



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CAMPUS RUSSAS**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**THIAGO TORRES DE FREITAS**

**O USO DA GAMIFICAÇÃO COMO ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE  
PROGRAMAÇÃO ORIENTADA A OBJETOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA  
LITERATURA**

**RUSSAS - CEARÁ**

**2023**

THIAGO TORRES DE FREITAS

O USO DA GAMIFICAÇÃO COMO ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE PROGRAMAÇÃO  
ORIENTADA A OBJETOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso de Graduação em Ciência da Computação  
do Campus Russas da Universidade Federal do  
Ceará, como requisito parcial à obtenção do  
grau de bacharel em Ciência da Computação.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Vinicius  
de Andrade Lima.

RUSSAS - CEARÁ

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Sistema de Bibliotecas  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

F938u Freitas, Thiago Torres de.

O uso da gamificação como estratégia para o ensino de programação orientada a objetos: uma revisão sistemática da literatura / Thiago Torres de Freitas. – 2023.  
64 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Campus de Russas, Curso de Ciência da Computação, Russas, 2023.

Orientação: Prof. Dr. Marcos Vinicius de Andrade Lima.

1. Gamificação. 2. Programação Orientada a Objetos. 3. Elementos de jogos. I. Título.

CDD 005

---

THIAGO TORRES DE FREITAS

O USO DA GAMIFICAÇÃO COMO ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE PROGRAMAÇÃO  
ORIENTADA A OBJETOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso de Graduação em Ciência da Computação  
do Campus Russas da Universidade Federal do  
Ceará, como requisito parcial à obtenção do  
grau de bacharel em Ciência da Computação.

Aprovada em: 07 de dezembro de 2023.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Marcos Vinicius de Andrade  
Lima (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Profa. Dra. Anna Beatriz dos Santos Marques  
Universidade Federal do Ceará (UFC))

---

Prof. Ms. Adonias Caetano de Oliveira  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia  
do Ceará (IFCE)

À minha família, em especial a minha mãe Patrícia Santiago Torres de Freitas e ao meu tio Kleber Santiago Torres (*in memoriam*). Agradeço de coração por acreditarem em mim e por sempre me incentivarem a buscar o conhecimento.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, fonte de toda bondade e sabedoria. Sou grato por Sua presença constante, pelo amor incondicional, pelas bênçãos que permeiam e por permitir que eu pudesse vivenciar tudo isso.

À minha família, em especial a minha mãe Patrícia, a meu pai Rogério, a meu irmão Felipe, a minha avó Arminda, ao meu avô Zé (*in memoriam*), ao meu tio Kleber (*in memoriam*) e a minha prima Milena. Agradeço por serem a meu amparo e por todos os esforços que fizeram para eu pudesse chegar até aqui.

Aos meus irmãos na fé, em especial Vitor Linhares, Taís Linhares e Emércia Costa. Obrigado por aguentarem todos os meus lamentos e murmurações e sempre terem uma palavra de ânimo.

Aos meus parceiros na promoção de arte e cultura, Chico, Eduarda, Ramiro Moo, Hanna, Professor Camilo, as servidoras Isabele e Natália. Obrigado por acreditarem em minhas loucuras e por juntos termos desbravarmos o fazer cultural. Juntos aprendemos na prática que fazer arte é um ato de resistência.

A todos os colegas que a UFC me proporcionou estabelecer vínculos, cito em especial os companheiros de Jaguaruana: Anne, Dhioleno e Hanna, e os parceiros de outros carnavais João Pedro, João Victor, Lucas, Milene e Natália. Gratidão pela companhia, por cada momento de riso e estresse.

A família USINN, em especial a Professora Anna Beatriz. Agradeço por ter me possibilitado de conviver com pessoas tão incríveis em um projeto tão maravilhoso.

Ao meu orientador, Marcos Vinicius, obrigado imensamente por toda a sua dedicação na orientação deste trabalho. Sua confiança em mim, somada à valiosa ajuda, ensinamentos e conselhos, foram fundamentais para o meu sucesso desta jornada.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a minha formação.

"Em toda a parte, encontramos presente o jogo, como uma qualidade de ação bem determinada e distinta da vida "comum". (HUIZINGA, 2010, p. 7)

## RESUMO

A gamificação consiste em incorporar elementos de jogo em contextos não lúdicos. Ao explorar suas aplicações na educação, destaca-se a desafiadora tarefa enfrentada por muitos estudantes ao tentar compreender o paradigma orientado a objetos durante o estudo da programação de computadores, motivando assim esta pesquisa. Este trabalho busca analisar estratégias de ensino de programação orientada a objetos (POO) que incorporam a gamificação, visando identificar os elementos fundamentais e as ferramentas empregadas. Esta pesquisa assume a forma de uma revisão sistemática da literatura, identificando publicações pertinentes ao tema, mecanismos de gamificação e ferramentas associadas ao ensino de programação orientada a objetos. A obtenção desses dados foi realizada por meio de um protocolo de pesquisa cuidadosamente elaborado e aplicado. Os resultados indicam que a utilização de elementos de gamificação no ensino de POO encontra-se em estágio inicial de desenvolvimento, sugerindo que essa prática continua nos estágios iniciais de pesquisa. Apesar disso, é evidente um notável progresso na integração de jogos como recursos didáticos. Estes jogos abrangem uma variedade de formatos, desde jogos de interpretação de papéis (RPG) e jogos de tabuleiro até jogos eletrônicos, refletindo uma diversidade de abordagens para aprimorar o processo de aprendizado em POO. Assim, embora a adoção da gamificação no contexto de POO esteja em estágio inicial, observa-se um avanço significativo na inclusão de jogos como ferramentas pedagógicas, abrangendo uma ampla gama de formatos para enriquecer o processo de aprendizado nesse paradigma de programação.

**Palavras-chave:** gamificação; programação orientada a objetos; elementos de jogos.



## ABSTRACT

Gamification consists of incorporating game elements into non-playful contexts. When exploring its applications in education, the challenging task faced by many students when trying to understand the object-oriented paradigm during the study of computer programming stands out, thus motivating this research. This work seeks to analyze object-oriented programming (OOP) teaching strategies that incorporate gamification, in order to identify the fundamental elements and tools used. This research takes the form of a systematic literature review, identifying relevant publications on the subject, gamification mechanisms and tools associated with teaching object-oriented programming. This data was obtained using a carefully designed and applied research protocol. The results indicate that the use of gamification elements in teaching OOP is at an early stage of development, suggesting that this practice is still in the early stages of research. Despite this, notable progress is evident in the integration of games as teaching resources. These games cover a variety of formats, from role-playing games (RPG) and board games to electronic games, reflecting a diversity of approaches to enhancing the learning process in OOP. Thus, although the adoption of gamification in the context of OOP is at an early stage, there has been significant progress in the inclusion of games as teaching tools, covering a wide range of formats to enrich the learning process in this programming paradigm.

**Keywords:** gamification; object-oriented programming; game elements.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fases e atividades do processo de RS. . . . .	28
Figura 2 – Recorrência de trabalhos por país. . . . .	40
Figura 3 – Nuvem de palavras. . . . .	41
Figura 4 – Gráfico com a recorrência das principais ferramentas utilizadas. . . . .	44

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Trabalhos encontrados em cada base de dados. . . . .	36
Tabela 2 – Análise dos trabalhos após a primeira etapa. . . . .	37
Tabela 3 – Trabalhos aprovados por base de dados. . . . .	37
Tabela 4 – Análise dos trabalhos após a segunda etapa. . . . .	38
Tabela 5 – Trabalhos aprovados por base de dados após a segunda etapa. . . . .	38

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Relação dos trabalhos aprovados . . . . .	39
Quadro 2 – Relação dos trabalhos por abordagem utilizada . . . . .	42
Quadro 3 – Relação de ferramentas utilizadas . . . . .	43
Quadro 4 – Relação de elementos de jogos usados explícitos por trabalho . . . . .	46

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACM	<i>Association Computing Machinery</i>
BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CE	Critérios de Exclusão
CI	Critérios de Inclusão
IDE	Ambiente de Desenvolvimento Integrado
IEEE	<i>Institute of Electrical and Electronics Engineers</i>
POO	Programação Orientada a Objetos
QP	Questão Principal
QS	Questão Secundária
RPG	<i>Role-playing</i>
RS	Revisão Sistemática
RSL	Revisão Sistemática da Literatura

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	14
<b>1.1</b>	<b>Objetivo geral</b>	16
<b>1.2</b>	<b>Objetivos específicos</b>	16
<b>1.3</b>	<b>Estrutura do trabalho</b>	16
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	17
<b>2.1</b>	<b>Os jogos</b>	17
<i>2.1.1</i>	<i>Categorias de jogos</i>	17
<i>2.1.2</i>	<i>Elementos definidores de um jogo</i>	18
<b>2.2</b>	<b>A gamificação</b>	19
<i>2.2.1</i>	<i>Definição da gamificação</i>	20
<i>2.2.2</i>	<i>Gamificação e educação</i>	21
<i>2.2.3</i>	<i>O uso da mecânica de jogos aplicados a gamificação</i>	22
<b>2.3</b>	<b>Programação orientada a objetos</b>	23
<i>2.3.1</i>	<i>Objetos e classes</i>	24
<i>2.3.2</i>	<i>Herança</i>	25
<i>2.3.3</i>	<i>Encapsulamento</i>	25
<i>2.3.4</i>	<i>Polimorfismo</i>	26
<b>3</b>	<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b>	27
<b>3.1</b>	<b>Definição da Revisão Sistemática</b>	27
<b>3.2</b>	<b>Procedimentos da revisão sistemática</b>	27
<i>3.2.1</i>	<i>Fase de Planejamento da Revisão Sistemática da Literatura (RSL)</i>	28
<i>3.2.1.1</i>	<i>Definição do objetivo</i>	29
<i>3.2.1.2</i>	<i>Definição do protocolo</i>	29
<i>3.2.1.2.1</i>	<i>Informações Gerais</i>	29
<i>3.2.1.2.2</i>	<i>Questão de pesquisa</i>	30
<i>3.2.1.2.3</i>	<i>Identificação de estudos</i>	30
<i>3.2.1.2.4</i>	<i>Seleção de estudos</i>	32
<i>3.2.1.2.5</i>	<i>Síntese dos dados e apresentação dos resultados</i>	33
<i>3.2.2</i>	<i>Avaliação do protocolo</i>	34
<i>3.2.3</i>	<i>Fase de Condução da RSL</i>	34

3.2.3.1	<i>Identificação de estudos primários</i>	34
3.2.3.2	<i>Seleção de estudos primários</i>	34
3.2.3.3	<i>Extração e sintetização dos dados</i>	35
3.2.4	<b><i>Publicação dos Resultados</i></b>	35
4	<b>RESULTADOS</b>	36
4.1	<b>Etapa de preparação</b>	36
4.2	<b>Etapa 1 - Leitura parcial dos trabalhos</b>	36
4.3	<b>Etapa 2 - Leitura completa dos trabalhos</b>	38
4.4	<b>Resposta à questão de pesquisa</b>	40
4.4.1	<i>QS1: Quais metodologias têm sido usadas no processo de gamificação do ensino de POO em cursos de ensino superior?</i>	40
4.4.2	<i>QS2: Quais foram as ferramentas utilizadas?</i>	42
4.4.3	<i>QS3: Quais os elementos de jogos foram utilizados/estudados? Como os autores escolheram estes elementos e por quê?</i>	45
4.4.4	<i>QS4: Quais conceitos de POO foram empregados?</i>	46
4.4.5	<i>QS5: A análise dos autores apresentou algum resultado ou indicativo de melhoria no ensino? Se sim, explique como foram mensurados estes resultados/indicativos?</i>	46
4.4.6	<i>QS6: Quais as limitações e desafios apresentados pelos trabalhos?</i>	46
4.4.7	<i>Questão principal: Como o ensino de POO tem empregado os elementos da gamificação como forma de ampliar o aprendizado desse paradigma e quais ferramentas foram empregadas para auxiliar no processo?</i>	47
5	<b>CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS</b>	48
	<b>REFERÊNCIAS</b>	50
	<b>APÊNDICE A –RELAÇÃO DE TRABALHOS ANALISADOS</b>	53

## 1 INTRODUÇÃO

No início do século XXI observa-se uma grande evolução da tecnologia e da informática em geral. Esse crescimento impulsionou uma alta demanda por profissionais qualificados para o mercado tecnológico (BEZERRA; DIAS, 2014). Contudo, essa área apresenta um nível significativo de esforço devido ao seu elevado grau de complexidade, particularmente no tocante ao aprendizado da lógica de programação, sendo considerada um requisito fundamental nos cursos de ciência da computação (PEREIRA, 2004).

Segundo Guerreiro (1986), a programação desenvolvida nas últimas décadas começou com o primeiro compilador de FORTRAN<sup>1</sup>, naquela época "o que era preciso era programas que funcionassem nas máquinas existentes, com os compiladores disponíveis"(ARAÚJO *et al.*, 2014, p. 1).

Ao final dos anos 60, surge a programação estruturada inspirada pelo holandês e cientista da computação Dijkstra (ARAÚJO *et al.*, 2014). A programação estruturada indica que todos os programas realizáveis podem ser condensados a somente três estruturas: sequência, decisão e iteração. Araújo *et al.* (2014) ainda pontuam que dentro dessa proposta a ideia é que o problema seja dividido em partes necessárias para a sua resolução.

Com o decorrer do tempo surgiram outros paradigmas, que podem ser entendidos como "um padrão de pensamento que guia um conjunto de atividades relacionadas"(TUCKER; NOONAN, 2009, p. 3). Ainda conforme os autores, em se tratando do contexto de programação, o paradigma é um modelo de solução de problemas, associado a um específico tipo de programas e linguagens. (TUCKER; NOONAN, 2009).

Tucker e Noonan (2009) destacam quatro paradigmas como fundamentais, são eles programação imperativa, programação orientada a objeto, programação funcional e programação lógica. E Sebesta (2018) apresenta essa mesma categorização, e ainda pontua que "as linguagens mais populares que suportam a orientação a objetos cresceram a partir de linguagens imperativas".

Dentre os paradigmas supracitados, é cabível neste trabalho discorrer um pouco mais sobre a Programação Orientada a Objetos (POO). Tucker e Noonan (2009) trazem que essa perspectiva fundamenta-se na ideia da composição e interação de diversas unidades de *software*, chamadas de objetos. Dessa maneira, o *software* opera através do relacionamento e troca de

<sup>1</sup> O FORTRAN (FORmula TransLATION) é uma linguagem de alto nível, ou seja, tem uma forte abstração dos detalhes do computador, foi desenvolvida entre 1954 e 1958 por John Backus e colaboradores. É uma linguagem focada em problemas que possam ser formulados matematicamente, em especial nos campos da física, da engenharia, da estatística e evidentemente da matemática.(ARAÚJO *et al.*, 2014)



mensagens entre esses objetos: "a passagem de mensagens permite que objetos de dados se tornem ativos em vez de passivos. Essa característica ajuda a distinguir melhor a programação OO da imperativa."(TUCKER; NOONAN, 2009, p. 4).

Para Sommerville (2011), um sistema orientado a objetos baseia na interação de objetos individuais, cada um dos quais mantém seu próprio estado privado e oferece operações que podem ser executadas nesse estado. Esses objetos são definidos através da criação de classes e dos relacionamentos entre elas, permitindo a representação de entidades do sistema e suas interações.

Em comparação com abordagens funcionais, os sistemas orientados a objetos são mais adaptáveis às alterações, pois os objetos encapsulam tanto dados quanto operações, garantindo que modificações na implementação de um objeto ou a adição de novos serviços não afetem outros objetos do sistema. Além disso, a correspondência entre objetos e entidades do mundo real, como componentes de *hardware*, muitas vezes é clara, aprimorando a compreensão e a manutenibilidade do projeto (SOMMERVILLE, 2011).

Diante desse contexto, o ensino de programação, considerando o apanhado histórico e a construção do conhecimento, inicia-se com a programação estruturada e progride para os demais paradigmas. Contudo, ao se trocar o paradigma aprendido há uma mudança na forma de pensar. Analisando as características da POO, observa-se que ela exige um raciocínio mais complexo, não sendo bem compreendido e difundido pela maioria dos programadores (ÖZDENER, 2008).

Diversos pesquisadores têm se debruçado sobre estratégias que facilitem o aprendizado de programação. Entre essas estratégias, observa-se o uso da gamificação, que visa promover um melhor aprendizado, possibilitando um maior engajamento por parte dos discentes, usando elementos presentes em jogos em um âmbito que não tem como finalidade principal a recreação (SANTAELLA, 2017; SOUSA; LEITE, 2020; OMUNA; GOULART, 2023; GONÇALVES *et al.*, 2019; COSTA A. F. F. ; MELO, 2017).

À face do exposto, esta pesquisa realizará uma RSL, método do qual tem em vista fundir estudos pertinentes disponíveis sobre uma questão de pesquisa, para descobrir e catalogar ferramentas e mecanismos de gamificação que possam contribuir para uma melhoria no ensino de POO por meio da aplicação de gamificação.

Este projeto de revisão visa responder a seguinte questão de pesquisa: como o ensino de POO emprega os elementos da gamificação para ampliar o aprendizado desse para-

digma e quais ferramentas foram empregadas para auxiliar no processo? Para responder esses questionamentos, a seguir os objetivos, geral e específicos, são apresentados.

### **1.1 Objetivo geral**

Analisar estratégias de ensino de programação orientada a objetos que se utilizaram de gamificação, visando a identificação dos elementos constituintes e ferramentas empregadas.

### **1.2 Objetivos específicos**

- Identificar as publicações, resultantes de pesquisas empíricas, que relacionam a superação das dificuldades do ensino de POO com a aplicação de gamificação;
- Identificar os mecanismos de gamificação que contribuem para o aprendizado de POO e os principais desafios para aplicá-los.
- Classificar as diferentes ferramentas de gamificação para o uso na disciplina de POO, apresentando suas características e indicações de uso.

### **1.3 Estrutura do trabalho**

Para melhor condensar e estruturar o conteúdo deste trabalho de conclusão de curso (TCC), ele foi organizado em seções distintas, apresentando os conceitos progressivamente. A presente seção, abrangeu a introdução, questão de pesquisa, juntamente com o objetivo geral e os objetivos específicos. A segunda seção fornece a fundamentação teórica pertinente a essa pesquisa. Na terceira seção são descritos os procedimentos metodológicos adotados, trazendo a descrição detalhada do protocolo da Revisão Sistemática da Literatura (RSL), empregado neste trabalho. Na quarta seção apresenta-se a análise dos resultados, utilizando-se o método da RSL. E por fim, na quinta seção são tecidas as considerações finais da pesquisa, as limitações identificadas desse estudo e indicações de trabalhos futuros.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Essa seção expõe os principais conceitos necessários para a compreensão deste trabalho, tanto em contexto de domínio de aplicação, bem como, ferramentas utilizadas. São eles: os jogos (2.1), passando por suas categorias (2.1.1) e elementos que o definem (2.1.2); a gamificação (2.2), transcorrendo desde sua definição (2.2.1), sua relação com a educação (2.2.2) e a aplicação dos mecanismos jogos na gamificação (2.2.3); e a programação orientada a objetos (2.3), passando pelos seus principais conceitos: objetos e classes (2.3.1), métodos, atributos, herança (2.3.2), encapsulamento (2.3.3), e polimorfismo (2.3.4).

### 2.1 Os jogos

Segundo Bruton (2023), neste cenário pós-pandêmico da Covid-19, há um crescente interesse em atividades lúdicas. Entre essas atividades observa-se o uso de jogos (PARKS, 2022). Apesar de os jogos fazerem parte da cultura humana desde seus primórdios, na antiguidade brincar era visto frequentemente como algo fútil (BROUGÈRE, 2004).

Por meio da aplicação de atividades lúdicas com jogos é possível favorecer o desenvolvimento de diferentes habilidades, quer seja por meio de jogos tradicionais, ao se trabalhar o raciocínio lógico, a aceitação de regras, a socialização; ou por meio de jogos eletrônicos, ao potencializar a criatividade, o pensamento estratégico, a agilidade, a concentração, o foco na solução de problemas e o trabalho em equipe (OLIVEIRA, 2009; PATI, 2013).

Ao longo do tempo, com a evolução da humanidade, os jogos foram se aperfeiçoando, surgindo modelos mais complexos, que introduziram objetos que pudessem auxiliar sua execução, tais como cartas, dados e tabuleiros (GALLO, 2007). Com o avanço tecnológico veio os jogos eletrônicos, consolidados atualmente como a mais lucrativa indústria do entretenimento (COELHO, 2022). Convém, neste ponto, discorrer sobre as principais categorias de jogos a fim de maior elucidação.

#### 2.1.1 Categorias de jogos

Apesar de haver diversas categorias, como apresenta o estudo de Sato (2012), para os fins desejados neste trabalho pontua-se três grandes tipos: os analógicos, os digitais e os pervasivos.

Para Vianna (2013), os jogos analógicos são os primeiros formatos conhecidos.

Ainda conforme o autor, nele estão incluídos os tradicionais jogos de tabuleiro, como dama e xadrez, e os mais modernos como *monopoly*, *war*, detetive e jogo da vida. Cabem nessa categoria também os jogos de mesa, os jogos que envolvam cartas, os jogos de dados, os jogos com papel e caneta, os jogos de campos ou quadras, e as dinâmicas de grupos.

Já com relação aos jogos digitais, ou eletrônicos, Lucchese e Ribeiro (2009) pontuam que eles são intrinsecamente relacionados com a tecnologia computacional. De forma ampla, estão englobados em plataformas como computadores pessoais, consoles de *videogame* e dispositivos móveis, como *smartphones* e *tablets*.

Há também jogos pervasivos, que são produto da discussão sobre a crescente ênfase na produção de artefatos que possibilitem interfaces cada vez mais realistas e interativas, estes buscam aprimorar a imersão do usuário em experiências digitais (VIANNA, 2013). Compreende-se como "aqueles em que há ao menos um tipo de interação que transcorre no universo físico, no caso, com outra pessoa, com um objeto em particular ou com um lugar específico" (VIANNA, 2013, p. 29). Como exemplo, cita-se *consoles* com o Kinect, da Microsoft, e o Oculus Rift, da Oculus VR.

Apesar dos jogos poderem possuir diferentes abordagens como as supracitadas, faz-se necessário o esclarecimento sobre os fatores que dão suporte para a definição do que é um jogo, descritos a seguir.

### **2.1.2 Elementos definidores de um jogo**

De acordo com McGonical (2012), o jogo é caracterizado pelos seguintes elementos: a meta, as regras, o sistema de *feedback* e a participação voluntária.

A meta é a razão que justifica a realização de uma atividade por parte dos participantes, ou seja, é o elemento pelo qual os jogadores dedicam suas atenções para atingir os propósitos estipulados (VIANNA, 2013).

Já com relação às regras do jogo, pode-se definir como o conjunto de condições que determinam como o jogo é realizado, visando estabelecer um equilíbrio entre um desafio que possa ser superado, mas que não seja tão fácil a ponto de desencorajar sua resolução (MCGONICAL, 2012).

De igual relevância, o sistema de *feedback* é uma ferramenta cuja finalidade é fornecer aos participantes informações sobre seu desempenho em relação aos diversos aspectos que influenciam sua interação no decorrer da prática do jogo (WERBACH *et al.*, 2012;

MCGONICAL, 2012).

Por fim, a participação voluntária é o requisito fundamental em qualquer tipo de jogo, independentemente da sua categoria. É necessário haver acordo entre todas as condições propostas e o jogador, para que a participação ocorra de forma livre e consciente (REZENDE *et al.*, 2022).

Há outros parâmetros que poderiam ser citados como a interatividade, suporte gráfico, narrativa, recompensas, competitividade, ambientes virtuais ou o conceito de vitória. Contudo, essa são apenas algumas características em comum e não elementos definidores do entendimento do conceito de jogo (VIANNA, 2013).

Diante dos conceitos apresentados, faz-se necessário avançar a discussão para a importância dos jogos na sociedade atual e para a compreensão do uso de elementos de jogos em meios que normalmente não seriam aplicados, a chamada gamificação.

## **2.2 A gamificação**

Para Huizinga (2010), o exercício de jogos vem permeando as mais variadas interações sociais, abrangendo a campos como o político, o laboral e o poético. Nota-se, ainda, o uso da ludificação (o processo de desenvolvimento da gamificação), presente em diversas empresas e entidades dos mais variados segmentos, aplicando os preceitos de jogos em áreas como políticas públicas, saúde, educação e esportes (VIANNA, 2013).

Na contemporaneidade, se verifica a expansão dos gêneros dos *games*, ao ponto de superar apenas o divertimento e serem projetados também com fins didáticos, são os intitulados *serious games*. Conforme o II Censo da Indústria Brasileira de Jogos Digitais (2018), foram desenvolvidos 964 jogos digitais, que em comparação ao ano anterior teve um crescimento em 28%. Em meio a estes dados, observa-se que cerca de 50% (463) foram classificados como *serious games* (SAKUDA, 2018). Perceber essa realidade é um passo importante para a compreensão da combinação entre jogos e educação.

### 2.2.1 Definição da gamificação

Segundo Santaella (2017), a gamificação, do inglês *gamefication*<sup>1</sup>, é a terminologia cunhada para nomear o uso de elementos de jogos, sejam eles analógicos e/ou digitais, em ambientes que tradicionalmente não tem finalidades lúdicas. Esse uso de mecanismos dos jogos para o mundo tangível, visando a resolução de problemas práticos ou envolver o público-alvo desejado, possibilita uma experiência motivadora e promove aprendizagem (MENEZES, 2018).

Em termos práticos, gamificar consiste em aplicar os conceitos e processos de um *design* de jogo, tais como estruturação em níveis, progresso gradativo, componentes metodológicos de jogos, e demais, efetuando em produtos, sejam materiais ou imateriais, que não haviam sido previamente pensados para ter tal estrutura.

Essa concepção do uso lúdico no ensino se baseia na ideia de que "os seres humanos sentem-se fortemente atraídos por jogos"(VIANNA, 2013, p.16), já que o intuito é promover um aumento na motivação e possibilitar aos envolvidos facilidade na realização das atividades propostas sem obstáculos. Huizinga (2010) chama o jogo de "uma atividade voluntária"(p.9), em que geralmente é realizada sem o exercício de grandes esforços. O indivíduo joga por interesse próprio, há um prazer natural ao ato, chamado pela psicologia de motivação intrínseca<sup>2</sup>.

Essa motivação intrínseca presente nos jogos pode ser comprovada historicamente por meio da observação de que "ao longo dos séculos, praticamente todas as civilizações conhecidas estiveram associadas a algum tipo de competição [...], tais como gregos (Jogos Olímpicos da Antiguidade), romanos (duelos de gladiadores, corridas de biga) e astecas (jogo de bola mesoamericano)"(VIANNA, 2013, p.16). Huizinga (2010) traz a importância de se compreender o jogo para além do horizonte do entretenimento, pois há sempre algo presente que extrapola as necessidades imediatas da vida e confere um sentido mais amplo à ação. Em outras palavras, todo jogo carrega uma mensagem mais profunda (MASTROCOLA, 2012).

Embora os jogos sejam fundamentais para entender a gamificação como metodologia, é preciso destacar que não se trata de um estudo sobre a criação de jogos. Na verdade, trata-se de um processo que aplica mecanismos de jogos para solucionar problemas ou superar obstáculos em diferentes contextos (VIANNA, 2013). Para uma melhor compreensão do conceito, vejamos a definição de gamificação segundo Raul Inácio Busarello:

<sup>1</sup> Expressão inventada por Nick Pelling em 2002, um pesquisador e programador britânico, contudo a mesma se tornou popular somente a partir de 2010 após a sessão de TED feita pela game designer norte-americana Jane McGonigal.(VIANNA, 2013)

<sup>2</sup> As motivações intrínsecas são endógenas e não dependem necessariamente de estímulos externos. O indivíduo se engaja voluntariamente em atividades que suscitam interesse, desafio, envolvimento e prazer. (??)

*Gamefication* é um sistema utilizado para a resolução de problemas através da elevação e manutenção dos níveis de engajamento por meio de estímulos à motivação intrínseca do indivíduo. Utiliza cenários lúdicos para simulação e exploração de fenômenos com objetivos extrínsecos, apoiados em elementos utilizados e criados em jogos (BUSARELLO, 2016, p. 18).

Do mesmo modo, a gamificação também pode ser assimilada como uma sistematização "para a resolução de problemas; para o aumento da motivação; para o engajamento de determinados públicos"(BUSARELLO, 2016, p. 14).

Além disso, Vianna (2013) pontua que excluindo os jogos sérios (*serious games*)<sup>3</sup>, submeter-se a um processo de gamificação não implica participar indispensavelmente de um jogo, mas sim adotar os elementos mais eficazes dos jogos, como sua estética, mecânica e dinâmica, para simular os benefícios que geralmente são obtidos através deles. É sob essa perspectiva que a utilização da gamificação ganha força na educação, como discutido a seguir.

### 2.2.2 Gamificação e educação

Vinculando essa prática a educação, se pode certificar que em certo grau ambas já são conciliadas de diferentes maneiras, por exemplo, quando um professor faz uso de recompensando estrelinhas aos seus alunos por atividades bem desenvolvidas, ou quando o educador aumenta gradativamente a complexibilidade dos exercícios aplicados, o que na gamificação se entende como princípio que os níveis são ajustados segundo as habilidades individuais dos usuários (SILVA *et al.*, 2014; TOLOMEI, 2017).

Apesar dessas práticas já serem corriqueiras entre os docentes de diversas áreas, a compreensão deste processo foi transformada, juntamente com a percepção de sua importância para a educação, e a responsabilidade em relação à sua aplicação foi ampliada (SILVA *et al.*, 2014).

Atualmente a gamificação aparece como a possibilidade de interligar o ambiente acadêmico ao universo jovem com o foco na aprendizagem. Por exemplo, ao invés de focar em parâmetros tradicionais como notas, pode-se utilizar de elementos de mecânica de jogos, como ordenamento (*ranking*, da língua inglesa) e sistema de recompensas, para possibilitar experiências que atraiam emocional e cognitivamente os discentes (SILVA *et al.*, 2014; TOLOMEI, 2017; COSTA A. F. F. ; MELO, 2017).

Fardo (2013) possui a seguinte conclusão sobre gamificação na educação:

<sup>3</sup> A fim de maior esclarecimento, destaca-se que a principal diferença entre a gamificação e os jogos sérios estão no fato de que a *gamefication* é caracterizada por um sistema que incorpora apenas elementos específicos dos jogos, ao invés de apresentar uma estrutura completa de jogo (MENEZES, 2018).

A gamificação pode promover a aprendizagem porque muitos de seus elementos são baseados em técnicas que os designers instrucionais e professores vêm usando há muito tempo. Características como distribuir pontuações para atividades, apresentar *feedback* e encorajar a colaboração em projetos são as metas de muitos planos pedagógicos. A diferença é que a gamificação provê uma camada mais explícita de interesse e um método para costurar esses elementos de forma a alcançar a similaridade com os games, o que resulta em uma linguagem a qual os indivíduos inseridos na cultura digital estão mais acostumados e, como resultado, consegue alcançar essas metas de forma aparentemente mais eficiente e agradável (FARDO, 2013, p. 65).

Todavia, independente do segmento em que a gamificação esteja sendo aplicada, para chegar ao resultado desejado, a promoção do comportamento intrínseco, faz-se o uso dos seguintes componentes de jogos: as mecânicas, as dinâmicas e a estética (BUSARELLO, 2016). A seguir, cada um desses elementos são descritos em detalhes.

### **2.2.3 O uso da mecânica de jogos aplicados a gamificação**

Para Busarello (2016), as mecânicas se constituem os elementos para o procedimento do jogo e possibilitam o direcionamento das ações do participante. Já as dinâmicas "são as interações entre o jogador e as mecânicas do jogo"(BUSARELLO, 2016, p. 95). Leite e Mendonça (2013) dizem que a mecânica também pode ser chamada de jogabilidade e que ela dita como o jogador age, o que ocorre com ele e o propósito do jogo.

As estéticas, são compreendidas como as emoções desenvolvidas pelos participantes durante as suas interações com a atividade, são as relações que promovem a geração das emoções (BUSARELLO, 2016). Elas representam a experiência principal oferecida ao jogador e engloba os elementos sonoros, visuais e táteis destinados a transmitir a essência do jogo (LEITE; MENDONÇA, 2013).

Contudo, nem todas as mecânicas utilizadas nos jogos são indicadas para serem empregadas na gamificação. Por exemplo, emblemas, pontos e recompensas muitas vezes estão relacionados a motivações externas, o que pode prejudicar o engajamento e a motivação do indivíduo envolvido. Por outro lado, elementos como narrativa, visualização de personagens e solução de problemas são fundamentais para a construção de um ambiente gamificado eficiente (BUSARELLO, 2016; COSTA; MARCHIORI, 2015).

Busarello (2016) ao citar Zichermann e Cunningham diz que "as mecânicas de um jogo são compostas por várias ferramentas, com a capacidade de produzir respostas estéticas significativas aos indivíduos"(BUSARELLO, 2016, p. 97). Dentre essas ferramentas, citam-se: pontos, níveis, placar, divisas, integração, desafios e missões, personalização e, reforço e *feedback*



(já trabalhado anteriormente na seção (2.1) (BUSARELLO, 2016; COSTA; MARCHIORI, 2015).

Os pontos podem ser aplicados em diversos objetivos e permite o monitoramento dos usuários enquanto interagem com o sistema. Tal acompanhamento pode servir tanto como incentivo para o indivíduo quanto como referência para que o desenvolvedor possa avaliar os resultados dos usuários envolvidos (BUSARELLO, 2016; VIANNA, 2013).

Com relação aos níveis, estes são compreendidos como fases que representam o avanço do jogador no jogo e podem ser utilizadas para monitorar o desenvolvimento do nível de habilidade e conhecimento do indivíduo no sistema. Isso permite um controle mais preciso do crescimento e da evolução dos usuários (BUSARELLO, 2016; SILVA *et al.*, 2014).

Busarello (2016) ao falar do placar, explica que seu objetivo é possibilitar comparações entre dados, normalmente apresentados em uma lista ordenada, como nomes e pontuações referentes aos obstáculos superados ou não pelo indivíduo, ou até mesmo comparações entre diferentes usuários.

Já as divisas, são meios de simbolizar, tendo como alvo comprovar objetivos e progressos conquistados dentro do sistema (BUSARELLO, 2016).

No tocante a integração, Busarello (2016) pontua que através de seu uso um participante iniciante seja bem inserido no jogo.

Ao se falar de desafios e missões, coloca-se que estes "são dados aos indivíduos indicando as direções daquilo que deve ser feito dentro do universo da experiência"(BUSARELLO, 2016, p. 100).

E a personalização pode ser entendida como a possibilidade dos participantes fazerem as atividades propostas de várias maneiras e permitirem que o usuário transforme itens do sistema de acordo com suas preferências. Contudo, Busarello (2016) diz que é importante ter cautela ao utilizar esse recurso, já que muitas opções ou poucas opções podem desmotivar a participação do usuário. Portanto, é recomendável disponibilizar as opções de mudança gradualmente, para evitar sobrecarga de escolhas e manter o envolvimento do indivíduo.

### **2.3 Programação orientada a objetos**

O paradigma da programação orientada a objetos (POO) surgiu na década de 1970, no entanto, sua disseminação ocorreu de maneira mais eminente após o advento da linguagem de

programação Java<sup>1</sup>(DEITEL; DEITEL, 2016).

Este paradigma de programação, busca uma abordagem que visa replicar de maneira mais próxima os princípios inerentes à organização e interação dos elementos no mundo real. Por meio da representação de entidades e seus relacionamentos como objetos e classes, a POO busca oferecer uma abordagem mais intuitiva e de fácil compreensão, promovendo assim uma maior afinidade com a perspectiva humana no desenvolvimento de *software* (TURINI, 2014). A seguir se discutirá os conceitos fundamentais da POO.

### 2.3.1 *Objetos e classes*

Para Deitel e Deitel (2016), os objetos, de maneira mais exata, as classes de onde os objetos são criados podem ser compreendidos como componentes reutilizáveis de *software*. Há, por exemplo, objetos data, objetos vídeo, objetos automóvel, objetos pessoas, assim por diante. Praticamente qualquer substantivo pode ser logicamente representado como um objeto de *software* em suas características, ou atributos, (por exemplo, nome, cor e tamanho) e funcionalidades (por exemplo, cálculos, movimentação e comunicação)(DEITEL; DEITEL, 2016).

Turini (2014) pontua a importância de se ter uma compreensão clara da diferença entre classes e objetos. Uma classe é uma estrutura que funciona como um modelo. Ela estabelece as especificações para a máquina virtual, descrevendo quais atributos e comportamentos um objeto de um determinado tipo deve possuir. O autor ainda exemplifica em um contexto de uma livraria, pode-se ter milhares de livros, cada um deles representando um objeto individual. No entanto, existe apenas uma classe chamada "Livro" que atua como um modelo para todos os livros. Cada vez que cria-se um novo objeto do tipo "Livro", ele é baseado na classe "Livro" e possui seus próprios valores exclusivos, como nome, descrição, valor e número de ISBN.

Turini (2014) ainda coloca que "para cada necessidade importante teremos objetos que interagem entre si e que são compostos por estado (atributos) e comportamento (métodos)"(p. 39).

Os métodos são responsáveis por conter as instruções do programa que efetivamente desempenham as tarefas necessárias. Além disso, os métodos atuam como uma camada de abstração, ocultando essas instruções complexas do usuário, o autor coloca de forma análoga ao pedal do acelerador de um carro que esconde os mecanismos subjacentes necessários para

---

<sup>1</sup> Linguagem orientada a objetos concebida na década de 1990, sob a liderança de James Gosling e sua equipe de desenvolvedores. Desde 2010 pertence à Oracle Corporation. Disponível em <https://www.java.com/pt-BR/>, acessado em 05 de novembro de 2023.

umentar a velocidade do veículo do motorista.

Já os atributos dizem respeito às características (valores) que um objeto possui. A especificação desses atributos é realizada como parte da classe a qual o objeto pertence. Deitel e Deitel (2016) ilustram com um objeto que representa uma conta bancária possui um atributo chamado "saldo" que indica a quantidade de dinheiro disponível na conta. Cada objeto conta bancária tem consciência de seu próprio saldo, mas não possui acesso aos saldos de outras contas bancárias. A definição e manutenção desses atributos são realizadas por meio de variáveis de instância que pertencem à classe do objeto (DEITEL; DEITEL, 2016).

Além dos métodos e atributos, a orientação a objetos possui alguns conceitos basilares: herança, encapsulamento e polimorfismo. Cada um deles é detalhado a seguir.

### **2.3.2 Herança**

Por meio da herança é possível a criação eficiente de uma nova classe de objetos. Essa nova classe, denominada subclasse, inicia seu desenvolvimento incorporando as características de uma classe preexistente, conhecida como superclasse, podendo, além disso, personalizá-las e incorporar aspectos adicionais específicos a si mesma (DEITEL; DEITEL, 2016).

Em um cenário em que se tem uma classe, esta pode ser refinada por outra classe, a qual introduz um conceito mais específico. Alternativamente, um conjunto de classes pode ser generalizado por meio de uma classe que representa um conceito mais genérico e abstrato. Quando uma classe é estendida a partir de outra, ocorre a herança não apenas dos atributos e comportamentos da superclasse, mas também da obrigação contratual que essa superclasse mantém com seus clientes (GUERRA, 2014).

### **2.3.3 Encapsulamento**

Segundo Guerra (2014), o encapsulamento prioriza a necessidade de estabelecer uma distinção clara entre o funcionamento interno de uma classe e a interface que essa classe disponibiliza para seus usuários. Essa abordagem garante que os desenvolvedores que utilizam a classe só precisam compreender como interagir com ela, sem necessidade de conhecer os detalhes internos de seu funcionamento. Dessa forma ela viabiliza a separação e desacoplamento das classes, facilitando a divisão mais eficiente do software em módulos distintos (GUERRA, 2014).

### **2.3.4 Polimorfismo**

Para Guerra (2014) é por meio do conceito de polimorfismo que se torna possível que um objeto seja interpretado como qualquer uma de suas abstrações. O termo "polimorfismo" literalmente significa "múltiplas formas", sinalizando que um objeto tem a capacidade de adotar a forma de uma de suas abstrações. Isto implica que um objeto pode ser atribuído a uma variável com o tipo de uma de suas superclasses ou de suas interfaces. Esse recurso permite que o código possa fazer uso de uma classe sem necessariamente compreendê-la em detalhes, contanto que esteja apto a interagir com uma de suas abstrações (GUERRA, 2014).

Em síntese, a POO é uma abordagem que proporciona uma visão mais abrangente e modular do desenvolvimento de sistemas. No entanto, a transição da programação estruturada para a POO traz uma carga mais substancial de conceitos e relações entre objetos. Diante desse desafio, torna-se necessário repensar as estratégias de ensino, buscando métodos que promovam uma compreensão sólida e prática dos fundamentos da POO. A incorporação de abordagens inovadoras, como a gamificação, pode desempenhar um papel crucial ao consolidar os conceitos e permitir que os estudantes alcancem um bom entendimento.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia é o trajeto que o pesquisador deve seguir, utilizando métodos organizados e sistemáticos, combinando teoria e prática (WAZLAWICK, 2009). No caso desta pesquisa, que utiliza a Revisão Sistemática da Literatura (RSL) para avaliar a presença de trabalhos que abordam a gamificação como um elemento contributivo no ensino de programação orientada a objeto, a descrição detalhada da metodologia adotada se encontra delineada na formulação do protocolo de pesquisa.

#### 3.1 Definição da Revisão Sistemática

A Revisão Sistemática da Literatura (RSL), ou apenas Revisão Sistemática (RS), desempenha um papel fundamental na síntese das evidências oriundas de pesquisas (NAKAGAWA *et al.*, 2017). A RS pretende a identificação, seleção, avaliação, interpretação e síntese de estudos relevantes disponíveis sobre um tópico de pesquisa ou fenômeno de interesse (NAKAGAWA *et al.*, 2017; TORRE-UGARTE *et al.*, 2011).

Os estudos individuais que contribuem para a RS são denominados estudos primários, enquanto a RS em si é classificada como um estudo secundário (NAKAGAWA *et al.*, 2017; OKOLI *et al.*, 2019). Para Nakagawa *et al.* (2017), os estudos primários visam apresentar propostas de novas soluções e tecnologias, que podem incluir processos, métodos, técnicas e abordagens inovadoras. Além disso, também têm o propósito de descrever e caracterizar uma solução ou tecnologia específica em uso em um contexto particular. Já um estudo secundário tem como intuito examinar os estudos primários para reunir de forma resumida as evidências relacionadas a um determinado tópico de pesquisa (NAKAGAWA *et al.*, 2017). Okoli *et al.* (2019) pontua que "uma RSL não é aplicável quando ninguém pesquisou sobre o tema da investigação".

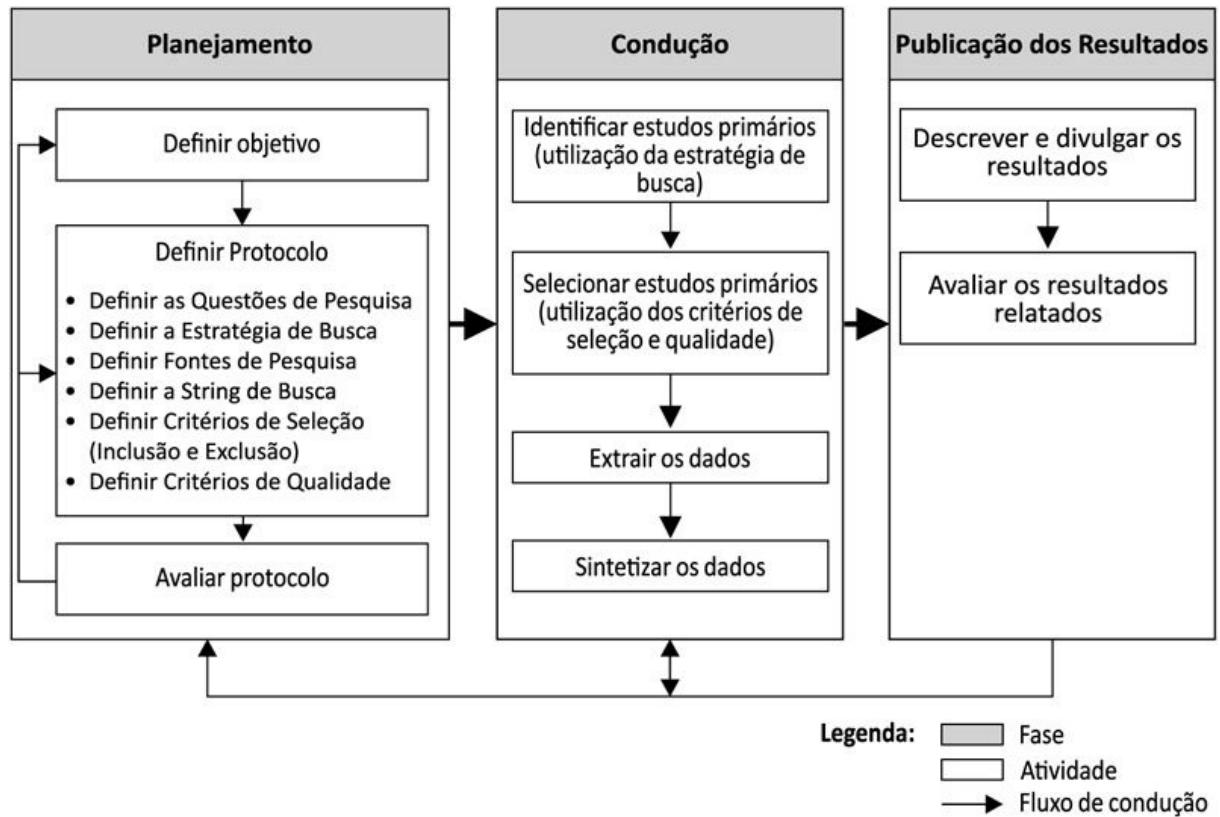
#### 3.2 Procedimentos da revisão sistemática

Compreendido o conceito da RSL, faz-se oportuno discorrer sobre os passos necessários para o seu bom desenvolvimento. O entendimento de cada uma das fases é um fator balizador para a promoção de um trabalho dentro dos padrões propostos.

A RSL é realizada por meio de um processo que envolve uma série de etapas claramente definidas, sendo estas: planejamento, condução e publicação dos resultados (NAKAGAWA

et al., 2017; OKOLI et al., 2019). Um panorama destas etapas é apresentado na Figura 1.

Figura 1 – Fases e atividades do processo de RS.



Fonte: Nakagawa et al. (2017, p. 19).

### 3.2.1 Fase de Planejamento da RSL

O primeiro estágio da RS é o planejamento, nele o alvo é a identificação da verdadeira necessidade e motivação para realização do estudo (NAKAGAWA et al., 2017). Contudo, de maneira prévia ao planejamento, é interessante verificar se já existem estudos secundários sobre o mesmo tema, o que pode ser feito por meio de uma revisão terciária, sendo a revisão de estudos secundários, como a própria RS (KITCHENHAM, 2007 apud NAKAGAWA et al., 2017).

Nakagawa et al. (2017), ainda pontua que "revisões terciárias<sup>1</sup> podem ser executadas utilizando o mesmo processo adotado para uma RS", e se não existir um estudo secundário abordando o assunto e a sua temática for considerado importante para a comunidade científica da área, a realização de uma RS é justificada.

<sup>1</sup> Uma revisão cujos estudos considerados são secundários.

### 3.2.1.1 Definição do objetivo

Para a presente pesquisa, o objetivo estabelecido foi: realizar uma revisão sistemática ampla sobre a gamificação no cenário do ensino de Programação Orientada a Objetos (POO), com o intuito de identificação, análise e sintetização dos indicativos possíveis para compreender as implicações da gamificação no ensino de graduação e um mapeamento das ferramentas utilizadas.

### 3.2.1.2 Definição do protocolo

Após identificar a necessidade de realizar uma revisão sistemática, é estabelecido o protocolo da revisão, que desempenha um papel essencial na sua execução (NAKAGAWA *et al.*, 2017). O protocolo visa principalmente minimizar possíveis vieses que o pesquisador possa cometer (KITCHENHAM, 2007 apud NAKAGAWA *et al.*, 2017). Nele são definidas as questões de pesquisa, a estratégia para conduzir a revisão, as fontes de busca, os critérios de seleção e qualidade dos estudos, além da forma como os dados serão extraídos e sintetizados.

Para a construção do protocolo da presente pesquisa utilizou-se como base a estrutura proposta por Nakagawa *et al.* (2017) e o uso da ferramenta *Parsifal*<sup>2</sup>, plataforma *online* criada visando auxiliar pesquisadores na condução de RSL.

#### 3.2.1.2.1 Informações Gerais

Este tópico informa os dados básicos da pesquisa, compreendendo o título (3.2.1.2.1), os pesquisadores envolvidos (3.2.1.2.1), uma breve descrição justificando o que levou a produção desta RSL (3.2.1.2.1) e o seu objetivo. Embora já tenham sido previamente mencionados, eles são reiterados neste protocolo.

**Título** O uso da gamificação como estratégia para o ensino de programação orientada a objetos em cursos de nível superior: uma revisão sistemática da literatura.

**Pesquisadores** Os pesquisadores envolvidos neste trabalho são Thiago Torres de Freitas e Marcos Vinícius de Andrade Lima, na função de supervisão.

<sup>2</sup> Disponível em <https://parsif.al>, acessado em 29 de outubro de 2023.

**Descrição** Se faz necessário identificar as melhores práticas, ferramentas, evidências e benefícios da gamificação no ensino de programação orientada a objetos para o nível superior, permitindo uma análise abrangente e embasada para orientar futuras decisões e pesquisas nessa área.

**Objetivo** Realizar uma revisão sistemática ampla sobre a gamificação no cenário do ensino de Programação Orientada a Objetos (POO), com o intuito de identificação, análise e sintetização dos indicativos possíveis para compreender as implicações da gamificação nesse no ensino de graduação e um mapeamento das ferramentas utilizadas.

#### 3.2.1.2.2 Questão de pesquisa

Este tópico aborda a questão de pesquisa norteadora do trabalho. Esta questão foi quebrada em outras cinco questões secundárias semelhantes a maior detalhamento e compreensão de aspectos fundamentais para o entendimento da questão principal.

Questão Principal (QP): Como o ensino de POO tem empregado os elementos da gamificação como forma de ampliar o aprendizado desse paradigma e quais ferramentas foram empregadas para auxiliar no processo?

Questão Secundária (QS)1: Quais metodologias têm sido usadas no processo de gamificação do ensino de POO em cursos de ensino superior?

QS2: Quais foram as ferramentas utilizadas?

QS3: Quais os elementos de jogos foram utilizados/estudados? Como os autores escolheram estes elementos e por quê?

QS4: Quais conceitos de POO foram empregados?

QS5: A análise dos autores apresentou algum resultado ou indicativo de melhoria no ensino? Se sim, explique como foram mensurados estes resultados/indicativos?

QS6: Quais as limitações e desafios apresentados pelos trabalhos?

#### 3.2.1.2.3 Identificação de estudos

Este tópico traz as explicações com relação ao levantamento e identificação dos estudos a serem selecionados. Demonstrando quais foram as palavras-chave empregadas, quais foram as *strings* de busca utilizadas, além de informar como foi feita a escolha das fontes de busca, quais são estas fontes e a definição da estratégia de busca.



**Palavras-chave** As palavras-chave são, segundo Nakagawa *et al.* (2017), os termos que qualifiquem o tópico sob investigação e que demonstram eficácia na localização de estudos correlacionados com o assunto. Neste trabalho foram adotados dois conjuntos de palavras-chave, um em português e outro em inglês.

Conjunto de palavras-chave em português: gamificação; ensino de programação; programação orientada a objeto; ensino superior.

Conjunto de palavras-chave em inglês: *gamification; programming teaching; object-oriented programming; college education.*

**Strings de busca** As *strings* de busca são o agrupamento de palavras e termos referente ao tema de pesquisa (palavras-chave) conectados por operadores lógicos *AND* e *OR* (NAKAGAWA *et al.*, 2017).

*String* usada em português: (ensino AND programação orientada a objetos) AND (gamificação OR gamificado OR gamificar OR jogo) AND (ensino superior OR nível superior)

*String* usada em inglês: (*teaching AND object-oriented programming*) AND (*gamification OR gamified OR gamify OR game*) AND (*college education OR higher education OR university*)

**Critério de seleção das fontes de busca** Nakagawa *et al.* (2017) diz que os critérios de seleção são os fatores orientadores na escolha de fontes de busca a serem utilizadas para a localização de estudos.

Para esta pesquisa optou-se por bases de dados robustas que façam a indexação de outras bases e que sejam relacionados a área de Computação e Educação.

**Fontes de busca utilizadas** Seguindo o critério de seleção estabelecido no tópico anterior, o autor selecionou as seguintes bases de dados como fontes para a pesquisa: bases que possuem diversos trabalhos da grande área da Computação: *Association Computing Machinery (ACM) Digital Library*<sup>3</sup>, *Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) Digital Library*<sup>4</sup>; e bases renomadas que possuem trabalhos de natureza multidisciplinar: Biblioteca Digital Brasileira

<sup>3</sup> Disponível em <http://portal.acm.org>, acessado em 30 de outubro de 2023.

<sup>4</sup> Disponível em <http://ieeexplore.ieee.org>, acessado em 30 de outubro de 2023.

de Teses e Dissertações (BDTD)<sup>5</sup>, Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)<sup>6</sup> e o Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES<sup>7</sup>.

**Estratégia de busca** A estratégia de busca é o procedimento que adotado para realizar a busca nas fontes selecionadas (NAKAGAWA *et al.*, 2017). Para esta pesquisa o procedimento foi levantar através da *string* de busca junto às bases de dados supracitados trabalhos relacionados ao tema.

#### 3.2.1.2.4 Seleção de estudos

Este tópico revela os critérios adotados para a inclusão e exclusão dos trabalhos na pesquisa. E, além disso, relata quais são e como foram desenvolvidas as etapas de execução da seleção dos estudos (NAKAGAWA *et al.*, 2017).

**Critérios de inclusão e exclusão dos estudos** Estes são os critérios a serem empregados na seleção dos estudos pertinentes e na exclusão daqueles que não atendem aos requisitos da revisão sistemática. Para um trabalho ser considerado para inclusão, ele deve satisfazer todos os critérios de inclusão pré-definidos. No entanto, se um estudo atender a pelo menos um dos critérios de exclusão pré-definidos, ele será rejeitado e não será considerado para inclusão na revisão.

Critérios de Exclusão (CE):

CE1: Trabalhos duplicados;

CE2: Trabalhos não disponíveis integralmente de forma gratuita;

CE3: Trabalhos que não estejam em inglês e/ou português;

CE4: Trabalhos que não sejam artigos completos, tese ou dissertação;

CE5: Trabalhos que não atendem a todos os critérios de inclusão.

Critérios de Inclusão (CI):

CI1: Trabalhos que tratam da gamificação no contexto do ensino de POO;

CI2: Trabalhos que tratam do contexto de ensino superior;

CI3: Estudos primários.

<sup>5</sup> Disponível em <https://bdtd.ibict.br/vufind/>, acessado em 30 de outubro de 2023.

<sup>6</sup> Disponível em <https://www-periodicos-capes-gov-br.ez11.periodicos.capes.gov.br/index.php?>, acessado em 30 de outubro de 2023.

<sup>7</sup> Disponível em [https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/!](https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/), acessado em 30 de outubro de 2023.

**Estratégia para seleção dos estudos** Este tópico apresenta a abordagem utilizada para a escolha dos estudos durante as fases de seleção no decorrer do processo da RSL.

Etapa de Preparação: buscas automáticas nas bases de dados, e exclusão dos trabalhos duplicados.

Etapa 1: Leitura dos títulos dos trabalhos, resumo e palavras-chave aplicando os critérios de inclusão e exclusão.

**Avaliação da qualidade dos estudos** Este tópico apresenta a estratégia e critérios que estabeleçam os atributos de qualidade individual dos estudos.

Etapa 2: Leitura integral do trabalho, visando responder às questões de pesquisa propostas, eliminando os trabalhos conforme os critérios de inclusão e exclusão.

#### 3.2.1.2.5 Síntese dos dados e apresentação dos resultados

Este tópico indica como os dados foram organizados no decorrer da pesquisa e qual a estratégia de publicação dos resultados adotada.

**Estratégia de extração de dados** Neste tópico consta a estratégia relativa à metodologia de extração das informações de cada estudo e à aquisição dos dados correspondentes. A estratégia adotada foi a busca nas bases de dados automáticas e a exportação dos dados. Estes dados foram importados para a ferramenta Parsifal, ambiente em que foram manipulados. Nesta importação, os dados incluídos foram: título, autor, periódico de publicação com a numeração das páginas e volume, ano de publicação, a base de origem, o resumo, palavras-chave, linguagem e o *link* para o trabalho.

**Estratégia de sumarização dos dados** Neste tópico aborda-se a metodologia referente à sumarização dos dados extraídos dos estudos e à tipologia de análise a ser conduzida. A estratégia empregada foi o uso da ferramenta Parsifal, em vista que a mesma nativamente possui funções para ser feita cada etapa de maneira organizada e sequencial.

**Estratégia de publicação** Este tópico apresenta a estratégia relativa à disseminação dos resultados para as partes interessadas. A tática adotada foi a publicação do trabalho de conclusão de curso no repositório da Universidade Federal do Ceará.

### 3.2.2 *Avaliação do protocolo*

Nakagawa *et al.* (2017) ressalta a importância que a qualidade do protocolo tem um impacto direto na qualidade da revisão sistemática. Por esse motivo, é fundamental avaliar o protocolo antes de prosseguir com a revisão (KITCHENHAM, 2007 apud NAKAGAWA *et al.*, 2017). Essa avaliação é realizada por meio do teste do protocolo, também conhecido como teste piloto, cujo objetivo é verificar a viabilidade da execução da revisão. Além disso, com base nos resultados desse teste, é possível identificar eventuais modificações necessárias (NAKAGAWA *et al.*, 2017).

Os teste piloto foi realizado nas bases de busca proposta com a experimentação da *string* de busca, analisando a sua viabilidade com base na quantidade de trabalhos retornados.

### 3.2.3 *Fase de Condução da RSL*

Concluindo a fase de planejamento, se prossegue para a etapa de condução. Nela é realizada a identificação dos estudos por meio de uma estratégia de busca abrangente, cujo objetivo é localizar todos os estudos primários relevantes e disponíveis relacionados ao tema de pesquisa em questão (NAKAGAWA *et al.*, 2017).

#### 3.2.3.1 *Identificação de estudos primários*

A identificação dos estudos primários foi feita por meio da aplicação da estratégia de busca proposta no protocolo, onde ela utilizou da *string* de busca nas bases de dados supracitadas e realizou uma fase de preparação removendo os trabalhos duplicados.

#### 3.2.3.2 *Seleção de estudos primários*

Após a identificação dos estudos, é necessário realizar a seleção por meio da aplicação de critérios de inclusão e exclusão, bem como a avaliação dos critérios de qualidade (NAKAGAWA *et al.*, 2017). Okoli *et al.* (2019) diz que "o objetivo da seleção prática é reduzir o número de estudos a serem analisados para um número com o qual os revisores possam lidar". Dessa forma, os critérios de seleção definem as características e conteúdos essenciais que os estudos devem possuir para serem incluídos ou excluídos (NAKAGAWA *et al.*, 2017). Por outro lado, os critérios de qualidade pretendem avaliar os aspectos metodológicos dos estudos, como a relevância do tema de pesquisa e o uso de métodos alinhados aos objetivos propostos no estudo

(NAKAGAWA *et al.*, 2017).

Em momento posterior a preparação, fez-se a leitura dos títulos dos, resumo e palavras-chave dos trabalhos retornados, aplicando os critérios de inclusão e exclusão, estabelecidos no protocolo. Após essa fase, realizou-se a leitura completa dos trabalhos que avançaram para a próxima fase, também fazendo o uso dos critérios de inclusão e exclusão para avaliar os trabalhos.

### *3.2.3.3 Extração e sintetização dos dados*

Após o processo de seleção, é necessário extrair e sintetizar os dados dos estudos incluídos. Para isso, são utilizados formulários de extração de dados, que permitem coletar as informações necessárias para responder às perguntas de pesquisa da revisão e facilitar as análises e a síntese dos resultados posteriormente (NAKAGAWA *et al.*, 2017). Okoli *et al.* (2019) também pontua que "após a obtenção de uma lista de artigos da pesquisa bibliográfica, os revisores tomam informações sistemáticas de cada artigo para servir como matéria-prima para a etapa de síntese".

Conforme o previsto no protocolo, a extração e sintetização dos dados foram feitas por intermédio da ferramenta Parsifal, que possibilita um mapeamento claro das informações obtidas.

### *3.2.4 Publicação dos Resultados*

A etapa final do processo de revisão sistemática está relacionada à redação dos resultados, que devem ser compartilhados com os potenciais interessados (KITCHENHAM, 2007 apud NAKAGAWA *et al.*, 2017). Esses resultados podem ser divulgados por meio de relatórios técnicos, artigos em revistas ou apresentações em conferências, assim como em capítulos de livros ou como um trabalho acadêmico, como o presente estudo.

A descrição e análise dos resultados alcançados está retratada na seção 4 deste trabalho, esta intitulada de resultados. Nela os dados estão organizados de maneira lógica e estruturada, seguindo a sequência dos procedimentos realizados.

Vale ressaltar que devido ao fato da presente pesquisa se tratar de uma RSL, não há desafios a serem enfrentados no tocante a questões éticas. Já que os trabalhos utilizados estão disponibilizados de maneira pública, não havendo a participação direta de pessoas por se tratar de uma busca em bases de dados.

## 4 RESULTADOS

Esta seção apresenta os resultados da RSL. A fim de organização optou-se por dividi-lo nas seguintes subseções: etapa de preparação (4.1), etapa de leitura parcial dos trabalhos (4.2), etapa de leitura completa dos trabalhos (4.3) e a apresentação do resultado final da RSL (4.4).

### 4.1 Etapa de preparação

Na etapa de preparação, realizou-se buscas automáticas com a *string* de busca nas bases de dados supracitadas no protocolo desta pesquisa (3.2.1.2). O resultado gerado por essas buscas pode ser observado a seguir na Tabela 1.

Tabela 1 – Trabalhos encontrados em cada base de dados.

Base	Total de trabalho encontrados
ACM Digital Library	118
BDTD	0
Catálogo de Teses e Dissertações	0
IEEE Digital Library	2
Portal de Periódicos	53
Total	243

Fonte: Elaborado pelo autor.

Após essa primeira busca obteve-se 243 trabalhos (A). Nota-se, pela distribuição na Tabela 1, que o maior volume dos trabalhos vieram da base da ACM. E as bases BDTD e Catálogo de Teses e Dissertações, ambas nacionais, não retornaram trabalhos. A busca feita no Portal de Periódicos, que possui vários mecanismos de busca, foi feita através da plataforma principal e com a utilização de filtros para trabalhos no tipo de publicações procuradas, no caso publicação em periódicos, teses e dissertações.

Logo em seguida os trabalhos foram exportados de suas bases e importados na ferramenta Parsifal. Após isso, o sistema analisou a existência de trabalhos duplicados, retornando um total de oito.

### 4.2 Etapa 1 - Leitura parcial dos trabalhos

Na primeira etapa da RSL fez-se a leitura dos títulos dos trabalhos, resumo e palavras-chave, aplicando os critérios de inclusão e exclusão. Após a sua execução, obteve-se o resultado apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 – Análise dos trabalhos após a primeira etapa.

Status	Total de trabalho
Duplicados	8
Aprovados	26
Rejeitados	209
Total	243

Fonte: Elaborado pelo autor.

Após essa análise inicial, torna-se evidente que a maioria dos trabalhos examinados até este ponto não atendeu aos critérios estabelecidos, resultando em sua exclusão. Como resultado, apenas 26 trabalhos avançaram para a próxima fase de avaliação.

Ressalta-se que esse processo de triagem é fundamental para garantir que apenas os estudos mais relevantes e adequados sejam incluídos na pesquisa, o que, por sua vez, contribui para a qualidade e a confiabilidade dos resultados. Nesta fase do estudo, ocorreu inicialmente uma validação com o supervisor sobre a aplicação dos critérios ao trabalho de pesquisa. Utilizando uma amostra representativa, o supervisor avaliou a precisão e a adequação com que o pesquisador aplicou os critérios estabelecidos. Isso é feito para garantir a integridade e a validade dos resultados do estudo. Com a leitura preliminar de título, resumo e palavras-chave pode-se presumir se aquele trabalho tem sinergia com o objetivo desta pesquisa.

Na Tabela 3 tem-se um demonstrativo do quantitativo dos trabalhos aprovados por cada base, após a remoção dos trabalhos duplicados. Nota-se que apesar da base da ACM ter o maior número de trabalhos (187), apenas quatro deles foram aprovados para a fase de leitura completa. Já a base IEEE, que tinha apenas um trabalho, teve a sua aprovação. A base do Portal de Periódicos teve um índice de aprovação de aproximadamente 38,29%, sendo bem significativo para o seu total de trabalhos retornados.

Tabela 3 – Trabalhos aprovados por base de dados.

Base	Total de trabalhos	Trabalhos incluídos	Trabalhos rejeitados
ACM Digital Library	187	4	183
BDTD	0	0	0
Catálogo de Teses e Dissertações	0	0	0
IEEE Digital Library	1	1	0
Portal de Periódicos	47	18	29
Total	235	23	212

Fonte: Elaborado pelo autor.

### 4.3 Etapa 2 - Leitura completa dos trabalhos

Prosseguido com os 26 trabalhos para a leitura completa, destes três trabalhos foram rejeitados. O Quadro 1 apresenta a relação com os trabalhos aprovados, contendo o número de referência atribuído pelo autor desta pesquisa, o título do trabalho, seu autor e de qual base ele foi extraído.

Os trabalhos aprovados, apesar de nem todos terem os elementos esperados relacionados a temática, observou-se que eles apresentavam um dos seguintes tipos: implementação de jogos, elementos gamificadores e uso de jogos como auxílio a aprendizagem. Podendo cada trabalho apresentar um ou mais desses tipos.

Para fins de comparação com a etapa anterior, a Tabela 4 mostra como ficou a distribuição dos trabalhos entre aprovados, rejeitados e duplicados. E a Tabela 5 o resultado da quantidade de trabalhos aprovados por base de dados.

Tabela 4 – Análise dos trabalhos após a segunda etapa.

Status	Total de trabalho
Duplicados	8
Aprovados	23
Rejeitados	212
Total	243

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 5 – Trabalhos aprovados por base de dados após a segunda etapa.

Base	Total de tabalhos	Trabalhos aprovados	Trabalhos rejeitados
ACM Digital Library	188	4	184
BDTD	0	0	0
Catálogo de Teses e Dissertações	0	0	0
IEEE Digital Library	2	1	1
Portal de Periódicos	53	18	35
Total	243	23	220

Fonte: Elaborado pelo autor.

Realizou-se também um mapeamento dos países em que os trabalhos foram produzidos. O resultado pode ser visto na Figura 2. Percebe-se que o maior volume de trabalhos veio dos Estados Unidos, contudo os continentes europeu e asiático tiveram uma notável relevância de estudos.

Outro fator interessante de ser analisado é a recorrência de termos nas palavras-chave dos trabalhos. A fins de elucidação elaborou-se uma nuvem de palavras que pode ser vista na

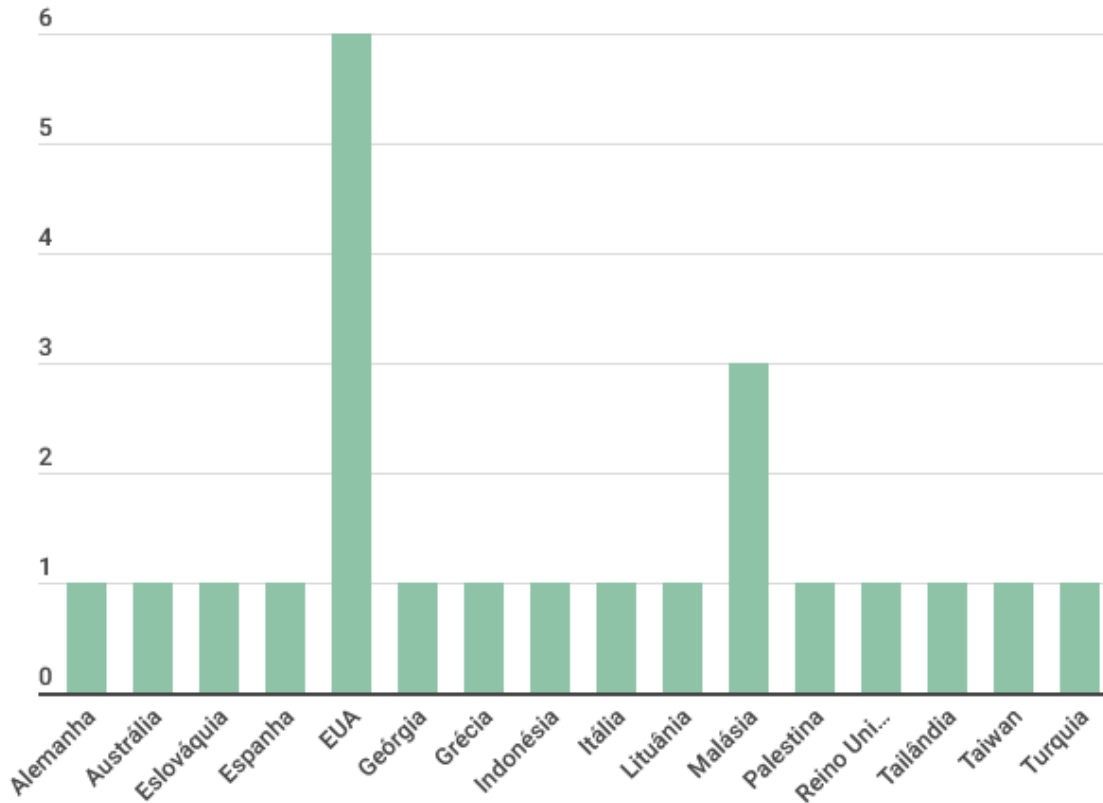


Quadro 1 – Relação dos trabalhos aprovados

ID	Título	Autor	Base
1	Teaching Object-Oriented Programming Laboratory With Computer Game Programming	Chen, Woei-Kae e Cheng, Yu Chin	IEEE Digital Library
2	A Propriety Multiplatform Game-Based Learning Game to Learn Object-Oriented Programming	Wong, Yoke Seng e Yatim, Maizatul Hayati Mohamad	Portal de Periódicos
3	An Action Research Study on the Development of Object-Oriented Programming Course	Yildirim, Osman e Ozdener, Nesrin	Portal de Periódicos
4	Investigating the Perceived Player Experience and Short-term Learning of the Text-based Java Programming Serious Game “Rise of the Java Emperor”	TSIOTRAS, Dimitrios e XINOGLAOS, Stelios	Portal de Periódicos
5	Object-oriented Sokoban solver: A serious game project for OOAD and AI education	Zheng Li; O’Brien, Liam; Flint, Shayne e Sankaranarayanan, Ramesh	Portal de Periódicos
6	Bringing Unity to the Classroom	Rogers, Michael P.	ACM Digital Library
7	A Framework for Teaching Polymorphism Using Game Programming	Purewal, Tarsem S. e Bennett, Chris	ACM Digital Library
8	Game Elements towards More Sustainable Learning in Object-Oriented Programming Course	Jusas, Vacius; Barisas, Dominykas e Jančiukas, Mindaugas	Portal de Periódicos
9	Teaching Object-Oriented Programming with Games	Lu Yan	Portal de Periódicos
10	Learning object-oriented paradigm by playing computer games: concepts first approach	Livovský, Jakub e Porubán, Jaroslav	Portal de Periódicos
11	Using Jeroo to introduce object-oriented programming	Dorn, B. e Sanders, D.	Portal de Periódicos
12	Teaching object oriented programming course using cooperative learning method based on game design and visual object oriented environment	Yulia e Adipranata, R	Portal de Periódicos
13	Object Oriented Design through game development in XNA	Giordano, D. e Maiorana, F.	Portal de Periódicos
14	A Mobile Device Based Serious Gaming Approach for Teaching and Learning Java Programming	Jordine, Tobias; Liang, Ying e Ihler, Edmund	Portal de Periódicos
15	Alice first: 3D interactive game programming	Seidman, Robert H.	Portal de Periódicos
16	Minecraft: An Engaging Platform to Learn Programming	Suwannik, Worasait	Portal de Periódicos
17	Game-based approach and its feasibility to support the learning of object-oriented concepts and programming	Rais, A. E.; Sulaiman, S. e Syed-Mohamad, Sharifah Mashita	Portal de Periódicos
18	Teaching Object-Oriented Software Engineering through Problem-Based Learning in the Context of Game Design	Ryoo, J.; Fonseca, F. e Janzen, D.S.	Portal de Periódicos
19	A propriety game based learning mobile game to learn object-oriented programming - Odyssey of Phoenix	Yoke Seng Wong; Hayati, Ing Maizatul; Yatim, Mohamad e Tan Wee Hoe	Portal de Periódicos
20	A game-based approach to the teaching of object-oriented programming languages	Rodríguez Corral, José María; Civit Balcells, Antón; Morgado Estévez, Arturo; Jiménez Moreno, Gabriel e Ferreiro Ramos, María José	Portal de Periódicos
21	The Role of Computer Games in Teaching Object-Oriented Programming in High Schools - Code Combat as a Game Approach	Karram, Omar	Portal de Periódicos
22	Engaging CS2 Students via a Semester-Long in-Class Game Project	Wallinga, Mike	ACM Digital Library
23	A Scalable RPG Project for Object-Oriented Software Development	Givens, Robin M.	ACM Digital Library

Fonte: o autor.

Figura 2 – Recorrência de trabalhos por país.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 3. Observa-se que o termo "*object oriented*" foi o que ficou mais em evidência, remetendo ao tipo de conteúdo abordado dos trabalhos. O segundo termo mais referenciado é *learning*, ou seja, aprendizado, remetendo ao caráter pedagógico dos trabalhos. Nota-se também a grande citação a *games* e a suas variações (*game*, *game basead*, *gamification*), ressaltando a ludicidade empregada nas atividades desenvolvidas nos artigos.

#### 4.4 Resposta à questão de pesquisa

Esta seção se dedicará a resolução da questão de pesquisa. Para atingir esse objetivo, uma abordagem abrangente foi adotada, começando pela análise das questões secundárias propostas anteriormente.

##### 4.4.1 QSI: *Quais metodologias têm sido usadas no processo de gamificação do ensino de POO em cursos de ensino superior?*

Dentro do conjunto de trabalhos aprovados, o autor identificou e categorizou três modalidades distintas de metodologias de ensino: a implementação de jogos, o uso de elementos



Quadro 2 – Relação dos trabalhos por abordagem utilizada

ID	Implementação de Jogo	Elementos Gamificadores	Uso de jogos como auxílio a aprendizagem
1	X	X	
2			X
3	X		
4			X
5	X		
6	X		
7			X
8		X	
9			X
10			X
11			X
12			X
13	X		
14			X
15			X
16			X
17			X
18			X
19			X
20	X		
21		X	X
22			X
23			X
Total	6	3	16

Fonte: Elaborado pelo autor.

#### 4.4.2 QS2: Quais foram as ferramentas utilizadas?

No grupo de trabalhos que propuseram a implementação de jogos, menciona-se o *framework* XNA<sup>1</sup>, pertencente a Microsoft, que serve para o desenvolvimento de jogos para computadores com Windows e para o console Xbox 360. Além do uso de *plug-ins* da Unity<sup>2</sup>, que é uma *game engine*, ou seja, um software e/ou conjunto de bibliotecas para simplificar e abstrair o desenvolvimento de jogos eletrônicos. E um dos trabalhos faz o uso do *gadget* cubos Sifteo, que são cubos de 1,5 polegadas (3,81 cm) que respondem a movimento e interação com o jogador e com os outros cubos.

No conjunto de trabalhos que fizeram uso de elementos gamificadores, menciona-se

<sup>1</sup> Do inglês *XNA's Not Acronymed*, disponível em <https://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=23714>, acessado em 04 de novembro de 2023.

<sup>2</sup> Disponível em <https://unity.com/pt>, acessado em 04 de novembro de 2023.

o uso da plataforma Moodle <sup>3</sup>, um ambiente de aula virtual onde o aluno tem a possibilidade de acompanhar as atividades do curso ou disciplina. Soma-se a isso, o uso dos *plugins* H5P<sup>4</sup> e *Level up*<sup>5</sup>. O H5P permite a apresentação de conteúdos de aprendizagem em diversos formatos atrativos, e o *Level Up*, adiciona recursos de gamificação como pontos por suas ações, visualização de progresso e ranqueamento por placar. O Quadro 3 apresenta a relação de ferramentas mencionadas e/ou utilizadas por cada trabalho.

Quadro 3 – Relação de ferramentas utilizadas

ID	Ferramentas utilizadas
1	Game Framework
2	Alice 2D, Greenfoot, Darwin, CodeCombat e The Odyssey of Phoenix
3	Karel the Robot, Robocode, Scratch, Alice, code.org, CodeCombat, Greenfoot, Cargo-Bot, Check iO, CodeSpells, Unity 3D
4	jAVANT-GARDE, JavabotWars, The game of Code: Lost in JavaLand, Extension of the microworld objectKarel e serius game Rise of the Java Emperor
5	Serius game Sokoban
6	Unity
7	RoboCode, jogos de tabuleiro “The Legend of Zelba” e “Monotony”
8	Uso da plataforma Moodle com plugins H5P e Level up
9	Greenfoot e IDE BlueJ
10	Amiga
11	Jeroo
12	MinimUML e GameMaker
13	Framework XNA
14	Karel the robot, Jeroo, framework NetLogo, Alice, Scratch, PlayLogo3D, E-Adventure, Nice-Game, E-TrainingDS, Moodle, RoboCode, Code Spells, Dream Coders e Java Tower Defense
15	Alice
16	Minecraft Education Edition
17	Alice, Darwin, Greenfoot e Game-Based Approach to Support Programming Skills (GAPS 1.0)
18	Alice
19	Alice 2D, Greenfoot, Darwin e CodeCombat e Odyssey of Phoenix
20	Cubos Sifteo
21	Code Combat, Scratch, Alice
22	Role-playing (RPG) e GameMaker
23	Role-playing (RPG)

Fonte: Elaborado pelo autor.

No agrupamento de trabalhos que fazem o uso de jogos para auxílio a aprendizagem, têm-se diversas abordagens. Inicialmente em suas introduções há referências a ferramentas pode

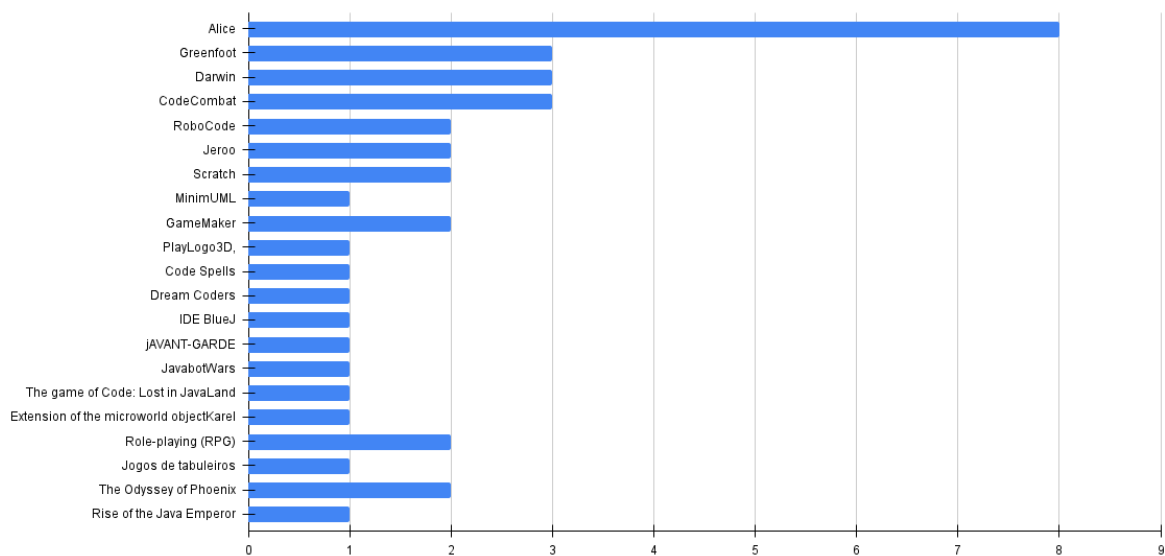
<sup>3</sup> Acrônimo de Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment. Disponível em [https://moodle.org/?lang=pt\\_br](https://moodle.org/?lang=pt_br), acessado em 04 de novembro de 2023.

<sup>4</sup> Disponível em <https://h5p.org/moodle>, acessado em 04 de novembro de 2023.

<sup>5</sup> Disponível em [https://moodle.org/plugins/block\\_h5p](https://moodle.org/plugins/block_h5p), acessado em 04 de novembro de 2023.

poderiam ser utilizadas, cita por quantidade de menções: Alice 2D (8), Greenfoot (3), Darwin (3), CodeCombat (3), RoboCode (2), Jeroo (2), Scratch (2), MinimUML, GameMaker, PlayLogo3D, Code Spells, Dream Coders, GameMaker, IDE BlueJ; há também referências aos seguintes jogos sérios: *jAVANT-GARDE*, *JavabotWars*, *The game of Code: Lost in JavaLand*, *Extension of the microworld objectKarel*. Pontuam-se jogos que foram utilizados em parte destes artigos: *Amiga*, *Karel the robot*, *E-Adventure*, *Nice-Game*, *E-TrainingDS*, *Approach to Support Programming Skills (GAPS 1.0)* e *Minecraft*. Dentro deste conjunto de trabalhos há ainda: dois trabalhos que propõem o uso de *Role-playing (RPG)*, um que cria versões de jogos de tabuleiros (“*The Legend of Zelba*” e “*Monotony*”), dois que criam o jogo “*The Odyssey of Phoenix*”, que se concentra na jogabilidade sem codificação e ensina conhecimentos básicos por meio de missões, e um criou um *serious game* intitulado de “*Rise of the Java Emperor*”.

Figura 4 – Gráfico com a recorrência das principais ferramentas utilizadas.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A tecnologia mais citada nos trabalhos foi a Alice. Esta é uma linguagem de programação educacional baseada em objetos, acompanhada por um Ambiente de Desenvolvimento Integrado (IDE), inicialmente desenvolvida na Universidade da Virgínia em 1994 e posteriormente no Carnegie Mellon a partir de 1997. A ferramenta utiliza de uma abordagem de arrastar e soltar, dessa forma facilita a criação de animações de computador com modelos tridimensionais (3D). A natureza visual e interativa da linguagem, juntamente com a capacidade de desenvolver ambientes 3D e animações, estabelece uma relação com a gamificação. Essa abordagem torna o

processo de aprendizado semelhante a um jogo, aumentando o interesse dos alunos ao incorporar elementos lúdicos. A criação de animações e interações visuais possibilita que os alunos vejam imediatamente os resultados de seu trabalho, promovendo um aprendizado prático e intuitivo em programação.<sup>6</sup>

#### **4.4.3 Q3: *Quais os elementos de jogos foram utilizados/estudados? Como os autores escolheram estes elementos e por quê?***

Os principais elementos de jogos mapeados nos trabalhos foram:

- Marcos de médio prazo: visando dividir grandes trabalhos em pequenas partes para promover maior estímulo aos alunos e também poder acompanhar o andamento das atividades.
- Classificação: por votação dos alunos são eleitos os melhores trabalhos como estímulo a produção de bons trabalhos, os melhores servirão de exemplos para turmas posteriores.
- Pontos de experiência: possibilitar que os alunos obter pontos pelas tarefas realizadas e competir com outros colegas. Como maneira de estimular os alunos a produção de atividades com qualidade.
- Conteúdo interativo: fornecer os conteúdos de aprendizagem de uma forma mais atrativa, visando engajar os alunos a estudarem.
- Equipe local: fazer com que pequenos grupos de estudantes que trabalham juntos em prol de um objetivo comum. A fim de estimular o desenvolvimento da habilidade de trabalho em grupo, essenciais para o mercado de trabalho.
- Equipe global: propõe grandes grupos de estudantes que colaboram e ajudam mutualmente, visando incentivar a empatia.
- Narrativas envolventes: a criação de narrativas envolventes dá contexto às atividades de ensino. Os alunos podem ser inseridos em cenários, histórias ou aventuras relacionadas à programação, tornando o conteúdo mais relevante e atraente.

Ressalta-se, contudo, que apenas três trabalhos explicitaram o uso de elementos gamificadores. Estes podem ser visto no Quadro 4 a seguir.

<sup>6</sup> Informações obtidas através do site oficial da ferramenta: <http://www.alice.org/about/>, acessado em 18 de novembro de 2023.

Quadro 4 – Relação de elementos de jogos usados explícitos por trabalho

ID	Elementos de jogos
1	Marcos de médio prazo e classificação
8	Pontos XP, conteúdo interativo, equipe local e equipe global
21	Desafios/tarefas, pontos, níveis, emblemas e classificação

Fonte: Elaborado pelo autor.

#### **4.4.4 QS4: Quais conceitos de POO foram empregados?**

Dentre os 23 trabalhos, apenas dois deles trouxeram de maneira explícita quais os conceitos de POO foram empregados. O trabalho de ID 1, observou que as equipes de alunos utilizaram em seu processo de implementação de atividades o uso de classes, herança e polimorfismo. Já o trabalho de ID 10, implementou um jogo em que nele os alunos tinham que explicar os conceitos de objeto, classes, encapsulamento e herança, para obterem recompensas.

#### **4.4.5 QS5: A análise dos autores apresentou algum resultado ou indicativo de melhoria no ensino? Se sim, explique como foram mensurados estes resultados/indicativos?**

Dos trabalhos analisados, 22 não fizeram uma mensuração comparativa ou uso de indicativos para observar a melhoria do ensino, observou-se que se tratavam de exploração de novas abordagens no ensino. Contudo, o único trabalho (ID 8) que fez essa metrificação chegou a conclusão que o uso dessa abordagem não teve resultado significativo comparado com as turmas anteriores não gamificadas, mas que houve um estímulo maior a permanência dos alunos nas respectivas disciplinas.

#### **4.4.6 QS6: Quais as limitações e desafios apresentados pelos trabalhos?**

A principal problemática enfrentada foi que grande parte dos trabalhos apresentou uma abordagem sobre gamificação está muito aquém do que deveria, focando nos jogos e ferramentas e não trazendo de maneira clara o emprego de elementos gamificadores do ensino. Além disso, apenas um trabalho elaborou métricas a fim de comparar a eficiência do uso de seus métodos, sendo este focado em explorar novas metodologias.



***4.4.7 Questão principal: Como o ensino de POO tem empregado os elementos da gamificação como forma de ampliar o aprendizado desse paradigma e quais ferramentas foram empregadas para auxiliar no processo?***

Diante do exposto, observa-se que a aplicação de elementos de gamificação no ensino de POO está em um estágio incipiente de desenvolvimento, indicando que a prática ainda se encontra em seus estágios iniciais de pesquisa.

Os estudos existentes fornecem poucas informações das possíveis melhorias que o uso da gamificação produza. Contudo, os elementos da gamificação empregados no ensino de POO incluem conceitos como pontuação, desafios, recompensas, narrativas envolventes e competições.

As principais ferramentas utilizadas vão desde ambientes de suporte a sala de aula virtual adaptado para gamificação, como o Moodle, ao uso de ferramentas que auxiliem a programação de maneira lúdica como o Code Combat.

Pontua-se, ademais, que, embora a adoção da gamificação no contexto POO esteja em estágio inicial, observa-se um notável avanço na incorporação de jogos como recurso didático. Esses jogos abrangem uma ampla gama de formatos, que incluem desde jogos de interpretação de papéis (RPG), jogos de tabuleiro até jogos eletrônicos, demonstrando a diversificação nas abordagens para aperfeiçoar o processo de aprendizado em POO.

## 5 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

Esta monografia abordou o uso da gamificação, estratégia que faz o uso de elementos de jogos em ambientes que não tem, tradicionalmente, finalidades lúdicas (MENEZES, 2018), aplicada ao contexto do ensino de programação orientada a objetos (POO). O presente trabalho apresentou os resultados de uma revisão sistemática da literatura, que investigou a aplicação da gamificação no contexto do ensino de POO. Um total de 243 trabalhos foram submetidos à análise, dos quais 23 foram selecionados para a extração de dados com base em critérios predefinidos. A partir das informações obtidas, diversas questões secundárias foram abordadas para aprofundar a compreensão desse tema.

Observou-se que vinte dos trabalhos examinados apresentam uma compreensão limitada do conceito de gamificação, uma vez que apenas um número reduzido deles, três, esclareceu de forma explícita quais elementos de gamificação foram incorporados em suas abordagens. É importante ressaltar que a gamificação é caracterizada pela aplicação de elementos lúdicos em contextos tradicionalmente não lúdicos, como o ambiente educacional, visando replicar os benefícios associados à atividade de jogar, tais como o prazer e o engajamento. Assim, a gamificação do ensino não se limita à simples incorporação de jogos em sala de aula, mas envolve a transposição da lógica dos jogos para o processo de aprendizagem. No entanto, é notável que uma parcela significativa desses trabalhos evidenciou a utilização de jogos como recurso no contexto do ensino de POO.

Revisitando os objetivos específicos deste trabalho, pode-se observar que o objetivo "identificar as publicações, resultantes de pesquisas empíricas, que relacionam a superação das dificuldades do ensino de POO com a aplicação de gamificação", pode ser alcançado através da relação de trabalhos aprovados resultantes da produção da revisão sistemática do assunto em questão, conforme pode ser vista no Quadro 1.

Com relação ao objetivo específico de "identificar os mecanismos de gamificação que contribuem para o aprendizado de POO e os principais desafios para aplicá-los", este não pôde ser plenamente alcançado, tendo em vista que os trabalhos analisados não dedicaram em seus textos, dados que possam comprovar a melhoria ou piora no aprendizado dos alunos nem informações sobre as dificuldades encontradas ao aplicar o processo de gamificação.

Já no tocante ao objetivo específico "classificar as diferentes ferramentas de gamificação para o uso na disciplina de POO, apresentando suas características e indicações de uso", os trabalhos puderam ser classificados em quatro abordagens: implementação de jogos por parte

dos discentes, emprego de elementos gamificadores, uso de jogos como ferramentas de auxílio aprendizagem e híbrida, mesclando duas dessas abordagens citadas.

Por fim, conclui-se que o objetivo geral de "analisar estratégias de ensino de programação orientada a objetos que se utilizaram de gamificação, visando a identificação dos elementos constituintes e ferramentas empregadas", pode ser cumprido tendo em vista que os objetivos específicos, puderam, dentro do possível, serem alcançados, além do mapeamento de ferramentas utilizadas presente no Quadro 3 e da relação de elementos de jogos presentes no tópico 4.4.3 deste trabalho.

Como sugestão para pesquisas futuras, recomenda-se que os autores que empregam jogos no ensino de POO explorem e detalhem a integração de elementos de gamificação em suas estratégias, a fim de aprimorar a eficácia do processo de aprendizado. Além disso, é evidente que há uma carência de abordagens que busquem quantificar a eficácia dessas estratégias, uma vez que poucos autores demonstraram a intenção de coletar métricas para avaliar o impacto de seus métodos de ensino. Por fim, propõe-se a realização de um estudo semelhante que indexe trabalhos da base de dados SBC-OpenLib (SOL), visando incluir pesquisas nacionais. Esta sugestão decorre do fato de que, na presente investigação, não foram aprovados trabalhos brasileiros.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, J. M. de; SOEIRO, M. d. A.; SALENBAUCH, P. Coppefor-o compilador fortran residente da coppe/ufRJ. In: UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA. **Memorias del III Simposio de Historia de la Informática de América Latina y el Caribe (SHIALC 2014): História Informática**. [S. l.], 2014. p. 29.
- BEZERRA, F.; DIAS, K. Programação de computadores no ensino fundamental : Experiências com logo e scratch em escola pública. In: **Anais do XXII Workshop sobre Educação em Computação**. Porto Alegre, RS, Brasil: SBC, 2014. p. 229–238. ISSN 2595-6175. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/10977>.
- BROUGÈRE, G. **Brinquedos e companhia**. [S. l.]: Artmed, 2004.
- BRUTON, M. **Outdoor Recreation Industry Sees Significant Growth With Changes In Consumer Behavior Sparked By Covid-19**. 2023.
- BUSARELLO, R. I. **Gamification: princípios e estratégias**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2016.
- COELHO, D. **Indústria dos games: a mais lucrativa no mundo do entretenimento**. 2022.
- COSTA, A. C. S.; MARCHIORI, P. Z. Gamificação, elementos de jogos e estratégia: uma matriz de referência. **InCID: Revista de Ciência da Informação e Documentação**, v. 6, n. 2, p. 44–65, 2015.
- COSTA A. F. F. ; MELO, A. F. M. F. . M. G. G. . C. M. A. . L. M. V. d. A. . C. J. O. M. Aplicação de sala invertida e elementos de gamificação para melhoria do ensino-aprendizagem em programação orientada a objetos. In: **TISE 2017 - XXII Conferência Internacional sobre Informática na Educação**, Nuevas Ideias en Informática Educativa, Fortaleza, v. 13, n. 223-232, 2017.
- DEITEL, P.; DEITEL, H. **Java®: Como Programar**. Pearson Universidades, 2016. ISBN 9788543004792. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=Mqj5zwEACAAJ>.
- FARDO, M. L. **A gamificação como estratégia pedagógica: estudo de elementos dos games aplicados em processos de ensino e aprendizagem**. [S. l.]: Dissertação (Mestrado) – Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em Educação, 2013.
- GALLO, S. N. **Jogo como elemento da cultura: aspectos contemporâneos e as modificações na experiência de jogar**. Tese (Doutorado) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.
- GONÇALVES, B.; NASCIMENTO, E.; MONTEIRO, E.; PORTELA, C.; OLIVEIRA, S. Elementos de gamificação aplicados no ensino-aprendizagem de programação web. In: SBC. **Anais do XXVII Workshop sobre Educação em Computação**. [S. l.], 2019. p. 1–10.
- GUERRA, E. **Design Patterns com Java: Projeto orientado a objetos guiado por padrões**. Casa do Código, 2014. ISBN 9788566250879. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=gG-CCwAAQBAJ>.
- GUERREIRO, P. A mesma velha questão: como ensinar programação? In: **Quinto Congresso Iberoamericano de Educación Superior**. [S. l.: s. n.], 1986.

- HUIZINGA, J. **O Jogo Como Elemento da Cultura**. 6. ed. São Paulo: Perspectiva, 2010.
- KITCHENHAM, S. C. B. **Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering – version 2.3**. Keele/Staffs-UK and Durham-UK: [S. n.], 2007.
- LEITE, P. da S.; MENDONÇA, V. G. de. Diretrizes para game design de jogos educacionais. **Proc. SBGames, Art Design Track**, p. 132–141, 2013.
- LUCCHESI, F.; RIBEIRO, B. Conceituação de jogos digitais. **São Paulo**, p. 7, 2009.
- MASTROCOLA, V. M. **Ludificador: um guia de referências para o game designer brasileiro**. São Paulo: Independente, 2012.
- MCGONICAL, J. **A realidade em jogo: porque os games nos tornam melhores e como eles podem mudar o mundo**. Rio de Janeiro: Best Seller, 2012.
- MENEZES, R. D. B. C. C. N. **Gamificação: surgimento e consolidação**. São Bernardo do Campo: CS, 2018.
- NAKAGAWA, E.; SCANNAVINO, K.; FABBRI, S.; FERRARI, F. **Revisão Sistemática da Literatura em Engenharia de Software: Teoria e Prática**. Elsevier Brasil, 2017. ISBN 9788535285970. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=kCspDwAAQBAJ>.
- OKOLI, C. *et al.* Guia para realizar uma revisão sistemática de literatura. **EAD em Foco**, v. 9, n. 1, 2019.
- OLIVEIRA, M. K. de. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento: um processo sóciohistórico**. São Paulo: Scipione, 2009.
- OMUNA, A. M.; GOULART, T. C. K. A gamificação como alternativa na aprendizagem de programação. **Revista Terra & Cultura: Cadernos de Ensino e Pesquisa**, v. 39, n. 76, p. e2875–e2875, 2023.
- ÖZDENER, N. A comparison of the misconceptions about the time-efficiency of algorithms by various profiles of computer-programming students. **Computers & Education**, Elsevier, v. 51, n. 3, p. 1094–1102, 2008.
- PARKS, E. **Consumers and a Growing Interest in Gaming**. 2022.
- PATI, C. **6 habilidades que o mercado exige e o videogame ensina**. 2013.
- PEREIRA, C. R. J. C. R. O processo de ensino-aprendizagem de fundamentos de programação: Uma visão crítica da pesquisa no Brasil. **WEI RJS**, 2004.
- REZENDE, D. de O.; MORAIS, I. S.; FUENTES, M. F.; PARO, J. A. Gamificação como ferramenta de motivação nas organizações. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 8, n. 10, p. 193–206, 2022.
- SAKUDA, I. F. L. O. **II Censo da Indústria Brasileira de Jogos Digitais**. Brasília: Ministério da Cultura, 2018.
- SANTAELLA, L. **Gamificação em debate**. [S. l.]: Editora Blucher, 2017.
- SATO, M. V. C. A. K. O. Além do gênero: uma possibilidade para a classificação de jogos. **Belo Horizonte**, p. 54–63, 2012.

SEBESTA, R. W. **Conceitos de Linguagens de Programação-11**. [S. l.]: Bookman Editora, 2018.

SILVA, A. R. L. da; CATAPAN, A. H.; SILVA, C. H. da; REATEGUI, E. B.; SPANHOL, F. J.; GOLFETTO, I. F.; DIANA, J. B.; ALVES, L. R. G.; FADEL, L. M.; LINDNER, L. H. *et al.* **Gamificação na educação**. [S. l.]: Pimenta Cultural, 2014.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de software**. Pearson Prentice Hall, 2011. ISBN 9788579361081. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=H4u5ygAACAAJ>.

SOUSA, R. R. de; LEITE, F. T. Usando gamificação no ensino de programação introdutória. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 6, p. 33338–33356, 2020.

TOLOMEI, B. V. A gamificação como estratégia de engajamento e motivação na educação. **EAD em foco**, v. 7, n. 2, 2017.

TORRE-UGARTE, M. C. De-la; TAKAHASHI, R. F.; BERTOLOZZI, M. R. *et al.* Revisão sistemática: noções gerais. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, SciELO Brasil, v. 45, n. 5, p. 1260–1266, 2011.

TUCKER, A.; NOONAN, R. **Linguagens de programação: princípios e paradigmas**. McGraw-Hill, 2009. ISBN 9788577260447. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=v3OrPgAACAAJ>.

TURINI, R. **Desbravando Java e Orientação a Objetos: Um guia para o iniciante da linguagem**. Casa do Código, 2014. ISBN 9788555190599. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=1meCCwAAQBAJ>.

VIANNA, e. a. Y. **Gamification, Inc: como reinventar empresas a partir de jogos**. [S. l.: s. n.], 2013.

WAZLAWICK, R. S. **Metodologia de pesquisa para ciência da computação**. [S. l.]: Elsevier, 2009. v. 2.

WERBACH, K.; HUNTER, D.; DIXON, W. **For the win: How game thinking can revolutionize your business**. [S. l.]: Wharton digital press Philadelphia, 2012. v. 1.

## APÊNDICE A – RELAÇÃO DE TRABALHOS ANALISADOS

<b>Título</b>	<b>Autor</b>	<b>Base</b>	<b>Status</b>
Teaching Object-Oriented Programming Laboratory With Computer Game Programming	Chen, Woei-Kae and Cheng, Yu Chin	IEEE Digital Library	Aceito
A Propriety Multiplatform Game-Based Learning Game to Learn Object-Oriented Programming	Wong, Yoke Seng and Yatim, Mairatul Hayati Mohamad	Portal de Periódicos	Aceito
An Action Research Study on the Development of Object-Oriented Programming Course	Yildirim, Osman and Ozdener, Nesrin	Portal de Periódicos	Aceito
Investigating the Perceived Player Experience and Short-term Learning of the Text-based Java Programming Serious Game “Rise of the Java Emperor”	TSIOTRAS, Dimitrios and XINOGALOS, Stelios	Portal de Periódicos	Aceito
Object-oriented Sokoban solver: A serious game project for OOAD and AI education	Zheng Li and O’Brien, Liam and Flint, Shayne and Sankaranarayana, Ramesh	Portal de Periódicos	Aceito
Bringing Unity to the Classroom	Rogers, Michael P.	ACM Digital Library	Aceito
A Framework for Teaching Polymorphism Using Game Programming	Purewal, Tarsem S. and Bennett, Chris	ACM Digital Library	Aceito
Game Elements towards More Sustainable Learning in Object-Oriented Programming Course	Jusas, Vacius and Barisas, Dominykas and Jančiukas, Mindaugas	Portal de Periódicos	Aceito
Teaching Object-Oriented Programming with Games	Lu Yan	Portal de Periódicos	Aceito
Learning object-oriented paradigm by playing computer games: concepts first approach	Livovský, Jakub and Porubán, Jaroslav	Portal de Periódicos	Aceito
Using Jeroo to introduce object-oriented programming	Dorn, B. and Sanders, D.	Portal de Periódicos	Aceito
Teaching object oriented programming course using cooperative learning method based on game design and visual object oriented environment	Yulia and Adipranata, R	Portal de Periódicos	Aceito
Object Oriented Design through game development in XNA	Giordano, D. and Maiorana, F.	Portal de Periódicos	Aceito
A Mobile Device Based Serious Gaming Approach for Teaching and Learning Java Programming	Jordine, Tobias and Liang, Ying and Ihler, Edmund	Portal de Periódicos	Aceito
Alice first: 3D interactive game programming	Seidman, Robert H.	Portal de Periódicos	Aceito
Minecraft: An Engaging Platform to Learn Programming	Suwannik, Worasait	Portal de Periódicos	Aceito
Game-based approach and its feasibility to support the learning of object-oriented concepts and programming	Rais, A. E. and Sulaiman, S. and Syed-Mohamad, Sharifah Mashita	Portal de Periódicos	Aceito

<b>Título</b>	<b>Autor</b>	<b>Base</b>	<b>Status</b>
Teaching Object-Oriented Software Engineering through Problem-Based Learning in the Context of Game Design	Ryoo, J. and Fonseca, F. and Janzen, D.S.	Portal de Periódicos	Aceito
A propriety game based learning mobile game to learn object-oriented programming - Odyssey of Phoenix	Yoke Seng Wong and Hayati, Ing Maizatul and Yatim, Mohamad and Tan Wee Hoe	Portal de Periódicos	Aceito
A game-based approach to the teaching of object-oriented programming languages	Rodríguez Corral, José María and Civit Balcells, Antón and Morgado Estévez, Arturo and Jiménez Moreno, Gabriel and Ferreiro Ramos, María José	Portal de Periódicos	Aceito
The Role of Computer Games in Teaching Object-Oriented Programming in High Schools - Code Combat as a Game Approach	Karram, Omar	Portal de Periódicos	Aceito
Engaging CS2 Students via a Semester-Long in-Class Game Project	Wallinga, Mike	ACM Digital Library	Aceito
A Scalable RPG Project for Object-Oriented Software Development	Givens, Robin M.	ACM Digital Library	Aceito
Teaching computer science through game design	Overmars, M.	IEEE Digital Library	Duplicado
A mobile-device based serious gaming approach for teaching and learning Java programming	Jordine, Tobias and Ying Liang and Ihler, Edmund	Portal de Periódicos	Duplicado
Teaching “object think” with multi-sensory engagement (abstract)	Coad, Peter	Portal de Periódicos	Duplicado
Minecraft: An Engaging Platform to Learn Programming	Suwannik, Worasait	Portal de Periódicos	Duplicado
Teaching Programming Concepts by Developing Games	Chandra, Kailash and Chandra, Shyamal Suhana	Portal de Periódicos	Duplicado
Teaching Object-Oriented Programming Laboratory With Computer Game Programming	Chen, Woei-Kae and Cheng, Yu Chin	Portal de Periódicos	Duplicado
Pyro: A Python-Based Versatile Programming Environment for Teaching Robotics	Blank, Douglas and Kumar, Deepak and Meeden, Lisa and Yanco, Holly	ACM Digital Library	Duplicado
Alice first: 3D interactive game programming	Seidman, Robert	Portal de Periódicos	Duplicado
Computer Gaming at Every Age: A Comparative Evaluation of Alice	Seals, Cheryl D and McMillian, Yolanda and Rouse, Kenneth and Agarwal, Ravikant and Johnson, Andrea Williams and Gilbert, Juan E and Chapman, Richard	Portal de Periódicos	Rejeitado
Redesigning an Object-Oriented Programming Course	Kaila, Erkki and Kurvinen, Einar and Lökkila, Erno and Laakso, Mikko-Jussi	ACM Digital Library	Rejeitado
Integrate JavaScript into the Course: Organization of Programming Languages	Wang, Xusheng	ACM Digital Library	Rejeitado
Teacher Perceptions of Equity in High School Computer Science Classrooms	Zhou, Ninger and Cao, Yucheng and Jacob, Sharin and Richardson, Debra	ACM Digital Library	Rejeitado
Teaching Peer-to-Peer Programming Methodologies in Introductory Computer Science Courses to Facilitate Collaborative Programming Paradigms	Shaw, Alan	ACM Digital Library	Rejeitado



<b>Título</b>	<b>Autor</b>	<b>Base</b>	<b>Status</b>
Pyro: A Python-Based Versatile Programming Environment for Teaching Robotics	Blank, Douglas and Kumar, Deepak and Meeden, Lisa and Yanco, Holly	ACM Digital Library	Rejeitado
Expanding CS1: Applications across the Liberal Arts	Baird, Bridget and Chung, Christine	ACM Digital Library	Rejeitado
From Drawing to Coding: Teaching Programming with Processing	Malita, Mihaela and Schuster, Ethel	ACM Digital Library	Rejeitado
Using Role Play for an Upper Level CS Course	Leverington, Michael and Yüksel, Murat and Robinson, Michael	ACM Digital Library	Rejeitado
Making CS0 Fun: An Active Learning Approach Using Toys, Games and Alice	Anewalt, Karen	ACM Digital Library	Rejeitado
Introducing Virtual Reality to Undergraduate Students: A Hybrid Approach	Roy, Tania	ACM Digital Library	Rejeitado
Using Real-World Objects to Motivate OOP in a CS1 Lab	Lobo, Andrea F. and Baliga, Ganesh R. and Bergmann, Seth and Stone, Don and Shah, Amol	ACM Digital Library	Rejeitado
JR: Flexible Distributed Programming in an Extended Java	Keen, Aaron W. and Ge, Tingjian and Maris, Justin T. and Olsson, Ronald A.	ACM Digital Library	Rejeitado
Incorporating Cybersecurity Concepts in Connecticut's High School STEM Education	Page, Liberty D. and Mekni, Mehdi and Radday, Elizabeth A.	ACM Digital Library	Rejeitado
A Case Study Approach for Teaching Design Patterns through Computer Game Programming: Tutorial Presentation	Gestwicki, Paul	ACM Digital Library	Rejeitado
Teaching Design Patterns Through Computer Game Development	Gestwicki, Paul and Sun, Fu-Shing	ACM Digital Library	Rejeitado
Greenfoot: Introduction to Java with Games and Simulations	Kölling, Michael	ACM Digital Library	Rejeitado
Teaching Programming with Grace at Portland State	Black, Andrew P. and Bruce, Kim B.	ACM Digital Library	Rejeitado
Teaching Objects in Context	Brought, Grant and Wahls, Tim	ACM Digital Library	Rejeitado
Notional Machines and Introductory Programming Education	Sorva, Juha	ACM Digital Library	Rejeitado
Languages of Games and Play: A Systematic Mapping Study	van Rozen, Riemer	ACM Digital Library	Rejeitado
Using BlueJ and Blackjack to Teach Object-Oriented Design Concepts in CS1	Kouznetsova, Svetlana	ACM Digital Library	Rejeitado
A Script-Based Approach for Teaching and Assessing Android Application Development	Modesti, Paolo	ACM Digital Library	Rejeitado
A Pilot Study on the Impact of Creative Achievement on Academic Achievement in Media-Oriented CS1	Gestwicki, Paul and Ahmad, Khoulood	ACM Digital Library	Rejeitado
Teaching Programming Concepts with GameMaker	Hoganson, Ken	ACM Digital Library	Rejeitado
The Reuse of Uses in Smalltalk Programming	Rosson, Mary Beth and Carroll, John M.	ACM Digital Library	Rejeitado
Toward a Framework for Teaching Artificial Intelligence to a Higher Education Audience	Allen, Becky and McGough, Andrew Stephen and Devlin, Marie	ACM Digital Library	Rejeitado
INSPIRED High School Computing Academies	Doerschuk, Peggy and Liu, Jiangjiang and Mann, Judith	ACM Digital Library	Rejeitado

<b>Título</b>	<b>Autor</b>	<b>Base</b>	<b>Status</b>
Teaching Proofs and Algorithms in Discrete Mathematics with Online Visual Logic Puzzles	Cigas, John and Hsin, Wen-Jung	ACM Digital Library	Rejeitado
Teaching Programming by Emphasizing Self-Direction: How Did Students React to the Active Role Required of Them?	Isomöttönen, Ville and Tirronen, Ville	ACM Digital Library	Rejeitado
Computational Sophistication of Games Programmed by Children: A Model for Its Measurement	Werner, Linda and Denner, Jill and Campe, Shannon and Torres, David M.	ACM Digital Library	Rejeitado
Stateless Programming as a Motif for Teaching Computer Science	Cohen, Avi	ACM Digital Library	Rejeitado
Teaching Fundamentals for Web Programming and E-Commerce in a Liberal Arts Computer Science Curriculum	Bloss, Adrienne	ACM Digital Library	Rejeitado
With Greater CS Enrollments Comes an Even Greater Need for Engaging Teaching Practices	Vanderhyde, James and Appel, Florence	ACM Digital Library	Rejeitado
Conducting Effective Research at a Teaching-Oriented Institution with Undergraduate Students	Howerton, Charles P.	ACM Digital Library	Rejeitado
Teaching Abstraction in Computer Science to 7th Grade Students	Statter, David and Armoni, Michal	ACM Digital Library	Rejeitado
Moving Away from Programming and towards Computer Science in the CS First Year	Heliotis, James and Zanibbi, Richard	ACM Digital Library	Rejeitado
History of Logo	Solomon, Cynthia and Harvey, Brian and Kahn, Ken and Lieberman, Henry and Miller, Mark L. and Minsky, Margaret and Papert, Artemis and Silverman, Brian	ACM Digital Library	Rejeitado
Using Visual Logic©: Three Different Approaches in Different Courses - General Education, CS0, and CS1	Gudmundsen, Dee and Olivieri, Lisa and Sarawagi, Namita	ACM Digital Library	Rejeitado
The I-Phone/I-Pad Course: A Small College Perspective	Ivanov, Lubomir	ACM Digital Library	Rejeitado
A Case of Computer Science Principles with Traditional Text-Based Programming Languages	Sung, Kelvin and Snyder, Lawrence	ACM Digital Library	Rejeitado
Exploratory Learning with Alice: Experiences Leading a Computer Science Workshop for Girl Scouts	Assiter, Karina and Wiseman, Charlie	ACM Digital Library	Rejeitado
Cohesive and Backward-Designed CS1 Programming Assessments for Better Student Engagement	Rosiene, Carolyn Pe and Rosiene, Joel A.	ACM Digital Library	Rejeitado
Ruby in the CS Curriculum	Baas, Brent	ACM Digital Library	Rejeitado
An Assessment of Computer Science Animations	Browne, Murray and Lowe, Sarah and Wells, Scott and Berry, Michael W.	ACM Digital Library	Rejeitado
A Real-World Approach to Motivate Students on the First Class of a Computer Science Course	Bellino, Alessio and Herskovic, Valeria and Hund, Michael and Munoz-Gama, Jorge	ACM Digital Library	Rejeitado
The Content and Role of the Computer Graphics Course in Small, Liberal Arts Colleges: Panel Discussion	Wolff, David A. and Sung, Kelvin and Orr, Genevieve and Wilson, Brent	ACM Digital Library	Rejeitado

<b>Título</b>	<b>Autor</b>	<b>Base</b>	<b>Status</b>
Real-World Assignments at Scale to Reinforce the Importance of Algorithms and Complexity	Strahler, Jason and McQuaigue, Matthew and Goncharow, Alec and Burlinson, David and Subramanian, Kalpathi and Saule, Erik and Payton, Jamie	ACM Digital Library	Rejeitado
Sketching Interactive Systems with Sketchify	Obrenovic, Željko and Martens, Jean-Bernard	ACM Digital Library	Rejeitado
A Review on Source Code Documentation	Rai, Sawan and Belwal, Ramesh Chandra and Gupta, Atul	ACM Digital Library	Rejeitado
BFree: Enabling Battery-Free Sensor Prototyping with Python	Kortbeek, Vito and Bakar, Abu and Cruz, Stefany and Yildirim, Kasim Sinan and Pawełczak, Przemysław and Hester, Josiah	ACM Digital Library	Rejeitado
jAVANT-GARDE: A Cross-Platform Serious Game for an Introduction to Programming With Java	Galgouranas, Stefanos and Xinogalos, Stelios	Portal de Periódicos	Rejeitado
Development of an Online Tool Based on CFD and Object-Oriented Programming to Support Teaching Fluid Mechanics	Paz, Concepción and Suárez, Eduardo and Cabarcos, Adrián and Gil, Christian	Portal de Periódicos	Rejeitado
Introducing fundamental object-oriented programming concepts in preschool education within the context of physical science courses	Kanaki, Kalliopi and Kalogiannakis, Michail	Portal de Periódicos	Rejeitado
Teaching computer science through game design	Overmars, M.	Portal de Periódicos	Rejeitado
An open-ended environment for teaching Java in context	Santos, André	Portal de Periódicos	Rejeitado
Developing contexts for teaching Java using AGUIA/J	Santos, André	Portal de Periódicos	Rejeitado
WWW-based negotiation support: design, implementation, and use	Kersten, Gregory E. and Noronha, Sunil J.	Portal de Periódicos	Rejeitado
Using a multiple term project to teach object oriented programming and design	McKim, J.C. and Ellis, H.J.C.	Portal de Periódicos	Rejeitado
Guess my object: an 'objects first' game on objects' behavior and implementation with bluej	Schmolitzky, Axel and Göttel, Timo	Portal de Periódicos	Rejeitado
A rational reconstruction of a bubble chamber simulation using the Alternate Reality Kit	Scanlon, Eileen and Smith, Randall B.	Portal de Periódicos	Rejeitado
Teaching object-oriented software architecture by example: the games factory	Hüni, Hermann and Metz, Igor	Portal de Periódicos	Rejeitado
Teaching "object think"with multi-sensory engagement (abstract)	Coad, Peter	Portal de Periódicos	Rejeitado
Teaching Programming Concepts by Developing Games	Chandra, Kailash and Chandra, Shyamal Suhana	Portal de Periódicos	Rejeitado
Paradigms of Artificial Intelligence Programming: Case Studies in Common Lisp	Norvig, Peter	Portal de Periódicos	Rejeitado
Alice in the Real World	Parker, Tom	Portal de Periódicos	Rejeitado
Impact of Learning Computer Science in the Side Scrolling 2D Forms	JONATHAN, Louis and ISTIONO, Wirawan	Portal de Periódicos	Rejeitado

<b>Título</b>	<b>Autor</b>	<b>Base</b>	<b>Status</b>
Mac OS X developer's guide	Feiler, Jesse	Portal de Periódicos	Rejeitado
Implementing an intelligent tutoring system for adventure learning	Mehmood Khan, Masood	Portal de Periódicos	Rejeitado
Can Pong Help Fill Tech Education Gap? In special math and science classes, students will use Java concepts and learn about object-oriented programming by designing Pong, the classic video game		Portal de Periódicos	Rejeitado
Using Technology in the Computer Science Classroom: Using a Scriptable Game-engine for Teaching Artificial Intelligence	den Heijer, Malan	Portal de Periódicos	Rejeitado
BashDungeon: Learning UNIX with a video-game	Corda, Fabrizio and Onnis, Marco and Pes, Matteo and Spano, L. Davide and Scateni, Riccardo	Portal de Periódicos	Rejeitado
Holub on Patterns: Learning Design Patterns by Looking at Code	Holub, Allen	Portal de Periódicos	Rejeitado
Teaching of MATLAB programming using complex game	Perutka, K. and Heczko, M.	Portal de Periódicos	Rejeitado
From Kandinsky to Java (The Use of 20th Century Abstract Art in Learning Programming)	Price, Colin B.	Portal de Periódicos	Rejeitado
BashDungeon	Corda, Fabrizio and Onnis, Marco and Pes, Matteo and Spano, L. Davide and Scateni, Riccardo	Portal de Periódicos	Rejeitado
Experiencia en la Aplicación de un Videojuego Geolocalizado para comprender los conceptos fundamentales del Paradigma de la Programación Orientada a Objetos	López, Marco Aedo and Comejo-Aparicio, Víctor and Flores-Silva, Sidanelia	Portal de Periódicos	Rejeitado
AI Methods in Algorithmic Composition: A Comprehensive Survey	Fernández, Jose David and Vico, Francisco	ACM Digital Library	Rejeitado
Logical Formalizations of Commonsense Reasoning: A Survey	Davis, Ernest	ACM Digital Library	Rejeitado
LabVIEW	Kodosky, Jeffrey	ACM Digital Library	Rejeitado
Interactive Editing Systems: Part II	Meyrowitz, Norman and van Dam, Andries	ACM Digital Library	Rejeitado
Learning CUDA: lab exercises and experiences	Anderson, Nate and Mache, Jens and Watson, William	Portal de Periódicos	Rejeitado
Psc2code: Denoising Code Extraction from Programming Screencasts	Bao, Lingfeng and Xing, Zhenchang and Xia, Xin and Lo, David and Wu, Minghui and Yang, Xiaohu	ACM Digital Library	Rejeitado
APL since 1978	Hui, Roger K. W. and Kromberg, Morten J.	ACM Digital Library	Rejeitado
The Reification of Metaphor as a Design Tool	Blackwell, Alan F.	ACM Digital Library	Rejeitado
Deep Learning for Source Code Modeling and Generation: Models, Applications, and Challenges	Le, Triet H. M. and Chen, Hao and Babar, Muhammad Ali	ACM Digital Library	Rejeitado
Hygienic Macro Technology	Clinger, William D. and Wand, Mitchell	ACM Digital Library	Rejeitado
Dual Process Theories: Computing Cognition in Context	Robins, Anthony V.	ACM Digital Library	Rejeitado
Efficient Off-Board Deployment and Customization of Virtual Machine-Based Embedded Systems	Courbot, Alexandre and Grimaud, Gilles and Vandewalle, Jean-Jacques	ACM Digital Library	Rejeitado

<b>Título</b>	<b>Autor</b>	<b>Base</b>	<b>Status</b>
A Specialized Search Assistant for Learning Objects	Curlango-Rosas, Cecilia and Ponce, Gregorio A. and Lopez-Morteo, Gabriel A.	ACM Digital Library	Rejeitado
A Survey on UML-Based Aspect-Oriented Design Modeling	Wimmer, Manuel and Schauerhuber, Andrea and Kappel, Gerti and Retschitzegger, Werner and Schwinger, Wieland and Kapsammer, Elizabeth	ACM Digital Library	Rejeitado
AI: What Simulationists Really Need to Know	Miller, David P. and Firby, R. James and Fishwick, Paul A. and Rothenberg, Jeff	ACM Digital Library	Rejeitado
Novice Use of the Java Programming Language	Brown, Neil C. C. and Weill-Tessier, Pierre and Sekula, Maksymilian and Costache, Alexandra-Lucia and Kölling, Michael	ACM Digital Library	Rejeitado
Why Computing Students Learn on Their Own: Motivation for Self-Directed Learning of Computing	McCartney, Robert and Boustedt, Jonas and Eckerdal, Anna and Sanders, Kate and Thomas, Lynda and Zander, Carol	ACM Digital Library	Rejeitado
A Review of Generic Program Visualization Systems for Introductory Programming Education	Sorva, Juha and Karavirta, Ville and Malmi, Lauri	ACM Digital Library	Rejeitado
When Life and Learning Do Not Fit: Challenges of Workload and Communication in Introductory Computer Science Online	Benda, Klara and Bruckman, Amy and Guzdial, Mark	ACM Digital Library	Rejeitado
A Mini Software Engineering Project for CS0	Isaacson, Peter C.	ACM Digital Library	Rejeitado
Curriculum: A Computer Science Approach to Curriculum Management	Lewis, Robert R	ACM Digital Library	Rejeitado
Finding an "Ideal" Model for Our Capstone Experience	Sun, Nan and Decker, Jack	ACM Digital Library	Rejeitado
Motivating Programmers via an Online Community	Henriksen, Poul and Kölling, Michael and McCall, Davin	ACM Digital Library	Rejeitado
Speech-Enabled SQL Database Applications Using Java	Higgins, Dennis and Nally, Kathleen	ACM Digital Library	Rejeitado
Application of Learning Styles and Approaches in Computing Sciences Classes	Burgess, Gerald Alan and Hanshaw, Catherine	ACM Digital Library	Rejeitado
The Development of a Course Covering Scripting Languages and Their Applications	Stevenson, Charles N.	ACM Digital Library	Rejeitado
Create Two, Three, Many Courses: An Experiment in Contextualized Introductory Computer Science	Barr, Valerie	ACM Digital Library	Rejeitado
Assessing Problem-Based Learning in a Software Engineering Curriculum Using Bloom's Taxonomy and the IEEE Software Engineering Body of Knowledge	Dolog, Peter and Thomsen, Lone Leth and Thomsen, Bent	ACM Digital Library	Rejeitado
A 2007 Model Curriculum for a Liberal Arts Degree in Computer Science	Liberal Arts Computer Science Consortium	ACM Digital Library	Rejeitado
Computer Security and Impact on Computer Science Education	Yang, T. Andrew	ACM Digital Library	Rejeitado
Joining Computing and the Arts at a Mid-Size University	Martin, Fred and Greher, Gena and Heines, Jesse and Jeffers, James and Kim, Hyun Ju and Kuhn, Sarah and Roehr, Karen and Selleck, Nancy and Silka, Linda and Yanco, Holly	ACM Digital Library	Rejeitado

<b>Título</b>	<b>Autor</b>	<b>Base</b>	<b>Status</b>
Rapid Applications Development in Python	Agarwal, Krishna K. and Agarwal, Achla and Hiller, Catherine	ACM Digital Library	Rejeitado
Early Introduction of Advanced CS Topics to Increase Student Satisfaction	Sturm, Deborah and Klibaner, Roberta	ACM Digital Library	Rejeitado
Engaging Hispanic/Latino(a) Youth in Computer Science: An Outreach Project Experience Report	Yau, Margaret	ACM Digital Library	Rejeitado
Students' Experience of Participation in a Discipline—A Longitudinal Study of Computer Science and IT Engineering Students	Peters, Anne-Kathrin	ACM Digital Library	Rejeitado
DoodlePad: Next-Gen Event-Driven Programming for CS1	Russo, Mark F.	ACM Digital Library	Rejeitado
Increasing Engagement in Online Classrooms with Augmented Reality Filters	Eisenberg, David P. and Lee, Michael J. and Tanmoy, Pias Sarkar	ACM Digital Library	Rejeitado
The Design of Alice	Cooper, Stephen	ACM Digital Library	Rejeitado
Case Studies of Liberal Arts Computer Science Programs	Baldwin, D. and Brady, A. and Danyluk, A. and Adams, J. and Lawrence, A.	ACM Digital Library	Rejeitado
Robocode throughout the Curriculum	Bonakdarian, Esmail and White, Laurie	ACM Digital Library	Rejeitado
The Essence of Object Orientation for CS0: Concepts without Code	Sooriumurthi, Raja	ACM Digital Library	Rejeitado
The Design of an Undergraduate Web Application Development Course Using Free Technologies and Learning Materials	Mudigonda, Srikanth and Buerck, John	ACM Digital Library	Rejeitado
From One Language to the Next: Applications of Analogical Transfer for Programming Education	Kao, Yvonne and Matlen, Bryan and Weintrop, David	ACM Digital Library	Rejeitado
TopSpin: Nifty Assignment	Goadrich, Mark	ACM Digital Library	Rejeitado
Something for Everyone: AI Lab Assignments That Span Learning Styles and Aptitudes	League, Christopher	ACM Digital Library	Rejeitado
What We Can Learn from Extreme Programming	Smith, Suzanne and Stoecklin, Sara	ACM Digital Library	Rejeitado
An Evaluation of a Cooperative Learning Method in Programming and Problem Solving I	Wei, Duo (Helen)	ACM Digital Library	Rejeitado
Developing a Cross-Platform Mobile Course Using a Multi-Paradigm Framework	Neeman, Alisa	ACM Digital Library	Rejeitado
A Paradigm Shift to OOP Has Occurred. . . implementation to Follow	Mitchell, William	ACM Digital Library	Rejeitado
Lowering the Barriers to Programming: A Taxonomy of Programming Environments and Languages for Novice Programmers	Kelleher, Caitlin and Pausch, Randy	ACM Digital Library	Rejeitado
SIVIL: A True Visual Programming Language for Students	Materson, Timothy F. and Meyer, R. Mark	ACM Digital Library	Rejeitado
Using Alice 2.0 as a First Language	Mullins, Paul and Whitfield, Deborah and Conlon, Michael	ACM Digital Library	Rejeitado

<b>Título</b>	<b>Autor</b>	<b>Base</b>	<b>Status</b>
Creating New Computer Science Curricula for the New Millennium	Stiller, Evelyn and LeBlanc, Cathie	ACM Digital Library	Rejeitado
Computing Curricula 2001	The Joint Task Force on Computing Curricula, CORPORATE	ACM Digital Library	Rejeitado
Event-Driven Programming in Programming Education: A Mapping Review	Lukkarinen, Alekski and Malmi, Lauri and Haaranen, Lassi	ACM Digital Library	Rejeitado
Incorporating Tangible Computing Devices into CS1	Goadrich, Mark	ACM Digital Library	Rejeitado
GAMIFICATION TECHNOLOGIES FOR THE EARLY EDUCATION OF OBJECT-ORIENTED PROGRAMMING	Dmitry I. Pavlov and Kirill V. Butarev and Evgeniay V. Balashova	Portal de Periódicos	Rejeitado
A Purposeful MOOC to Alleviate Insufficient CS Education in Finnish Schools	Kurhila, Jaakko and Vihavainen, Arto	ACM Digital Library	Rejeitado
Curriculum Changes to Improve Software Development Skills in Undergraduates	O'Neill, Brian	ACM Digital Library	Rejeitado
Experience: From C++ to Python in 3 Easy Steps	Patterson-McNeill, Holly	ACM Digital Library	Rejeitado
Smartphones, Studio-Based Learning, and Scaffolding: Helping Novices Learn to Program	Reardon, Susan and Tangney, Brendan	ACM Digital Library	Rejeitado
An Interdisciplinary Approach to Injecting Computer Science into the K-12 Classroom	Goldschmidt, David and MacDonald, Ian and O'Rourke, Judith and Milonovich, Brandon	ACM Digital Library	Rejeitado
We're All in This Together: Learning Communities for First-Year Computer Science Majors	Sperry, Rita	ACM Digital Library	Rejeitado
iPhone Application Development across the Curriculum	Grissom, Scott	ACM Digital Library	Rejeitado
How Sweet It is! A Course in Cocoa	Rogers, Michael P.	ACM Digital Library	Rejeitado
Student Developed Computer Science Educational Tools as Software Engineering Course Projects	Cicirello, Vincent A.	ACM Digital Library	Rejeitado
Scenario-Based Programming, Usability-Oriented Perception	Alexandron, Giora and Armoni, Michal and Gordon, Michal and Harel, David	ACM Digital Library	Rejeitado
A Survey of Naturalistic Programming Technologies	Pulido-Prieto, Oscar and Juárez-Martínez, Ulises	ACM Digital Library	Rejeitado
CS+ Creating a Community Outreach Group in Computing from the Ground Up	Krupp, Brian and Leither, Sydney and Egler, Zachary and Hardy, Tyler and Peters, Paul	ACM Digital Library	Rejeitado
Student Competitions and Bots in an Introductory Programming Course	Ladd, Brian and Harcourt, Ed	ACM Digital Library	Rejeitado
An Alternative to Programming Contests	Urness, Timothy	ACM Digital Library	Rejeitado
Rules of Program Behavior	Duran, Rodrigo and Sorva, Juha and Seppälä, Otto	ACM Digital Library	Rejeitado
Creating a Summer Program to Engage Students	Luczaj, Jerome Eric	ACM Digital Library	Rejeitado
Can Advanced Type Systems Be Usable? An Empirical Study of Ownership, Assets, and Typestate in Obsidian	Coblenz, Michael and Aldrich, Jonathan and Myers, Brad A. and Sunshine, Joshua	ACM Digital Library	Rejeitado

<b>Título</b>	<b>Autor</b>	<b>Base</b>	<b>Status</b>
The Scratch Programming Language and Environment	Maloney, John and Resnick, Mitchel and Rusk, Natalie and Silverman, Brian and Eastmond, Evelyn	ACM Digital Library	Rejeitado
Using UML Modeling to Facilitate Three-Tier Architecture Projects in Software Engineering Courses	Mitra, Sandeep	ACM Digital Library	Rejeitado
RecurTutor: An Interactive Tutorial for Learning Recursion	Hamouda, Sally and Edwards, Stephen H. and Elmongui, Hicham G. and Ernst, Jeremy V. and Shaffer, Clifford A.	ACM Digital Library	Rejeitado
JavaScript: The First 20 Years	Wirfs-Brock, Allen and Eich, Brendan	ACM Digital Library	Rejeitado
Building Community Service Projects Effectively	Werner, Michael and MacLean, Lisa M.	ACM Digital Library	Rejeitado
Thriving in a Crowded and Changing World: C++ 2006–2020	Stroustrup, Bjarne	ACM Digital Library	Rejeitado
Together is Better: Strengthening the Confidence of Women in Computer Science via a Learning Community	Besana, GianMario and Dettori, Lucia	ACM Digital Library	Rejeitado
Assessing Cognitive Performance Using Physiological and Facial Features: Generalizing across Contexts	Sharma, Kshitij and Niforatos, Evangelos and Giannakos, Michail and Kostakos, Vassilis	ACM Digital Library	Rejeitado
Study Behavior in Computing Education—A Systematic Literature Review	Lorås, Madeleine and Sindre, Gutorm and Trættestad, Hallvard and Aalberg, Trond	ACM Digital Library	Rejeitado
Georgia Computes! An Intervention in a US State, with Formal and Informal Education in a Policy Context	Guzdial, Mark and Ericson, Barbara and Mcklin, Tom and Engelman, Shelly	ACM Digital Library	Rejeitado
Multiple-Choice Questions in Programming Courses: Can We Use Them and Are Students Motivated by Them?	Abreu, Pedro Henriques and Silva, Daniel Castro and Gomes, Anabela	ACM Digital Library	Rejeitado
Development and Use of Domain-Specific Learning Theories, Models, and Instruments in Computing Education	Malmi, Lauri and Sheard, Judy and Kinnunen, Päivi and Simon and Sinclair, Jane	ACM Digital Library	Rejeitado
Comparing Computing Professionals' Perceptions of Importance of Skills and Knowledge on the Job and Coverage in Undergraduate Experiences	Exter, Marisa and Caskurlu, Secil and Fernandez, Todd	ACM Digital Library	Rejeitado
Process-Centered Review of Object Oriented Software Development Methodologies	Ramsin, Raman and Paige, Richard F.	ACM Digital Library	Rejeitado
Addressing Accessibility Barriers in Programming for People with Visual Impairments: A Literature Review	Mountapmbeme, Aboubakar and Okafor, Obianuju and Ludi, Stephanie	ACM Digital Library	Rejeitado
A Motivation Guided Holistic Rehabilitation of the First Programming Course	Nikula, Uolevi and Gotel, Orlena and Kasurinen, Jussi	ACM Digital Library	Rejeitado
Interest Development Theory in Computing Education: A Framework and Toolkit for Researchers and Designers	Michaelis, Joseph E. and Weintrop, David	ACM Digital Library	Rejeitado
Santa Claus: Formal Analysis of a Process-Oriented Solution	Welch, Peter H. and Pedersen, Jan B.	ACM Digital Library	Rejeitado



<b>Título</b>	<b>Autor</b>	<b>Base</b>	<b>Status</b>
SAFKASI: A Security Mechanism for Language-Based Systems	Wallach, Dan S. and Appel, Andrew W. and Felten, Edward W.	ACM Digital Library	Rejeitado
Introducing Software Engineering Processes via Games and Simulations: A Tri-P-LETS Initiative	Sherrell, Linda B. and Mills, David L.	ACM Digital Library	Rejeitado
Introduction to Computer Science Using Alice 2.0: Tutorial Presentation	Amerikaner, Erik W.	ACM Digital Library	Rejeitado
Teaching Computer Science Concepts in Scratch and Alice	Ward, Brett and Marghitu, Daniela and Bell, Tim and Lambert, Lynn	ACM Digital Library	Rejeitado
Adaptive Assessment and Content Recommendation in Online Programming Courses: On the Use of Elo-Rating	Vesin, Boban and Mangaroska, Katerina and Akhuseyinoglu, Kamil and Giannakos, Michail	ACM Digital Library	Rejeitado
Teaching Software Engineering through the Use of Mobile Application Development	Skelton, Gordon W. and Jackson, Jacqueline and Dancer, F. Chevonne	ACM Digital Library	Rejeitado
An Improved Robot Simulation for Teaching Programming Concepts	Kuhrt, Michael and Mazur, Neal	ACM Digital Library	Rejeitado
Tools and Techniques for Teaching Object-Oriented Concepts	Sanders, Dean	ACM Digital Library	Rejeitado
Robocode: Using Games to Teach Artificial Intelligence	Hartness, Ken	ACM Digital Library	Rejeitado
An Approach to Teaching Object Oriented Design in CS2	Grissom, Scott and Dulimarta, Hans	ACM Digital Library	Rejeitado
Engaging CS Students in Service Teaching Projects	Suresh, Durga and Assiter, Karina	ACM Digital Library	Rejeitado
Teaching Embedded Systems Using the Raspberry PI and Sense Hat	McCullen, Kevin	ACM Digital Library	Rejeitado
Teaching Android and IOS Native Mobile App Development in a Single Semester Course	Payne, Bryson R.	ACM Digital Library	Rejeitado
Gedi: A Game Engine for Teaching Videogame Design and Programming	Coleman, Ron and Roebke, Stefen and Grayson, Larissa	ACM Digital Library	Rejeitado
Teaching Client/Server Programming in the Context of Computing Curricula 2001	Stiller, Evelyn and LeBlanc, Cathie	ACM Digital Library	Rejeitado
Ray Tracing as an Object-Oriented Example for CS 1	McFall, Ryan L. and Cusack, Charles A.	ACM Digital Library	Rejeitado
Video Game Bad Smells: What They Are and How Developers Perceive Them	Nardone, Vittoria and Muse, Biruk and Abidi, Mouna and Khomh, Foutse and Di Penta, Massimiliano	ACM Digital Library	Rejeitado
Extensive Evaluation of Using a Game Project in a Software Architecture Course	Wang, Alf Inge	ACM Digital Library	Rejeitado
Soundlib: A Music Library for a Novice Java Programmer	Proulx, Viera K.	ACM Digital Library	Rejeitado
A CS1 to CS2 Bridge Class Using 2D Game Programming	Leutenegger, Scott T.	ACM Digital Library	Rejeitado
Game Development as a Culminating Activity for CS Majors: Tutorial Presentation	Clark1, R. William and Inoue, Atsushi and Hooley, Tye and Hunking, Bart and Mauer, Ryan and Lundstrom, Jacob and Calvert, Jason	ACM Digital Library	Rejeitado
Lingo and Macromedia Director as Knowledge Management Tools: The Potential Use of Avatars in Knowledge Architectures	Neubauer, Bruce J.	ACM Digital Library	Rejeitado

<b>Título</b>	<b>Autor</b>	<b>Base</b>	<b>Status</b>
Scalable Game Design: A Strategy to Bring Systemic Computer Science Education to Schools through Game Design and Simulation Creation	Repenning, Alexander and Webb, David C. and Koh, Kyu Han and Nickerson, Hilarie and Miller, Susan B. and Brand, Catharine and Horses, Ian Her Many and Basawapatna, Ashok and Gluck, Fred and Grover, Ryan and Gutierrez, Kris and Repenning, Nadia	ACM Digital Library	Rejeitado
The Greenfoot Programming Environment	Kölling, Michael	ACM Digital Library	Rejeitado
A Game Design Approach to CS2	Cliburn, Daniel C.	ACM Digital Library	Rejeitado
A Puzzle Game for Introductory Data Structures	Opyrchal, Lukasz and Van Boxtel, James and Wallace, Scott A.	ACM Digital Library	Rejeitado
Physics-Based 3D Game Design as a First Course in Computing	Hickey, Timothy J.	ACM Digital Library	Rejeitado
3D Game Programming as Service-Learning for CS Students	Stewart, Kris	ACM Digital Library	Rejeitado
Software Tools to Support an Objects-First Curriculum	Sanders, Dean	ACM Digital Library	Rejeitado
Using the Ancient Game of Rogue in CS1	Edgington, Jeffrey and Leutenegger, Scott	ACM Digital Library	Rejeitado
Is Java Relevant in the Game Industry?	Wu, Penn and Manrique, Pedro	ACM Digital Library	Rejeitado
Greenfoot: Introducing Java with Games and Simulations: Pre-Conference Workshop/Tutorial Presentation	Decker, Adrienne and Trees, Frances P.	ACM Digital Library	Rejeitado
Teaching Software Design Principles to Undergraduates by Creating Software Inspired by the Board Game Castle Panic	Whitley, Adam and Dave, Dipesh and Fenwick, John and McDaniel, Benjamin Tyler and Radford, Nicholas and Loftis, Gregory Tyler	ACM Digital Library	Rejeitado
The Object-Oriented Paradigm: More Natural or Less Familiar?	Neubauer, Bruce J. and Strong, Dwight D.	ACM Digital Library	Rejeitado
Learning Computer Science Concepts Using iPhone Applications	O'Rourke, Judith and MacDonald, Ian and Goldschmidt, David	ACM Digital Library	Rejeitado
Computer Science Education in Secondary Schools – The Introduction of a New Compulsory Subject	Hubwieser, Peter	ACM Digital Library	Rejeitado
Developing 3-d Animated Applications Prototypes in the Classroom	Passos, Alexandre and Simpson, Richard	ACM Digital Library	Rejeitado
The Story Engine Concept in CS Education	Shultz, Gerald A.	ACM Digital Library	Rejeitado
CS1 Programming Language Options	Giangrande, Ernie	ACM Digital Library	Rejeitado
Abstraction the Key to CS1	Sprague, Peter and Schahczenski, Celia	ACM Digital Library	Rejeitado
Emerging Areas in Undergraduate Computer Science Education	D'Antonio, Lawrence and Harmeyer, Kathleen and Kumar, Amruth N. and Olan, Michael and Richards, Brad and Shumba, Rose K. and Wilkens, Linda	ACM Digital Library	Rejeitado
Why Cs Departments Should Consider Offering CUDA as a Standalone Course	Saeed, Imad Al	ACM Digital Library	Rejeitado
La Bella Figura: Making a Good Impression When Teaching an Introduction to Programming to Non-Engineers	Nahapetian, Ani	ACM Digital Library	Rejeitado