

# GAMIFICAÇÃO E PENSAMENTO COMPUTACIONAL: PANORAMA GLOBAL.

## GAMIFICATION AND COMPUTATIONAL THINKING: A GLOBAL OVERVIEW.

Cássia Göttems Daruy<sup>1</sup>, Fabiana Diniz Kurtz<sup>2</sup>

**RESUMO:** Desenvolver o Pensamento Computacional (PC) tornou-se essencial no currículo de diversos países, alinhando-se às habilidades do século XXI, como pensamento crítico e reflexivo. A gamificação, que promove motivação e melhora da aprendizagem, é também uma metodologia eficaz no contexto educacional. Este estudo realiza uma revisão bibliográfica qualitativa, analisando a produção internacional recente sobre Gamificação e PC nos últimos seis anos, utilizando o repositório CAPES. Foram considerados 19 artigos após aplicar critérios de exclusão. Os resultados mostram um panorama diversificado, com a maioria dos artigos provenientes da Europa. As definições de PC e gamificação variam, mas geralmente incluem habilidades como abstração, decomposição e reconhecimento de padrões para PC, e motivação e feedback contínuo para gamificação. A gamificação mostrou-se eficaz no ensino de PC, aumentando engajamento e aquisição de habilidades. Concluiu-se que a integração dessas metodologias pode potencializar o processo de ensino-aprendizagem.

**Palavras Chaves:** Gamificação. Pensamento Computacional. Educação.

**ABSTRACT:** Developing Computational Thinking (CT) has become essential in the curriculum of numerous countries, aligning with 21st-century skills such as critical and reflective thinking. Gamification, which promotes motivation and improves learning, is also an effective methodology in the educational context. This study conducts a qualitative literature review, analyzing recent international production on Gamification and CT over the last six years using the CAPES repository. Nineteen articles were considered after applying exclusion criteria. The results show a diverse panorama, with the majority of articles coming from Europe. The definitions of CT and gamification vary but generally include skills such as abstraction, decomposition, and pattern recognition for CT, and motivation and continuous feedback for gamification. Gamification has proven effective in teaching CT, increasing engagement and skill acquisition. It is concluded that integrating these methodologies can enhance the teaching-learning process.

**Keywords:** Gamification. Computational Thinking. Education.

## 1 INTRODUÇÃO

Desenvolver o Pensamento Computacional (PC) tornou-se elemento essencial no currículo de diversos países (Angeli; Giannakos, 2020). Sua capacidade de desenvolver o pensamento crítico e reflexivo (Clements; Gullo, 1984) entra em consonância com as habilidades do século XXI. As habilidades do século XXI foram elencadas por diversas organizações globais como a UNESCO, OCD, P21 e *World Economic Forum*, enquanto competências<sup>3</sup> essenciais para preparar os alunos para um mundo em constante mudança, impulsionado pela tecnologia e pela globalização.

De maneira convergente, a gamificação, enquanto metodologia capaz de promover motivação, aumentar a produtividade e aprimorar o aprendizado (Cieslak, Mourão, Paixão, 2020) também é capaz de enriquecer o trabalho docente. A discussão sobre Pensamento

<sup>1</sup>  <https://orcid.org/0009-0004-9587-2668> Mestranda em Educação nas Ciências (PPGEC/UNIJUÍ). Professora de língua inglesa da rede municipal de Santa Rosa, RS, Brasil. Av. Santa Rosa, 1518, Centro. 98910000, Três de Maio, RS, Brasil. E-mail: cassiagotttemsdaruy@gmail.com

<sup>2</sup>  <https://orcid.org/0000-0001-8946-7480> – Doutora em Educação nas Ciências (PPGEC/UNIJUÍ). Professora Adjunto UNIJUÍ (PPGEC/Curso de Letras), Ijuí, RS, Brasil. Rua Gaspar Martins, 854/209, Centro-Sul, 98801130, Santo Ângelo, RS, Brasil. E-mail: fabiana.k@unijui.edu.br

Computacional (PC) e Gamificação é emergente no campo da educação, visto que os conceitos podem atuar como recursos fundamentais para impulsionar o processo de ensino-aprendizagem e, portanto, entender a importância e o papel desses elementos na sala de aula é imperativo para sua aplicação eficaz.

Logo, o presente estudo busca realizar uma revisão bibliográfica de caráter qualitativo a fim de verificar o que se mostra na produção internacional recente (últimos 6 anos) ao considerar Gamificação e PC. Buscamos verificar as intersecções na produção acadêmica de ambos os conceitos, elucidando sua conceituação e verificando se há a influência de um conceito no outro.

Assim, o estudo tem relevância na medida em que o conceito de gamificação e de pensamento computacional são, além de demandas da sociedade contemporânea e do mercado de trabalho, tópicos emergentes na discussão da educação e, verificar as possibilidades de união entre os dois conceitos de forma prática faz com que novas oportunidades sejam pensadas para a utilização dos mesmos. Destacamos ainda que a partir da presente revisão bibliográfica, poderemos verificar a amplitude das possibilidades de integração entre gamificação e pensamento computacional e suas implicações para a prática docente. Isso permite identificar abordagens que maximizem os resultados de aprendizagem e promovam a inovação pedagógica, atendendo às demandas contemporâneas da educação em um mundo cada vez mais digital.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Em um contexto cada vez mais moldado pela tecnologia, o Pensamento Computacional (PC) torna-se essencial para a participação cidadã crítica. Wing (2017) define o PC como “processos de pensamento envolvidos na formulação de um problema e na expressão de sua solução de forma que um computador – seja ele humano ou máquina – possa realizá-la de maneira eficaz”. Em outras palavras, o pensamento computacional descreve a atividade mental necessária para formular um problema de modo que permita uma solução computacional.

Desta forma, o PC fundamenta-se no uso de diversas habilidades para a resolução de problemas, sendo destacada a abstração. Ela permite que um objeto represente outros, generalizando a partir de instâncias específicas e capturando propriedades essenciais comuns a um conjunto de objetos, enquanto oculta distinções irrelevantes entre eles (Wing, 2017).

É importante destacar que o PC já influenciou a agenda de pesquisa em todas as disciplinas de ciência e engenharia. Desde o uso de modelagem e simulação computacional há décadas, passando pela mineração de dados e aprendizado de máquina para análise de grandes volumes de dados, a computação é reconhecida como o terceiro pilar da ciência, juntamente com a teoria e a experimentação (Wing, 2017).

Outrossim, a influência do PC se estendeu à educação, promovendo mudanças curriculares em universidades ao redor do mundo, como a reformulação de cursos introdutórios de ciência da computação para que abranjam princípios e conceitos fundamentais para além da programação. Embora haja um progresso significativo na difusão

do conceito, a jornada está apenas começando e a tendência é que cada vez mais profissões sejam transformadas pela interdependência com a computação (Wing, 2017).

Já o termo "gamificação" surgiu em 2002 pelo programador Nick Peeling para se referir ao uso de mecanismos presentes em jogos em outras esferas, sendo popularizado por Yu-Kai Chou. Cieslack, Mourão e Paixão (2020), Tonéis (2017) e Kapp (2012) reiteram o uso de estratégias e/ou mecanismos de jogos em situações reais ao definir gamificação.

Assim, os motivos para utilizar a gamificação na sala de aula, conforme elencados por Cieslack, Mourão e Paixão (2020), envolvem o aspecto lúdico integrado, a diversão, a geração de prazer, a ajuda na solução de problemas, a motivação, o impulso de desafios, o desenvolvimento de competências e habilidades, o aumento da produtividade e a preferência dos estudantes em comparação com aulas expositivas.

### 3 METODOLOGIA/DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

A revisão bibliográfica é um método amplamente utilizado em pesquisas acadêmicas, sendo essencial para mapear o estado da arte sobre determinado tema, identificar lacunas de conhecimento e estabelecer uma base teórica sólida para o desenvolvimento de novos estudos. Conforme Gil (2008), a revisão de literatura permite ao pesquisador obter uma visão abrangente sobre a produção acadêmica existente, facilitando a compreensão do que já foi estudado, as metodologias aplicadas, os resultados encontrados e as áreas que ainda necessitam de exploração. Este tipo de investigação é crucial, pois evita a duplicação de esforços, orienta a formulação de hipóteses e ajuda a situar a pesquisa atual dentro do contexto acadêmico mais amplo, contribuindo para a validação dos estudos futuros.

Além disso, segundo Creswell (2014), a revisão bibliográfica possibilita a análise crítica e comparativa de diferentes abordagens, conceitos e teorias, permitindo ao pesquisador desenvolver um arcabouço teórico robusto e bem fundamentado. Ao sintetizar o conhecimento existente, a revisão bibliográfica também pode gerar insights sobre tendências emergentes, sugerindo novas direções para a investigação. Ademais, esse método auxilia na construção do problema de pesquisa e na definição dos objetivos, uma vez que é a partir do levantamento teórico que o pesquisador pode delimitar o escopo do estudo, ancorando sua investigação em referências sólidas e reconhecidas no campo acadêmico.

Para a presente revisão bibliográfica, utilizamos o repositório CAPES com o filtro de acesso aberto e anos de produção 2019, 2020, 2021, 2022, 2023 e 2024. Os descritores utilizados foram "Gamification" E "Computational Thinking", no que retornaram 48 artigos. Vale destacar que, em Língua Portuguesa a produção é mais tímida e não foi considerada (a partir dos descritores Gamificação e Pensamento Computacional obtivemos o retorno de apenas 8 artigos).

A partir do retorno, foram aplicados os seguintes critérios de exclusão: não gratuidade, indisponibilidade para *download* e não-relação com a educação, gerando um corpus de 19 artigos. Para as análises, foi utilizado como *software* de apoio a ferramenta Atlas.ti. Os aspectos qualitativos foram gerados através da metodologia Análise Textual Discursiva (ATD), pela qual os textos foram unitarizados (fragmentados em unidades de sentido), categorizados

(as unidades foram reunidas em categorias emergentes com proximidades de significado) e por fim, foi realizada a produção deste metatexto.

## 4 RESULTADOS E ANÁLISE

A fim de compreender a temática de forma mais ampla, a análise internacional contou com um corpus de 19 artigos em Língua Inglesa provenientes de diferentes cenários: cinco da Espanha, dois da Malásia, um da China, um do Brasil, um da Suíça, um do México, um do Chipre, um da Rússia, um da Eslováquia, um do Peru, um da Grécia, um dos Estados Unidos, um da Indonésia e Japão, e outro feito colaborativamente entre Reino Unido, Espanha, Itália e Romênia. A partir dos dados fornecidos, podemos identificar a maioria de 36,8% dos artigos sendo provenientes da Europa. Ademais, dos 19 artigos, cinco foram revisões de literatura que não consideraram a idade/ fase escolar em sua análise, dois englobaram a educação a nível de pré-escola, quatro a nível de escola primária, três em educação secundária, um em ensino médio e quatro em ensino superior.

Desta forma, o panorama é amplo e diverso, sendo uma das limitações do presente estudo a não-generalização dos resultados. Já as metodologias escolhidas pelos autores analisados oscilam entre uma vasta gama de ferramentas, sendo que há pesquisas que utilizaram métodos quantitativos, outras qualitativos e também abordagens mistas. Algumas das metodologias utilizadas foram revisões bibliográficas, estudos de caso, experimentos com grupos controlados e entrevistas semiestruturadas.

### 4.1 A definição de Pensamento Computacional

O pensamento computacional (PC) foi definido de forma bastante similar em todos os artigos. O termo surgiu com Papert (1994), porém ganhou visibilidade e maior delimitação com Wing (2006), que associa o pensamento computacional à habilidade de utilizar ferramentas de cognição típicas dos computadores como a abstração, decomposição, reconhecimento de padrões e pensamento algorítmico para resolver problemas cotidianos. Centeno-Leyva e Barreto (2023) acrescentam que o pensamento computacional é, de certo modo, uma transferência de noções básicas computacionais para o dia a dia.

Já Vlahu-Gjorgievska et al. (2019), apontam que o principal objetivo do pensamento computacional é desenvolver a capacidade de utilizar computadores e pensamento algorítmico a fim de melhorar a criatividade, pensamento crítico e facilitar o processo de ensino-aprendizagem, citando as mesmas habilidades elencadas por Wing (2006): decomposição (quebrar problemas ou questões em pedaços), reconhecimento de padrões (observação de padrões, tendências e regularidades), abstração (identificação de regras gerais) e design de algoritmos ou pensamento algorítmico (evolução de instruções passo a passo para resolução de problemas).

De encontro às definições anteriores, Rodriguez et al. (2015), corrobora as definições previamente explicitadas e adiciona que o PC é um tipo de raciocínio que inclui a formulação de problemas, bem como a organização e análise de dados. Porém, Grover e Pea (2013), (apud Sun; Liu 2023), desenvolvem uma definição de PC que inclui enquanto conceitos fundamentais que o constituem: a abstração, a desconstrução, os algoritmos, a modelagem, o

reconhecimento de padrões e as habilidades de avaliação, ou seja, expande consideravelmente a gama de habilidades originalmente elencadas por Wing (2006). De mesmo modo, Barr; Stephenson (2011) (*apud Soboleva et al.* 2021), adicionam a habilidade de otimização. As habilidades não foram descritas de maneira aprofundada nos artigos elencados, incitando que o leitor já teria conhecimento prévio sobre a temática.

## 4.2 A definição de Gamificação

O termo gamificação surge em 2002, popularizado por Nick Peeling e documentado em 2008 (Pradana *et al.*, 2023). A definição mais utilizada no corpus é a de que a gamificação utiliza de elementos e mecânicas presentes em jogos em situações de não-jogo, ou seja, situações da realidade. Não obstante, Gil-Quintana e Prieto (2020) (*apud Centeno-Leyva e Barreto* 2023), enfatizam o fato da gamificação não ser apenas o uso de jogos mobile, mas a apropriação desta “lógica” de jogo, inserida em um processo, neste caso, educacional. Altaie e Jawawi (2021), colaboram com este mesmo conceito, partindo do estudo de De Sousa *et al.* (2014). Vasconcelos *et. al* (2019), agregam a esta definição a motivação e a dinâmica agradável, enquanto elementos inerentes. De fato, a palavra *motivation* foi encontrada em todos os textos e mencionada 186 vezes, sendo possível então determinar como fato a relação intrínseca entre motivação e gamificação.

Quanto aos elementos ou mecânicas pertencentes à gamificação, Ortiz-Mendoza & Guevara-Vizcaíno (2021), (*apud Centeno-Leyva e Barreto*, 2023) elencam o feedback contínuo e permanente, tarefas e desafios a serem solucionados, recompensas e interação mútua entre os estudantes. A dinâmica de recompensas também foi utilizada no estudo de Vasconcelos *et al.* (2019), com o intuito de aumentar a participação dos membros da pesquisa nas aulas. Além da recompensa, Félix *et al.* (2020), englobam a mecânica da competição e o uso de ferramentas que façam com que a progressão e as conquistas sejam percebidas pelos alunos. Outrossim, para que o uso da gamificação seja efetivo, Lopes *et al.* (2019) e Vasconcelos *et. al* (2019) convergem ao sugerirem a adaptação da gamificação levando em conta o contexto da sala de aula no qual será inserida.

## 4.3 A gamificação enquanto metodologia para o ensino de PC

Percebemos uma confluência de artigos que utilizaram a gamificação enquanto estratégia metodológica para o ensino de PC. Nestes estudos, o uso da gamificação mostrou resultados positivos como o aumento da participação, engajamento, motivação e interesse dos alunos, bem como maior aquisição de PC em comparação aos grupos que não utilizaram a gamificação em suas aulas. Conforme mencionado anteriormente, os contextos variam em faixas etárias e contextos, contudo, observamos o aspecto da falta de interdisciplinaridade no ensino de PC - que frequentemente foi ensinada apenas através de programação. A conexão com outra matéria apareceu apenas no caso da matemática no estudo de Gutiérrez, Llinares (2021) e Soboleva *et al.* (2021).

Sun & Liu, (2023) apontam que a programação é uma das atividades que desenvolve habilidades de PC. Além do mais, defendem que quanto mais cedo a exposição ao PC, melhor, haja vista para que o PC prossiga a desenvolver-se a longo prazo, com efeitos que persistem ainda na vida adulta. Da mesma forma, outros estudos apresentam em suas pesquisas o uso

de linguagens de programação como estratégias para desenvolver o PC, como a linguagem *Python* e *HTML5*. Conjuntamente, a programação por blocos via *Scratch* também foi alvo de estudos que a relacionam com o aumento do PC. Todavia, o desafio enfrentado pelos docentes ao associar o PC à programação, é a falta de interesse dos alunos e a dificuldade e, por isso, a gamificação foi amplamente utilizada para maximizar os resultados de aprendizagem.

Logo, pudemos verificar que a gamificação é benéfica e aliada no ensino de PC, e alguns dos benefícios notados pelos autores foram o engajamento, a motivação, estímulo à aprendizagem, melhora de performance, desenvolvimento cognitivo como o processo de tomada de decisão, diversão, e pensamento crítico. Todos os artigos apresentam resultados positivos no quesito de melhora da aprendizagem, provando desta forma, a eficácia desta ferramenta.

## 5 CONCLUSÕES

Portanto, a revisão bibliográfica realizada a partir de um corpus de 19 artigos em Língua Inglesa, buscando observar as produções no cenário internacional, revelou uma vasta gama de benefícios no tocante ao desenvolvimento do Pensamento Computacional, bem como no uso da Gamificação enquanto estratégia metodológica de ensino. Ambos os conceitos visam enriquecer o processo de ensino-aprendizagem, promovendo as habilidades essenciais para o século XXI.

Desta forma, fica evidente que a combinação da gamificação enquanto metodologia de ensino que pode apoiar o desenvolvimento do PC, foi tema recorrente dos estudos e análises constituintes do corpus. A partir disso, foram destacados benefícios como a motivação, o engajamento e a melhora na compreensão dos conceitos ensinados.

Assim, a gamificação se mostrou uma metodologia eficaz ao introduzir o PC de forma dinâmica, interativa e divertida, tendo reportado feedback positivo tanto de alunos como de professores presentes nos artigos. No entanto, é essencial destacar as limitações do presente estudo, incluindo as variáveis contextuais das pesquisas analisadas. Pesquisas futuras poderão aprofundar a investigação dos conceitos em níveis específicos de ensino e explorar a interdisciplinaridade que pode se fazer presente em ambas as definições.

Além disso, habilidades como a resolução de problemas, o pensamento crítico, a abstração e a criatividade, fundamentais para o desenvolvimento de cidadãos integrais e preparados para o atual mundo globalizado e digital, podem ser extensamente desenvolvidas através do ensino do PC.

Portanto, consideramos de extrema importância a incorporação estratégica e contextualizada do PC e da Gamificação em sala de aula, a fim de propiciar uma educação de qualidade e que prepare os estudantes para os desafios da sociedade contemporânea. Desta forma, encorajamos os educadores a um processo de formação contínua na busca do aprimoramento profissional, bem como, ressaltamos o dever dos órgãos públicos em elaborar políticas e fornecer recursos que incentivem a integração efetiva do PC e da Gamificação para melhoria da educação.

## 6 REFERÊNCIAS

- ALTAIE, M. A.; DAYANG N. A. JAWAWI. Adaptive gamification framework to promote computational thinking in 8-13 year olds. **DOAJ (DOAJ: Directory of Open Access Journals)**, 1 dez. 2021.
- CENTENO-LEYVA, S.; ARTURO BARRUTIA BARRETO. Dynamic educational philosophy for learning technology management. **Sociología y Tecnociencia**, v. 13, n. 2, p. 118–136, 10 ago. 2023.
- CRESWELL, J. W. Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches. 4. ed. **Thousand Oaks: Sage**, 2014.
- DE ALBUQUERQUE CIESLACK, I.; MOURÃO, M.; PARAENSE PAIXÃO, A. J. Gamificação e educação: conceituação, estado da arte e agenda de pesquisa. **Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 1, jul. 2020.
- DE SANTO, A. et al. Promoting Computational Thinking Skills in Non-Computer-Science Students: Gamifying Computational Notebooks to Increase Student Engagement. **IEEE Transactions on Learning Technologies**, v. 15, n. 3, p. 392–405, 1 jun. 2022.
- DE VASCONCELOS V. et al. A Gamification Approach for the Development of Computational Thinking Skills. **Literacy Information and Computer Education Journal (LICEJ)**, v.10 , n. 3, set. 2019.
- DEE, H. M. et al. Encouraging early mastery of computational concepts through play. ArXiv (Cornell University), 1 jan. 2020.
- DEL OLMO-MUÑOZ, J. et al. Exploring Gamification Approaches for Enhancing Computational Thinking in Young Learners. **Education Sciences**, v. 13, n. 5, p. 487, 1 maio 2023.
- DÍAZ-LAUZURICA, B.; MORENO-SALINAS, D. Computational Thinking and Robotics: A Teaching Experience in Compulsory Secondary Education with Students with High Degree of Apathy and Demotivation. **Sustainability**, v. 11, n. 18, p. 5109, 18 set. 2019.
- GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- KANAKI, K. et al. Investigating the Association between Algorithmic Thinking and Performance in Environmental Study. **Sustainability**, v. 14, n. 17, p. 10672, 26 ago. 2022.
- KAZIMOGLU, C. Enhancing Confidence in Using Computational Thinking Skills via Playing a Serious Game: A Case Study to Increase Motivation in Learning Computer Programming. **IEEE Access**, v. 8, p. 221831–221851, 2020.
- MARTINS, D. J. S.; OLIVEIRA, F. C. S. PENSAMENTO COMPUTACIONAL PARA CRIANÇAS POR MEIO DO PROJETO DE EXTENSÃO ACADEMIA HACKTOWN. **Cadernos CEDES**, v. 43, n. 120, p. 33–44, maio 2023.
- MILLER, J. A.; COOPER, S. Case Studies in Game-Based Complex Learning. **Multimodal Technologies and Interaction**, v. 5, n. 12, p. 72, 23 nov. 2021.
- PÉREZ-JORGE, D.; MARTÍNEZ-MURCIANO, M. C. Gamification with Scratch or App Inventor in Higher Education: A Systematic Review. **Future Internet**, v. 14, n. 12, p. 374, 13 dez. 2022.

PIÑERO CHARLO, J. C. et al. Preface for the Special Issue “Trends in Educational Gamification: Challenges and Learning Opportunities”. **Education Sciences**, v. 12, n. 3, p. 179, 4 mar. 2022.

PRADANA, F. et al. Development of Gamification-Based E-Learning on Web Design Topic. **International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM)**, v. 17, n. 03, p. 21–38, 6 fev. 2023.

QUEVEDO GUTIÉRREZ, E.; ZAPATERA LLINARES, A. Assessment of Scratch Programming Language as a Didactic Tool to Teach Functions. **Education Sciences**, v. 11, n. 9, p. 499, 3 set. 2021.

RÍOS, M. et al. An Intelligent Learning Environment for Computational Thinking. **Computación y Sistemas**, v. 24, n. 3, 30 set. 2020.

SOBOLEVA E. V. et al. Developing Computational Thinking of Specialists of the Future Through Designing Computer Games for Educational Purposes. **European Journal of Contemporary Education**, v. 10, n. 2, 5 jun. 2021.

SOBOLEVA, E. V. et al. Formation of Computational Thinking Skills Using Computer Games in Teaching Mathematics. **Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education**, v. 17, n. 10, p. em2012, 24 ago. 2021.

SUN, L.; LIU, M. Effects of Gamified Python Programming on Primary School Students’ Computational Thinking Skills: A Differential Analysis of Gender. **Journal of Educational Computing Research**, 29 dez. 2023.

YUNUS, E.; ZAIBON, S. B. Connecting Computational Thinking (CT) Concept with the Game-Based Learning (GBL) Elements. **International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM)**, v. 15, n. 20, p. 50–67, 25 out. 2021.

WING, J. Computational thinking’s influence on research and education for all. **Italian Journal of Educational Technology**, v. 25, n. 2, p. 7–14, 10 nov. 2017.