI, F. W. B. Failure rates in introductory programming revisited. In: PROCEEDINGS OF THE 2014 CONFERENCE ON INNOVATION & TECHNOLOGY IN COMPUTER SCIENCE EDUCATION (ITiCSE '14), Uppsala, 2014. p. 177–182. DOI: <https://doi.org/10.1145/2591708.2591749>. Acesso em: 29 maio 2025.