

Gamificação como recurso para aprimorar o ensino de lógica de programação em cursos de computação no ensino superior: uma revisão sistemática

Maria Beatriz de Oliveira Castro – Universidade Federal do Pará – Campus Tucuruí –
Programa de Pós-graduação em Computação Aplicada (PPCA) – Núcleo de
Desenvolvimento Amazônico em Engenharia (NDAE)

beatriz.kstro.oli@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0003-6261-1165>

Viviane Almeida dos Santos – Universidade Federal do Pará – Campus Tucuruí –
Programa de Pós-graduação em Computação Aplicada (PPCA) – Núcleo de
Desenvolvimento Amazônico em Engenharia (NDAE)

vsantos@ufpa.br
<https://orcid.org/0000-0003-0032-6759>

Resumo. Este trabalho busca compreender a gamificação aplicada em cursos do ensino superior nas disciplinas de lógica de programação. Para isto, realiza uma revisão sistemática a partir de buscas de publicações em bases de dados eletrônicas sobre o objetivo proposto entre os últimos 5 anos de 2019 a 2023. Foram selecionados 22 estudos para análise e assim, foi possível identificar como as ferramentas gamificadas estão sendo aplicadas nestas disciplinas, os aspectos pedagógicos utilizados no emprego da gamificação para o desenvolvimento educacional, além dos métodos de avaliação utilizados nos experimentos.

Palavras-chave: Gamificação. Ensino superior. Lógica de Programação.

Gamification as a resource to improve the teaching of programming logic in computing courses in higher education: a systematic review

Abstract. This work seeks to understand gamification applied in higher education courses in programming logic disciplines. To this end, a systematic review is carried out based on research on publications in electronic databases regarding the proposed objective between the last 5 years from 2019 to 2023. 22 studies were selected for analysis and thus, it was possible to identify how gamified tools are being applied in these disciplines, the pedagogical aspects used in the use of gamification for educational development, in addition to the evaluation methods used in the experiments.

Keywords: Gamification. Higher education. Programming Logic.

1. Introdução

A disciplina lógica de programação está presente na maioria dos cursos de Computação, geralmente, nos primeiros semestres, pois é a base de estudo do discente no aprendizado de desenvolvimento de programas de computador (HOED, 2016). Para Holanda et al. (2019) essas disciplinas introdutórias de programação permitem compreender os conceitos principais da programação que serão importantes para o restante do curso. Além disso, segundo Khouri et al. (2020) esses conteúdos são os que os discentes mais apresentam dificuldades de aprendizagem, devido à exigência da alta capacidade de

raciocínio e de abstração. Barros et al. (2020), Holanda et al. (2018) e Santiago e Kronbauer (2017) também destacam os altos índices de evasão e reprovação presentes nessas disciplinas, dando ênfase para os cursos de computação.

Para Freitas et al. (2022) e Júnior e Boniati (2015) o ensino de programação necessita da busca de metodologias diferenciadas de maneira a combater os problemas enfrentados pelos discentes, metodologias que possam quebrar barreiras de aprendizado e atrair a atenção e concentração dos alunos. Nesse contexto, as metodologias ativas de aprendizagem vêm sendo amplamente estudadas pelos pesquisadores. Estas metodologias, quando aplicadas, são capazes de auxiliar o docente em suas atividades para beneficiar os educandos em relação à interação e a aprendizagem (Silveira et al., 2019). Assim, com essa metodologia o aluno se torna protagonista no processo de ensino aprendizagem, o docente pode utilizar diversos meios para produzir uma aula mais dinâmica, interativa e engajar os educandos para que sejam motivados a construir o conhecimento de forma a se tornar um sujeito emancipado.

Dentro das diversas metodologias ativas, pode-se destacar a gamificação como estratégia de ensino e aprendizagem (Silveira et al., 2019), que utiliza elementos, lógicas, estratégias dos jogos para atividades que não são jogos visando fins educacionais de maneira motivadora. Alves (2015) também destaca que a gamificação não é um jogo, o aluno aprende por meio dos elementos de jogos mais adequados inseridos nas atividades propostas, de maneira a proporcionar experiências diferentes do ensino tradicional. Segundo Kalogiannakis et al. (2021) a gamificação pode afetar fatores como a motivação através da promoção do envolvimento do aluno com os conteúdos abordados na aula e assim atingir a aprendizagem. Diante dessas características, a gamificação mostra-se promissora para ser utilizada no processo de ensino aprendizagem no ensino de lógica de programação visto que, pode estimular a proatividade, curiosidade, independência, cooperação, organização e autonomia do discente em sala de aula.

Muitos estudos têm sido realizados nesse sentido, Steinmetz et al. (2021) analisaram 17 estudos de gamificação no ensino de programação de 2012 a 2021. Eles identificaram atividades educacionais, teorias de aprendizagem, técnicas usadas, limitações, resultados e distribuição por ano das publicações. Concluíram que a gamificação aumentou o engajamento dos alunos, especialmente os introvertidos. Sousa e Melo (2021) realizaram uma revisão sistemática de 7 estudos de gamificação no ensino de programação no ensino superior de computação de 2012 a 2020. Os resultados foram promissores, mostrando maior engajamento, aprendizado, motivação e aprimoramento de habilidades. Mecânicas como competições, cooperações, desafios, feedback e recompensas foram amplamente utilizadas.

Assim, este trabalho tem o objetivo de realizar uma revisão sistemática da literatura mostrando a utilização da gamificação aplicada em cursos do ensino superior nas disciplinas de lógica de programação nos últimos 5 anos, identificando não apenas as ferramentas gamificadas aplicadas nestas disciplinas mas também os estudos sobre os aspectos pedagógicos mais adequados no emprego da gamificação para o desenvolvimento educacional. Além disso, será abordado os métodos de avaliação das ferramentas utilizadas nos experimentos, avaliações estas, não exploradas nos estudos anteriores mencionados e importantes para demonstrar como a aplicação da pesquisa foi alcançada.

Este artigo está organizado em 4 seções. A seção 2 os procedimentos metodológicos da revisão sistemática são exibidos. Na seção 3 são apresentados e discutidos os resultados. Por fim, na Seção 4 são descritas as considerações finais e direções futuras.

2. Procedimentos metodológicos

Na realização deste trabalho, para busca de resultados das questões de pesquisa é feito uma revisão sistemática da literatura, que para Kitchenham e Charters (2007, p. 6) é:

“Uma forma de estudo secundário que usa uma metodologia bem definida para identificar, analisar e interpretar todas as evidências disponíveis relacionadas a uma questão de pesquisa específica de maneira imparcial e (até certo ponto) repetível.”

Por se tratar da utilização de muitos dados para serem organizados como base estatística, a abordagem desse estudo será a quantitativa. Segundo Conjo (2022, p. 44), na pesquisa quantitativa “Os dados quantitativos, são valores observados de um conjunto de variáveis, que podem representar alguns elementos ou todos os elementos, por exemplo, de uma sociedade, de uma determinada população”. Também utilizará abordagem qualitativa pois busca realizar descrições, comparações e interpretações acerca dos estudos encontrados. O protocolo de pesquisa é baseado nos estudos das etapas de uma revisão sistemática por Kitchenham e Charters (2007). Nesta seção é descrito o protocolo da pesquisa.

2.1 Formulação da(s) pergunta(s) da revisão:

Para alcançar os objetivos propostos neste trabalho, foram definidas as seguintes questões de pesquisa:

Q1- Quais são as ferramentas gamificadas aplicadas na disciplina de lógica de programação?

Q2- Quais elementos de jogos estão sendo mais empregados nas ferramentas gamificadas desenvolvidas para aplicação em disciplina de lógica de programação?

Q3- Quais abordagens pedagógicas estão sendo utilizadas nas ferramentas gamificadas desenvolvidas para aplicação em disciplina de lógica de programação?

Q4- Como ocorre a avaliação de ferramentas gamificadas na disciplina de lógica de programação?

2.2 Estratégias de busca

Foi utilizada para busca dos estudos, pesquisa automática através de string, as bases de dados selecionadas foram SBC Openlib e Portal de Periódicos Capes com intervalo das publicações dos últimos 5 anos (2019-2023). As palavras chaves foram: gamificação, gamificar, gamificando, gamificado, ensino de programação, aprendizagem de programação, programação, gamification, gamify, gamefied, programming learning, programming teaching, programming. Logo abaixo os Quadros 1 e 2 mostram as strings utilizadas nas bases de dados selecionadas:

Quadro 1 - String de busca utilizada para o presente estudo no Portal de Periódicos Capes.

```
("Gamificação"OR"gamification"OR"Gamificando"OR"gamifying"OR"Gamificar"
OR"Gamify"OR"Gamificado"OR"Gamified")AND("Programação"OR"Programming"OR"Ensino
de Programação"OR"Programming Teaching"OR"Aprendizagem de
Programação"OR"programming learning")
```

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2023.

Quadro 2 - String de busca utilizada para o presente estudo na SBC OpenLib.

```
("Gamificação" OR "Gamificando" OR "Gamificar" OR "Gamificado" ) AND ("Programação" OR
"Ensino de Programação" OR "Aprendizagem de Programação")
```

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2023.

2.3 Seleção dos estudos

Após os resultados obtidos na busca, todos os estudos foram catalogados na ferramenta Parsifal¹, depois ocorreu a eliminação de artigos duplicados, em seguida foi realizada a leitura do tema e resumo dos artigos e aplicado os critérios de inclusão e exclusão descritos no Quadro 3 abaixo, desta maneira é possível filtrar apenas as pesquisas pertinentes ao objetivo da pesquisa. Por fim ocorreu a leitura completa dos artigos selecionados buscando as respostas para as perguntas da pesquisa na seção 2.1.

Quadro 3 - Critérios de Inclusão(CI) e Exclusão(CE)

Critérios
CI1- A pesquisa aplica uma ferramenta gamificada em cursos de lógica de programação/programação no ensino superior como ferramenta de ensino aprendizagem
CI2-A pesquisa apresenta trabalhos completos
CI3-As pesquisas devem está escritas na língua portuguesa ou inglesa
CI4-As pesquisas devem está no intervalo publicações dos últimos 5 anos de 2019 a 2023
CE1-A pesquisa não está dentro do intervalo definido para o estudo
CE2-Trabalhos completos não acessíveis
CE3-As pesquisas não estarem escritas na língua portuguesa ou inglesa
CE4-As pesquisas não serem realizadas no ensino superior
CE5-A pesquisa não aplica uma ferramenta gamificada em cursos de lógica de programação/programação no ensino superior como ferramenta de ensino aprendizagem
CE-6 - A pesquisa é um artigo curto
CE-7 Artigos duplicados

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2023.

2.4 Avaliação da qualidade dos estudos

No sentido de aplicar à avaliação da qualidade dos estudos, foram propostos os seguintes critérios de qualidade e as notas atribuídas a cada um, descritos no Quadro 4:

Quadro 4 - Critérios de Qualidade - adaptado do modelo de Araújo (2015):

Critérios	Nota
Q1: Objetivo bem definido;	1,42
Q2: Descrição adequada do contexto;	1,42
Q3: Abordagem explícita (qualitativa, quantitativa ou mista);	1,42
Q4: Amostragem bem definida e justificada;	1,42
Q5: Clara descrição do procedimento de coleta de dados;	1,42
Q6: Rigor na análise dos dados;	1,42
Q7: Resultado claro e discutido;	1,42
Total:	9,94

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2023.

CLASSIFICAÇÃO = Somatória das notas dos critérios (N) OBS: N >= 85% (Excelente), 65% =< N <= 85% (Muito Boa), 45% =< N <= 65% (Boa), 25% =< N <= 45% (Média), N < 25% (Baixa).

Para aplicação destes critérios, os artigos foram selecionados com notas a partir do conceito “Boa”, foi elaborada uma tabela com os resultados, que pode ser consultada em uma planilha disponível no Google Drive².

¹ <https://parsif.al/about/> :é uma ferramenta online desenvolvida para apoiar pesquisadores na realização de revisões sistemáticas da literatura.

² <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1GB35mdnEb-k9Qy0r6JHAAJdJZDzhOaG/edit?usp=sharing&ouid=105660045168914889335&rtfpof=true&sd=true>

2.5 Extração dos dados

Foi retornado um total de 221 artigos publicados, todos esses artigos foram catalogados na ferramenta Parsifal, destes, 43 foram artigos duplicados, 156 foram excluídos e 22 selecionados para extração de dados, mediante a aplicação dos critérios de seleção e qualidade respectivamente nas seções 2.3 e 2.4. Abaixo na Figura 1 mostra o esquema de realização de seleção dos estudos para extração de dados:



Figura 1 - Esquema de busca e seleção dos artigos

Fonte: Elaborada pelas autoras, 2023.

Os estudos selecionados, foram catalogados com as seguintes informações: título, autor, ano, base de dados e disponibilizados em uma planilha disponível no Google Drive³, outra planilha também foi elaborada com os artigos que foram excluídos da pesquisa e podem ser consultados no Google Drive⁴.

3. Resultados e discussões

Nesta seção são apresentados os resultados dos dados extraídos das pesquisas dos estudos selecionados segundo a seção anterior e são evidenciadas as respostas às perguntas da revisão apresentadas na Seção 2.1 do referido artigo. Na Tabela 1 são informadas as distribuições das pesquisas retornadas por base de dados.

Tabela 1 - Distribuição de artigos retornados, duplicados, excluídos e incluídos por base de dados.

Bases de dados	Pesquisas retornadas	Pesquisas duplicadas	Pesquisas excluídas	Pesquisas incluídas
Periódicos Capes	202	43	143	16
SBC OpenLib	19	0	13	6
Total:	221	43	156	22

Fonte: Elaborada pelas autoras, 2023.

³ https://docs.google.com/spreadsheets/d/1ecDZv5wOuUXioNeRoVUWZD2fZ0rUQ3_P/edit?usp=sharing&ouid=105660045168914889335&rtpof=true&sd=true

⁴ <https://docs.google.com/spreadsheets/d/16sDK1hVYJcnwBORBkAqNVSQsxtbR7Ysg/edit?usp=sharing&ouid=105660045168914889335&rtpof=true&sd=true>

Q1- Quais são as ferramentas gamificadas aplicadas na disciplina de lógica de programação?

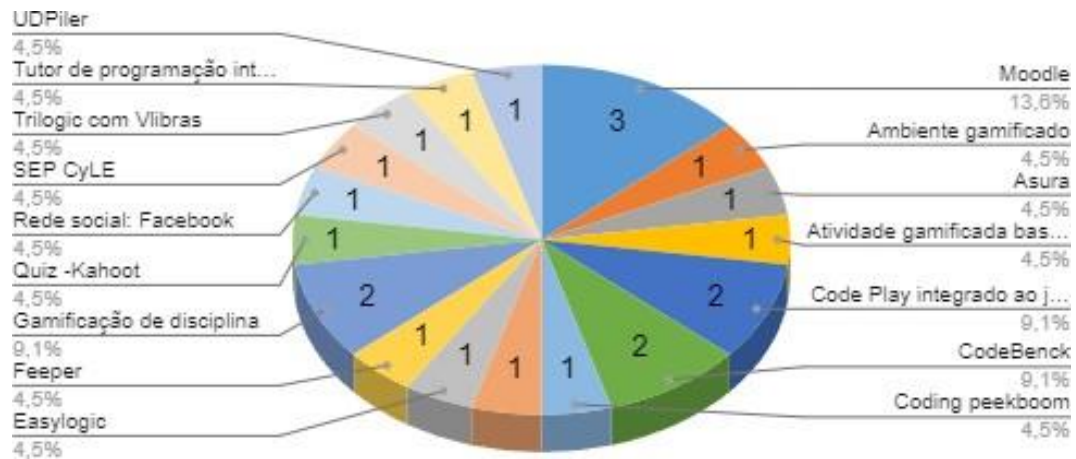


Figura 2 - Ferramentas utilizadas pelos autores nas pesquisas.
Fonte: Elaborada pelas autoras, 2023.

Pode-se observar segundo a Figura 2, que a ferramenta Moodle foi utilizada em 3 estudos, seguida do Codibench e Codeplay integrado ao juiz online codibench, com 2 vezes cada um, gamificação de disciplinas (Arcabouço com atividades genéricas para gamificação de curso e gamificação de disciplina) foi utilizada 2 vezes e coding peekaboom, Asura, Feeper, CYourWay, SEP CYLE, UDPiler, Trilogic com vlibras, tutor de programação interativo, Easylogic, ambiente gamificado, Atividades gamificadas baseadas em jogos (Jogo ordenação de bolha), quiz (kahoot) e rede social (facebook) foram utilizadas uma vez cada.

Nas ferramentas que mais se repetiram nos estudos, é destacada a utilização de adaptação de ferramenta já existente para integrar os elementos de gamificação no caso do Moodle, a frequência do uso de juízes online, mais específico o codebenck que foi desenvolvido na pesquisa de Ribeiro et al. (2020) e posteriormente continuou sendo utilizado na pesquisa de Rodrigues et al. (2022) e também como complemento, no caso dos dois trabalhos do CodePlay que o integrou, além disso ocorreu a presença de gamificação de disciplinas de maneira desplugada.

Q2- Quais elementos de jogos estão sendo mais empregados nas ferramentas gamificadas desenvolvidas para aplicação em disciplina de lógica de programação?

De acordo com os elementos de gamificação informados nos estudos, foi elaborado uma nuvem de palavras que pode ser visualizada na Figura 3, gerada do site da ABCya Word Clouds⁵, o número de elementos difere dos estudos, devido terem pesquisas que utilizaram mais de um elemento.

⁵ https://www.abcya.com/games/word_clouds -gerador de nuvem online personalizando uma fonte, cor e layout.



Figura 3 - Nuvem de palavras com os elementos de gamificação citados pelos pesquisadores.

Fonte: Elaborada pelas autoras, 2023.

Na nuvem de palavras pode-se perceber que as palavras em mais evidência são: pontos (18 estudos), leaderboard (11 estudos), feedback (10 estudos), badges (9 estudos), desafios (8 estudos), progressos (7 estudos), recompensas (5 estudos), avatar (4 estudos) e ranking (4 estudos). Esses foram os elementos de jogos mais utilizados pelos autores dos estudos. Também declararam o uso de estado de vitória, combate, chaves, texto interativo, avaliação interativa, questionários a atividades coletivas, caixa de diálogo, doação de itens, troca de mensagens, itens de destaque de mérito, lugares secretos e Easter eggs, porém não fazem parte dos elementos de gamificação.

De acordo com Moreira et al. (2022, apud. Werbach e Hunter, 2012; Khaleel et al., 2016) os elementos de gamificação de pontos (points), classificação (leaderboards) e medalhas (badges) são os mais básicos utilizados nos ambientes gamificados. Nesta revisão estes três elementos foram inseridos respectivamente em 72%, 44% e 36% nos ambientes, assim pode-se identificar que apesar destes elementos terem sido os mais citados, não foram aplicados na maioria dos estudos, ocorrendo portanto a falta do uso dos elementos de gamificação de forma diversificada.

Q3- Quais abordagens pedagógicas estão sendo utilizadas nas ferramentas gamificadas desenvolvidas para aplicação em disciplina de lógica de programação?

O Quadro 5 exibe as abordagens e teorias informadas pelos autores nos estudos que foram identificadas em 11 (50%) dos 22 estudos, neles, podemos identificar uma série de pesquisas que exploraram a gamificação em conjunto com diferentes abordagens pedagógicas e teorias.

Quadro 5 – Abordagens/teorias aplicadas em conjunto com a gamificação em cada pesquisa.

Abordagens/teorias	
Abordagem behaviorista de Skinner	Teoria da autodeterminação
Aprendizagem de programação baseada em competição, aprendizagem de programação baseada em jogos e sistemas automáticos de julgamento.	Traços de personalidade
Aprendizagem autônoma	Teoria da identidade social e autoeficácia
Abordagem construtivista e aprendizagem baseada em projetos.	Análise de perfis de usuários
Reconhecimento de emoções	Agente animado como ferramenta pedagógica
Teoria do fluxo, marcação social e captura de ondas cerebrais	

Fonte: Elaborada pelas autoras, 2023.

Grey e Gordon (2022) utilizaram a abordagem behaviorista de Skinner. O behaviorismo é uma teoria que se concentra no estímulo-resposta, o que pode ser aplicado à gamificação para recompensar comportamentos desejados.

Paiva, Leal e Queiroz (2020) exploraram a aprendizagem de programação baseada em competição. A competição pode ser um elemento motivador na gamificação, incentivando os alunos a se esforçarem mais.

Palaniappan e Noor (2022) optaram pela aprendizagem autônoma. A gamificação pode ser usada para promover a autonomia dos alunos, permitindo que eles tomem decisões e escolham seu próprio caminho de aprendizagem.

Kiliç (2023) combinou a gamificação com a abordagem construtivista e aprendizagem baseada em projetos. Isso envolve os alunos ativamente na criação do conhecimento, o que pode ser aprimorado por elementos de gamificação.

Cabada et al. (2020) abordaram o reconhecimento de emoções. A gamificação pode ser usada para criar experiências educacionais que levem em consideração as emoções dos alunos, tornando a aprendizagem mais envolvente.

Lin et al. (2022) exploraram a teoria do fluxo, marcação social e captura de ondas cerebrais. Essas teorias podem ser relevantes para entender como os alunos estão envolvidos e interagem com os elementos gamificados.

Imran (2022) aplicou a teoria da autodeterminação. A gamificação pode ser usada para apoiar a autonomia e a motivação intrínseca dos alunos, conceitos fundamentais na teoria da autodeterminação.

Smiderle (2020) investigou traços de personalidade. A personalidade dos alunos pode influenciar a forma como eles respondem à gamificação, portanto, compreendê-la é importante.

Zahedi (2021) usou a teoria da identidade social e autoeficácia. Essas teorias podem ser aplicadas para melhorar o design de elementos gamificados que promovem a identificação dos alunos com o conteúdo.

Pessoa et al. (2021) adotaram a análise de perfis de usuários. Isso sugere que a personalização pode desempenhar um papel importante na gamificação, adaptando a experiência de aprendizagem às necessidades individuais dos alunos.

Vasconcelos e Silva (2020) usaram agentes animados como ferramenta pedagógica. Os agentes animados podem tornar a gamificação mais atraente e envolvente, proporcionando uma experiência mais imersiva.

Assim, essas pesquisas demonstram como a gamificação pode ser integrada a diversas abordagens pedagógicas e teorias para tornar a educação mais envolvente,

motivadora e eficaz. Cada abordagem traz perspectivas diferentes sobre como a gamificação pode ser aplicada para melhorar a aprendizagem.

Q4- Como ocorre a avaliação de ferramentas gamificadas na disciplina de lógica de programação?

Os autores mediram uma ampla gama de variáveis que abrangem diferentes aspectos da experiência de aprendizagem e do envolvimento dos alunos. Essas variáveis incluem desempenho, aprendizado, engajamento, motivação intrínseca, nível autodirigido, eficácia, conhecimento e desenvolvimento. Essa abordagem abrangente permite uma compreensão mais completa dos efeitos da gamificação na educação. No Quadro 6 é exibido os métodos de avaliação dessas variáveis utilizados pelos autores em suas pesquisas.

Quadro 6 – Métodos de avaliação aplicados nas pesquisas.

Técnicas de teste A/B - Questionários - Questionário MEEGA - Notas finais - Comparação das notas de grupos experimentais e de controle - Questionário de personalidade tempo e frequência de utilização da ferramenta - Entrevistas - Questionário "Indicador de Motivação Intrínseca" (IMI) inventário - Provas sobre os conteúdos abordados - Logs de número de envios e validações, timestamp da atividade e resultados de tentativas enviadas no ambiente gamificado - Sistemas de logs - Pontuações mais altas nos testes e o acesso mais frequente a materiais de estudo online - Diários de bordo - Análise das discussões dos alunos sobre do assunto abordado na rede social - Agrupamento dos alunos segundo o seu perfil Hexad - Cálculo da média de utilização de cada elemento de gamificação por cada perfil de usuário - Aparelho de EEG (eletroencefalografia).

Fonte: Elaborada pelas autoras, 2023.

Os pesquisadores empregaram uma variedade de métodos de avaliação para coletar dados relacionados a essas variáveis. Alguns dos métodos mencionados incluem técnicas de teste A/B, questionários, notas finais, comparação das notas de grupos experimentais e de controle, questionários específicos como o "Indicador de Motivação Intrínseca" (IMI), provas sobre os conteúdos abordados, diários de bordo, análise das discussões dos alunos em redes sociais, entre outros.

É importante notar que os métodos de avaliação incluem tanto abordagens quantitativas (como notas, pontuações em testes e dados de uso) quanto qualitativas (como entrevistas e análise de discussões). Isso permite uma análise mais holística da eficácia da gamificação.

Além dos métodos tradicionais de coleta de dados, os pesquisadores também aproveitaram a tecnologia, como registros de atividades em ambientes gamificados, timestamps de atividades e até mesmo aparelhos de eletroencefalograma (EEG) para medir a atividade cerebral dos alunos. Essa abordagem tecnológica demonstra como a gamificação pode ser integrada à coleta de dados de maneira inovadora.

Uma planilha⁶ foi elaborada e disponibilizada com informações mais detalhadas sobre ferramenta, descrição e avaliação de cada uma das ferramentas/atividades gamificadas realizadas nos estudos desta pesquisa, a organização da planilha está da seguinte maneira: autor, ano, ferramenta (informadas na questão 1), descrição e avaliação.

⁶ <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1f-mzmket2AA8b4dzQpD2c7VghYvTAor5/edit?usp=sharing&ouid=105660045168914889335&rtpof=true&sd=true>

4. Considerações finais e direções futuras

Este trabalho realizou uma revisão sistemática da literatura sobre a aplicação da gamificação em cursos de ensino superior nas disciplinas de lógica de programação nos últimos cinco anos, buscando responder a diversas questões relacionadas à utilização dessa abordagem pedagógica. A partir da análise dos estudos selecionados, foram obtidas várias conclusões e *insights* importantes.

Diversas ferramentas foram utilizadas para aplicar a gamificação no ensino de lógica de programação, sendo o Moodle, Codibench e Codeplay algumas das mais mencionadas. A adaptação de ferramentas já existentes para integrar elementos de gamificação foi uma prática comum. Os elementos de gamificação mais empregados pelos autores foram pontos, leaderboard, feedback, badges, desafios, progressos e recompensas. No entanto, a maioria dos estudos não utilizou esses elementos de forma diversificada, o que indica uma falta de explorar plenamente o potencial da gamificação.

A gamificação foi combinada com diversas abordagens pedagógicas e teorias, incluindo o behaviorismo, aprendizagem baseada em competição, aprendizagem autônoma, construtivismo, reconhecimento de emoções, teoria do fluxo e teoria da autodeterminação, entre outras. Isso mostra como a gamificação pode ser flexível e adaptada a diferentes contextos educacionais.

Na avaliação das ferramentas gamificadas foi envolvida uma ampla gama de variáveis, incluindo desempenho, aprendizado, engajamento, motivação intrínseca, eficácia, conhecimento e desenvolvimento. Os métodos de avaliação também foram diversos, incluindo abordagens quantitativas e qualitativas, bem como o uso de tecnologia para coletar dados de forma inovadora. Além disso, a planilha criada, organizada e disponibilizada neste trabalho com as informações detalhadas sobre as ferramentas, atividades gamificadas e avaliações utilizadas em cada pesquisa, permite facilitar a compreensão e replicação dos estudos por outros pesquisadores.

Em resumo, a gamificação mostrou ser uma abordagem promissora para o ensino de lógica de programação no ensino superior, ela oferece uma oportunidade única de tornar o processo de aprendizagem mais interativo, envolvente e eficaz. No entanto, é importante que os educadores considerem cuidadosamente a seleção de elementos de gamificação e a integração com abordagens pedagógicas relevantes. Além disso, a avaliação das ferramentas gamificadas deve ser abrangente e incluir tanto métodos quantitativos quanto qualitativos.

Assim, ainda há espaço para mais pesquisas e experimentações nesse campo, explorando novos elementos de jogos, abordagens pedagógicas e métodos de avaliação. Como direções futuras pretende-se realizar estudos comparativos entre combinações de ambientes, elementos de jogos e abordagens pedagógicas utilizados na gamificação, visando identificar quais são mais efetivos para a aprendizagem dos alunos.

Referências Bibliográficas

ALVES, F. Gamification: como criar experiências de aprendizagem engajadoras. DVS editora, 2015.

ARAÚJO, J. I. S. A. Análise de impacto em mudança de software: um guia de orientação. Recife: UFPA, 2015. 116p. Dissertação de Mestrado.

BARROS, R. P.; SANTANA JUNIOR, O. V.; SILVA, I. R. M.; SANTOS, L. F.; CÂMARA NETO, V. R. Predição do rendimento dos alunos em lógica de programação com base no desempenho das disciplinas do primeiro período do curso de ciências e tecnologia

utilizando técnicas de mineração de dados. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 1, p. 2523-2534, 2020.

CONJO, M. P. F.; CHICHANGO, D. B.; SOUZA, P. P. Metodologia de investigação científica aplicada à gestão ambiental: um estudo sobre as abordagens qualitativa e quantitativa. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, v. 8, n. 1, p. 34-50, 2022.

BRITO FREITAS, B. C.; OLIVEIRA FONTES, L. M.; SILVA, B. G. S. Autoavaliação no Processo de Ensino e Aprendizagem de Programação Introdutória Self-Assessment in the Teaching and Learning Process of Introductory Programming. *Brazilian Journal of Development*, v. 8, n. 5, p. 39485- 39506, 2022.

SOUSA, K. H. F.; MELO, L. B. Uma Revisão Sistemática do Uso da Gamificação no Ensino de Programação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 10., 2021, Recife. Anais do XXXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Recife: SBIE. p. 440-450.

HOLANDA, W. D.; DE PAIVA FREIRE, L.; SILVA COUTINHO, J. C. Estratégias de ensino-aprendizagem de programação introdutória no ensino superior: uma Revisão Sistemática da Literatura. *RENOTE*, v. 17, n. 1, p. 527-536, 2019.

HOED, R. M. Análise da Evasão em Cursos Superiores: o caso da evasão em cursos superiores da área de computação, Brasília: UnB – Programa de Pós- graduação em Computação Aplicada, 2016. 188p. Dissertação de Mestrado.

HOLANDA, W. D.; COUTINHO, J. C. S.; FONTES, L. M. O. Uma intervenção metodológica para auxiliar a aprendizagem de programação introdutória: um estudo experimental. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 7., 2018, Fortaleza. Anais dos Workshops do VII Congresso Brasileiro de Informática na Educação, Fortaleza: WCBIE. p. 699-708.

JÚNIOR, R. P. M.; BONIATI, B. B. LogicBlocks: Uma ferramenta para o Ensino de Lógica de Programação. In: Anais do EATI–Encontro Anual de Tecnologia da Informação e Semana Acadêmica de Tecnologia da Informação, Rio Grande do Sul. p. 63-70, 2015.

KITCHENHAM, B. and CHARTERS, S. Guidelines for Performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering. Technical Report EBSE 2007-001. Keele University and Durham University Joint Report. Version 2.3. p.6. 2007.

KALOGIANNAKIS, M.; PAPADAKIS, S.; ZOURMPAKIS, A. Gamification in science education. A systematic review of the literature. *Education Sciences*, v. 11, n. 1, p. 22, 2021.

KHOURI, C. M. B.; DOS SANTOS, G. N.; BARBOSA, M. S. S. Mapeamento sistemático em metodologias de ensino-aprendizagem de programação. *Revista de Ciência da Computação*, v. 2, n. 1, p. 13-27, 2020.

MOREIRA, S.; SOUSA, T.; SILVA, W.; MARQUES, A. B. Uma experiência de gamificação no ensino com o ambiente Classcraft: análise da motivação dos estudantes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 11., 2022. Manaus. Anais do XXXIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. Manaus: SBIE. p. 403-414.

SANTIAGO, A. D.; KRONBAUER, A. H. Um modelo lúdico para o ensino de conceitos de programação de computadores. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 25, n. 03, p. 1, 2017.

STEINMETZ, G.; SCHROEDER, G. L.; FRANCISCO, R.; BARBOSA, J. L. V. Gamificando o ensino de programação de computadores: um mapeamento sistemático. . In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 10., 2021, Recife. Anais do XXXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. Recife: SBIE. p. 1286-1296.

SILVEIRA, S. R.; PARREIRA, F. J.; BIGOLIN, N. M., & PERTILE, S. D. L. Metodologia do Ensino e da Aprendizagem em Informática. Santa Maria: UAB/NTE/UFSM, 2019.