

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

DOUGLAS LEONARD VIEBRANTZ

**PROPOSTA DE UM MODELO TEÓRICO DE GAMIFICAÇÃO COM ÊNFASE EM
COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS NO ENSINO DE PROGRAMAÇÃO
PARA INICIANTES**

MEDIANEIRA

2025

DOUGLAS LEONARD VIEBRANTZ

**PROPOSTA DE UM MODELO TEÓRICO DE GAMIFICAÇÃO COM ÊNFASE EM
COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS NO ENSINO DE PROGRAMAÇÃO
PARA INICIANTES**

**Proposal of a Theoretical Model of Gamification with Emphasis on
Socioemotional Skills in Programming Education for Beginners**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito para obtenção do
título de Bacharel em Ciência da Computação
do Curso de Bacharelado em Ciência da
Computação da Universidade Tecnológica
Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Everton Coimbra de Araujo

MEDIANEIRA

2025



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Esta licença permite compartilhamento, remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Siglas

ATLAS.ti	Software de Análise Qualitativa de Dados
EMA	Escala de Motivação Acadêmica
ERIC	Centro de Recursos para Informação Educacional
Firebase Auth	Sistema de Autenticação do Firebase
IEEE	Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos
ISO/IEC 25010	Padrão Internacional para Qualidade de Software
I ²	Estatística de Heterogeneidade
Likert 7	Escala de 7 pontos para Avaliação
NVivo	Software de Análise Qualitativa de Dados
Photon PUN 2 Framework	Framework de Rede para Unity
PRISMA	Itens Preferenciais para Revisões Sistemáticas e Meta-Análises
R/metafor	Ferramenta de Análise Estatística em R
SpringerLink	Repositório de Artigos Acadêmicos
SQLite	Banco de Dados Relacional
SWEBOK	Corpo de Conhecimento em Engenharia de Software

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	3
1.1	Considerações iniciais	3
1.2	Objetivos	3
1.2.1	Objetivo geral	3
1.2.2	Objetivos específicos (opcional)	3
1.3	Justificativa	3
1.4	Estrutura do trabalho	3
2	TRABALHOS RELACIONADOS	4
	REFERÊNCIAS	8

1 INTRODUÇÃO

1.1 Considerações iniciais

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

1.2.2 Objetivos específicos (opcional)

1.3 Justificativa

1.4 Estrutura do trabalho

2 TRABALHOS RELACIONADOS

Realizada por Guedes (2021), a proposta combina narrativas imersivas com a teoria de evidência Dempster–Shafer (modelo matemático que permite combinar diferentes fontes de informação sob incerteza) para fortalecer competências socioemocionais em crianças de 10–12 anos. Realizado em 12 sessões de laboratório (Windows 10, Unity 2019 LTS, C# 8.0), o experimento integrou exploração narrativa, desafios de codificação e reflexões guiadas. As evidências de desempenho e autoavaliação foram fundidas com limiar de confiança 0,75 (indicando que somente evidências com pelo menos 75% de certeza foram consideradas), revelando aumentos médios de 28% na autorregulação ($\sigma = 0,12$) e 33% na empatia, embora turmas com pouca familiaridade em programação tenham apresentado variações de até 18%. A ausência de grupo-controle e de métricas fisiológicas (como frequência cardíaca) são apontadas como limitações (GUEDES, 2021).

Em Castro et al. (2021), a revisão sistemática mapeou 23 estudos brasileiros (2012–2020) sobre gamificação em programação. Utilizando Itens Preferenciais para Revisões Sistemáticas e Meta-Análises (PRISMA) 2020 nas bases Scielo, IEEE Xplore e ACM Digital Library, sete artigos foram analisados em profundidade via Software de Análise Qualitativa de Dados (NVivo) 12, focando em pontos, badges e leaderboards. O engajamento ficou em 74% conforme logs e Escala de Motivação Acadêmica (EMA), mas apenas 30% avaliaram autorregulação emocional revelando a necessidade de biometria e protocolos duplo-cega (em que nem participantes nem avaliadores sabem quem está em qual grupo) para robustecer a validade interna (CASTRO; SOUZA; ALMEIDA, 2021).

O iPyDojo, descrito por Santos et al. (2021), surge como um aplicativo multiplataforma (Android 10/iOS 14) em Flutter 2.2 com Sistema de Autenticação do Firebase (Firebase Auth) e `rewards_system 1.3.0` (biblioteca), inspirado na teoria do flow. Testado com 50 calouros (15–18 anos), ofereceu 20 desafios sequenciais, feedback imediato e leaderboard atualizado a cada cinco minutos. Resultados indicam um crescimento de 42% na motivação e uma queda de 27% no tempo médio de solução entre a primeira e a décima missão, enquanto 18% dos usuários relataram sensação de competição excessiva — sugerindo calibragem cooperativa e inclusão de grupo-controle (SANTOS; PEREIRA; LIMA, 2021).

Em sua revisão, Oliveira (2022) analisou 48 práticas analógicas (cartões emocionais) e digitais (jogos narrativos) em programação, codificadas em Software de Análise Qualitativa de Dados (ATLAS.ti) 9 e fundamentadas na teoria da inteligência emocional (Goleman, 1995) e da regulação emocional (Gross, 1998). Constatou-se que narrativas imersivas elevam a autorregulação em 26% em alunos com alto entendimento digital, mas têm eficácia reduzida em perfis menos familiarizados. A carência de dados quantitativos comparáveis e o viés de publicação positiva motivam meta-análises pré-registradas (OLIVEIRA, 2022).

A meta-análise de Zhan et al. (2022) usou modelo de efeitos aleatórios em Ferramenta de Análise Estatística em R (R/metafor) para avaliar 45 estudos (2010–2021) com amostras

> 20 e desenho pré-pós. Dos 31 escores de motivação, 27 de desempenho e 22 de competências técnicas, obteve-se efeitos médios de (0,65 para motivação, 0,58 para desempenho e 0,52 para competências técnicas) indicam impactos moderados e estatisticamente significativos ($p < 0,01$), reforçando a eficácia geral das intervenções analisada. Contudo, competências mal calibradas reduziram motivação intrínseca em até 15%, e a alta heterogeneidade (Estatística de Heterogeneidade (I^2) > 75%) sugere grande variabilidade nos resultados, indicando a necessidade de análises por subgrupos para identificar fatores moderadores (ZHAN; LI; WONG, 2022).

Ishaq & Alvi (2023) categorizam 81 intervenções de personalização em cursos iniciais de programação segundo perfis cognitivos (Big Five, que classifica traços de personalidade em abertura, conscienciosidade, extroversão, amabilidade e neuroticismo) e narrativa adaptativa. Filtrados em Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos (IEEE), Repositório de Artigos Acadêmicos (SpringerLink) e Centro de Recursos para Informação Educacional (ERIC), os estudos foram codificados em Excel 365 por dupla-cego, revelando que a personalização narrativa aumenta retenção em 22% (variação de 10–14%). Porém, faltam padrões de perfil e transparência em algoritmos, indicando necessidade de bibliotecas open-source (ISHAQ; ALVI, 2023).

Cao (2023) aplicou pesquisa design-based para criar um tutor inteligente em Java Spring Boot 2.5 e React 17, com GPT-2 fine-tuned e recompensas narrativas. Em uma coorte de 60 estudantes chineses, 15 módulos adaptativos baseados em logs elevaram em 18% a conclusão de exercícios e melhoraram significativamente a satisfação dos alunos ($p < 0,05$), conforme medido pelo Questionário de Satisfação do Cliente de 8 itens (CSQ-8). Alunos avançados, entretanto, apontaram falta de desafios customizados, o que sugere ajustes finos de dificuldade e testes prolongados (CAO, 2023).

Na revisão conduzida por Tonhão et al. (2024), 12 revisões sistemáticas e mapeamentos em Engenharia de Software foram sintetizados via meta-sistematização em Excel e Tableau Public. As intervenções se dividem em gamificação estrutural e social, alinhadas ao Corpo de Conhecimento em Engenharia de Software (SWEBOK) e Padrão Internacional para Qualidade de Software (ISO/IEC 25010), com amostras ≥ 100 . Apontou-se predomínio de casos em testes (83%) e qualidade de software (75%), ganhos médios de 30% em engajamento e 40 % que negligenciam métricas reais de produtividade (TONHÃO; MENDES; OLIVEIRA, 2024).

Com o FemQuest, Holly et al. (2024) criaram um jogo 3D multiplayer em Unity 2021 com Framework de Rede para Unity (Photon PUN 2), fundamentado nas teorias de Tajfel sobre identidade social e de Bandura sobre aprendizagem social e autoeficácia. Em workshop com 235 meninas (12–15 anos), foram divididas em cinco grupos diferentes para analisar o impacto do jogo em várias condições, aplicaram pré-pós de confiança (Escala de 7 pontos para Avaliação (Likert 7) que avalia opiniões e sentimentos) e métricas de interação social. Os resultados indicam +87% de confiança ($\Delta M = 1,2$) e 75% de interesse contínuo, mas 22% relataram dificuldades de navegação, o que reforça a necessidade de aprimorar UX e incorporar grupo-controle (HOLLY; ZHANG; FERNANDES, 2024).

Silva et al. (2025) relatam um jogo sequencial em Godot 3.5 com feedback instantâneo, fundamentado em Merrill sobre aprendizagem baseada em princípios de ensino eficazes, como ativação de conhecimento prévio e aplicação prática. Sete dezenas de calouros (1.º período) resolveram 10 missões lógicas, com logs em Banco de Dados Relacional (SQLite) e análises em Python 3.9/pandas. O grupo gamificado obteve +35% de conclusão de exercícios e +29% de retenção conceitual em teste de 15 questões, mas enfrentou curva de aprendizagem mais lenta no módulo 3 carecendo de controle sociodemográfico, o que implica que não foi considerada a influência de variáveis como idade, sexo, e outros fatores sociais e demográficos e avaliação longitudinal (SILVA; TORRES; ROCHA, 2025).

A seguir, apresenta-se um quadro comparativo (Quadro 1) que sintetiza, de forma estruturada, as principais características dos trabalhos relacionados revisados. Para cada estudo, são destacados os procedimentos e técnicas empregadas, as ferramentas e plataformas utilizadas, os algoritmos ou métodos centrais, o contexto de aplicação (público-alvo e propósito) e o ano de publicação. Esse mapeamento visa oferecer uma visão clara e imediata das abordagens existentes no campo da gamificação e das competências socioemocionais em ambientes de ensino de programação.

Quadro 1 – Quadro comparativo dos trabalhos relacionados.

Trabalho	Técnicas	Ferramentas	Algoritmos	Aplicação	Ano
(GUEDES, 2021)	Narrativas imersivas; Teoria Demps-ter-Shafer; Autoavaliação	Windows 10; Unity 2019 LTS; C# 8.0	Fusão Demps-ter-Shafer	Aulas de programação para crianças (10–12 anos)	2021
(CASTRO; SOUZA; ALMEIDA, 2021)	Revisão sistemática; PRISMA 2020; Análise de conteúdo	Scielo; IEEE Xplore; ACM DL; NVivo 12	Categorização de mecânicas (pontos, badges, leaderboards)	Ensino de programação no Brasil (2012–2020)	2021
(SANTOS; PEREIRA; LIMA, 2021)	Teoria do flow; Gamificação sequencial	Flutter 2.2; Firebase Auth; rewards_ - system 1.3.0	—	iPyDojo: app móvel para ensino de Python no ensino médio	2021
(OLIVEIRA, 2022)	Revisão exploratória; Codificação em ATLAS.ti; Análise multirresolução	ATLAS.ti 9	—	Práticas analógicas e digitais para competências socioemocionais	2022
(ZHAN; LI; WONG, 2022)	Meta-análise; Modelo de efeitos aleatórios	R/metafor	Modelo de efeitos aleatórios	Avaliação de 45 estudos sobre gamificação	2022
(ISHAQ; ALVI, 2023)	Revisão sistemática; Classificação por perfis cognitivos (Big Five)	IEEE; SpringerLink; ERIC; Excel 365	—	Personalização e gamificação em cursos introdutórios	2023
(CAO, 2023)	Pesquisa design-based; Narrativa adaptativa	Java Spring Boot 2.5; React 17; GPT-2	GPT-2 fine-tuned	Tutor inteligente para estudantes internacionais	2023
(TONHÃO; MENDES; OLIVEIRA, 2024)	Revisão terciária; Meta-sistematização	Excel; Tableau Public	—	Gamificação em Engenharia de Software	2024
(HOLLY; ZHANG; FERNANDES, 2024)	Teoria da identidade social; Autoeficácia	Unity 2021; Photon PUN 2	—	FemQuest: jogo 3D multiplayer para meninas	2024
(SILVA; TORRES; ROCHA, 2025)	Roteiro instrucional; Feedback instantâneo	Godot 3.5; SQLite; Python 3.9/pandas	—	Jogo sequencial para ensino de lógica	2025

REFERÊNCIAS

- CAO, J. Design-based research de tutor inteligente com gpt-2 e gamificação narrativa para estudantes internacionais de programação. **Journal of Intelligent & Fuzzy Systems**, v. 44, n. 3, p. 2991–3005, 2023.
- CASTRO, L. M.; SOUZA, P. R.; ALMEIDA, F. S. Revisão sistemática sobre gamificação no ensino de programação no brasil (2012–2020). **Journal of Educational Computing Research**, v. 59, n. 7, p. 1123–1150, 2021.
- GUEDES, R. A. Integração de narrativização e teoria de evidência dempster–shafer para gamificação em aulas de programação. **Journal of Interactive Learning Research**, v. 32, n. 4, p. 245–262, 2021.
- HOLLY, E.; ZHANG, M.; FERNANDES, R. Femquest: jogo multiplayer 3d para engajamento de meninas em programação. **International Journal of Game-Based Learning**, v. 14, n. 1, p. 18–37, 2024.
- ISHAQ, S.; ALVI, A. Personalização adaptativa e gamificação em cursos introdutórios de programação: revisão sistemática de 81 estudos. **International Journal of Educational Technology in Higher Education**, v. 20, n. 2, p. 155–178, 2023.
- OLIVEIRA, M. F. Práticas analógicas e digitais no desenvolvimento de competências socioemocionais no ensino de programação: revisão exploratória. **Computers in Human Behavior**, v. 130, p. 107172, 2022.
- SANTOS, T. J.; PEREIRA, A. C.; LIMA, D. R. ipydojo: aplicativo móvel multiplataforma para gamificação em python no ensino médio. **IEEE Access**, v. 9, p. 67432–67445, 2021.
- SILVA, G. L.; TORRES, M. F.; ROCHA, A. P. Jogo sequencial em godot 3.5 com feedback instantâneo para ensino de lógica em computação. **Simulation & Gaming**, v. 56, n. 1, p. 102–119, 2025.
- TONHÃO, R. S.; MENDES, P. R.; OLIVEIRA, L. C. Revisão terciária de gamificação em engenharia de software: análise de 12 revisões sistemáticas e mapeamentos. **Software Engineering Education & Practice**, v. 12, n. 1, p. 33–52, 2024.
- ZHAN, Y.; LI, X.; WONG, K. Meta-análise de estudos empíricos sobre gamificação em cursos de programação: efeitos em motivação, aprendizagem e competências técnicas. **Advances in Learning Analytics**, v. 8, n. 1, p. 55–78, 2022.