



Alcides Cunha de Andrade

**A vida através de cada bloco: Ensino de  
Programação para Estudantes Universitários  
Através de Jogo Educativo**

Recife

2023

Alcides Cunha de Andrade

# **A vida através de cada bloco: Ensino de Programação para Estudantes Universitários Através de Jogo Educativo**

Monografia apresentada ao Curso de Bacharelado em Ciências da Computação da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciências da Computação.

Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE

Departamento de Computação

Curso de Bacharelado em Ciências da Computação

Orientador: Jeane Cecília Bezerra de Melo

Recife

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Sistema Integrado de Bibliotecas  
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

A554v Andrade, Alcides Cunha de  
A vida através de cada bloco: Ensino de Programação para Estudantes Universitários Através de Jogo Educativo / Alcides Cunha de Andrade. - 2023.  
41 f. : il.

Orientadora: Jeane Cecilia Bezerra de Melo.  
Inclui referências.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco,  
Bacharelado em Ciência da Computação, Recife, 2023.

1. Game-based Learning. 2. GBL. 3. Programação Visual. 4. Programação em Blocos. 5. Ensino de Programação. I. Melo, Jeane Cecilia Bezerra de, orient. II. Título

CDD 004

---



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO ESPORTO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO (UFRPE)  
BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

<http://www.bcc.ufrpe.br>

**FICHA DE APROVAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

Trabalho defendido por Alcides Cunha de Andrade às 14h do dia 08 de setembro de 2023, no link <https://meet.google.com/nhe-qedd-oec>, como requisito para conclusão do curso de Bacharelado em Ciência da Computação da Universidade Federal Rural de Pernambuco, intitulado “A vida através de cada bloco: Ensino de Programação para Estudantes Universitários Através de Jogo Educativo”, orientado por Jeane Cecília Bezerra de Melo e aprovado pela seguinte banca examinadora:

---

Jeane Cecília Bezerra de Melo  
DC/UFRPE

---

Patricia Cabral de Azevedo Restelli Tedesco  
Centro de Informática/UFPE

*À minha mãe que sempre me apoiou nos meus estudos, teve paciência e carinho em cada noite mal dormida, e a meu pai que sempre valorizou muito meus estudos, e agora está no céu, descansando e observando esse momento especial.*

# Agradecimentos

Agradeço primeiro à minha mãe e meu pai, que me deram apoio durante todo o curso da melhor maneira que sempre conseguiram fazer, mesmo que as vezes fosse difícil aceitar que dormir tarde era necessário. A toda minha família que sempre me apoiou. Aos meus amigos que me acompanharam desde o ensino médio e aos que fiz durante a universidade, mas também continuaram ao meu lado em muitos momentos importantes. Agradeço também a Yasmim, que esteve acompanhando de perto todos os meus momentos de desespero enquanto escrevia meu TCC, ou fazia o protótipo. Agradeço a minha incrível e fofa orientadora Jeane, que me ajudou muito durante toda a escrita e desenvolvimento, e que se não fosse por ela, esse lindo trabalho não teria deixado de ser um sonho e virado uma realidade. As pessoas que conheci e me aproximei por causa das monitorias ou projetos de extensão. Aos professores maravilhosos que tive o prazer de assistir aulas no ensino médio e me ajudaram a entender que computação é a área que eu amo, aos do pre-vestibular que me ajudaram a realizar o sonho da universidade, e aos da própria universidade, que me ensinaram com tanto carinho e dedicação. Agradeço a todos que tiveram alguma participação na minha vida e me ajudaram (mesmo sem saber) a chegar nesse momento final. Minha tia Amanda, Apollo, Jade, Bias (todas as três: a minha prima do coração, a minha companheira de ônibus e passeios que envolvem comida e a que compartilhou muitas risadas na educação física), Victor, Gabriel, Marco, Sophia, Aly, Lu, Lulu, Yuri, Geraldo, Gabriela, Caio, Jhonny, Japa, Kelvin, Mateus, Giu, Helô, Daniel, Diovana e todos as outras pessoas que me lembro sempre com muito carinho e que me ajudaram a chegar até aqui hoje. Agradeço à todos vocês, saibam que eu lembro de cada um com muito carinho.

*“A persistência é o caminho do êxito.”  
(Charles Chaplin)*

# Resumo

O problema da alta evasão em cursos superiores de computação é um tema recorrente na literatura científica, a qual indica dificuldades no processo de ensino-aprendizagem de programação como um dos principais fatores para esse índice. Um outro fator detectado por esses estudos é que tais dificuldades ocorrem, em sua maioria, quando os estudantes têm um primeiro contato com programação. Para esse problema, diferentes soluções têm sido propostas. Dentre as abordagens mais promissoras, *Game-based Learning (GBL)* tem se mostrado uma metodologia eficaz. Adicionalmente, em termos de linguagem de programação, um paradigma recorrente para auxiliar na aprendizagem de estudantes iniciantes, é o uso de Programação Visual em Blocos. Assim, neste trabalho, a partir de uma revisão da literatura sobre o uso de *GBL* para o ensino de programação, é apresentado um jogo, chamado "A vida através de cada bloco". O jogo propõe desafios aos estudantes, os quais precisam ser resolvidos dentro de um limite de tempo pré-determinado. Portanto, o presente trabalho consiste em utilizar *GBL*, em conjunto com Programação Visual em Blocos, objetivando propor um jogo que auxilie no processo de aprendizagem de programação, voltado para estudantes ingressantes em cursos superiores de computação. Para ilustrar a proposta, um Produto Mínimo Viável, *Minimum Viable Product (MVP)*, foi desenvolvido, contendo uma fase baseada em eventos que remetem a situações que podem ser vivenciadas por esse público alvo.

**Palavras-chave:** Game-based Learning, GBL, Programação Visual, Programação em Blocos, Ensino de Programação, Computação.



# Abstract

The problem of high dropout rates in higher education computer science courses is a recurring theme in the scientific literature, which indicates difficulties in the programming teaching-learning process as one of the main factors for this index. Another factor identified by these studies is that such difficulties mostly occur when students have their first contact with programming. For this problem, different solutions have been proposed. Among the most promising approaches, Game-Based Learning (GBL) has proven to be an effective methodology. Additionally, in terms of programming languages, a recurring paradigm to assist beginner students in learning is the use of Visual Block Programming.

Thus, in this work, based on a literature review on the use of Game-Based Learning for programming education, a game called "Life Through Each Block" is presented. The game poses challenges to students that need to be solved within a predetermined time limit. Therefore, the present work aims to use GBL in conjunction with Visual Block Programming to propose a game that aids in the programming learning process, targeted at incoming computer science students. To illustrate the proposal, a Minimum Viable Product (MVP) has been developed, containing a stage based on events that refer to situations that can be experienced by this target audience.

**Keywords:** Game-based Learning, GBL, Visual Programming, Block Programming, computer science education, programming education, Computer Science.

# Lista de ilustrações

Figura 1 – Primeiras telas do jogo . . . . .	29
Figura 2 – Imagem do tutorial . . . . .	30
Figura 3 – Escolha de avatar influencia o personagem . . . . .	30
Figura 4 – Imagem da fase . . . . .	31
Figura 5 – <i>Feedback</i> visual de acerto . . . . .	31
Figura 6 – Desafios existentes no jogo . . . . .	31
Figura 7 – Três estados do <i>timer</i> ao longo do tempo . . . . .	32
Figura 8 – Tela de derrota . . . . .	32
Figura 9 – Tela de vitória . . . . .	32

# Lista de abreviaturas e siglas

GBL	Game-based learning
MVP	Minimum Viable Product
POO	Programação Orientada a Objetos
PP	Programação Procedural
SBC	Sociedade Brasileira de Computação
SOL	SBC OpenLib

# Sumário

	<b>Lista de ilustrações</b> . . . . .	<b>7</b>
	<b>Lista de Abreviações e Siglas</b> . . . . .	<b>9</b>
<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> . . . . .	<b>11</b>
1.1	Contextualização . . . . .	11
1.2	Objetivo de Pesquisa . . . . .	12
1.3	Questão de Pesquisa . . . . .	13
1.4	Justificativa . . . . .	13
1.5	Estrutura do Documento . . . . .	16
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> . . . . .	<b>17</b>
2.1	Paradigma de Programação Imperativa e Procedural . . . . .	17
2.2	Paradigma de Programação Orientada a Objetos . . . . .	17
2.3	Programação Visual . . . . .	18
2.4	Jogos Digitais . . . . .	18
2.5	Gamificação . . . . .	19
<b>3</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> . . . . .	<b>20</b>
3.1	Metodologia . . . . .	20
3.1.1	Busca e Seleção Parcial de Artigos . . . . .	20
3.1.2	Critérios de Inclusão e Exclusão . . . . .	21
3.1.3	Análise dos Resultados . . . . .	22
<b>4</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO DO JOGO PROPOSTO</b> . . . . .	<b>25</b>
4.1	Metodologia de Desenvolvimento do Jogo . . . . .	25
4.2	<i>Game Design Document</i> . . . . .	25
4.3	Persona . . . . .	25
4.4	Personagens . . . . .	25
4.5	História . . . . .	26
4.6	<i>Gameplay</i> e Tipo de Jogo . . . . .	26
4.7	Metodologia de Ensino . . . . .	26
4.8	Jogos Similares . . . . .	27
<b>5</b>	<b>DEMONSTRAÇÃO DO JOGO</b> . . . . .	<b>29</b>
5.1	Tecnologias Usadas no Desenvolvimento . . . . .	29
5.2	Capturas de Tela . . . . .	29

5.3	Melhorias Planejadas . . . . .	33
6	CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS . . . . .	34
	REFERÊNCIAS . . . . .	36

# 1 Introdução

Este capítulo traz uma breve introdução deste trabalho, incluindo a contextualização, seguida de objetivo e questão de pesquisa, com justificativa.

## 1.1 Contextualização

Programação ou lógica de programação surgiu na década de 30, podendo ser definida como uma técnica utilizada para transformar pensamentos em sequências lógicas de modo a alcançar um objetivo, sendo essencial no desenvolvimento de sistemas e aplicações (LOPES ANITA, 2002).

Metodologias de ensino de programação voltadas para estudantes universitários são um tema de pesquisa recorrente na literatura, tendo em vista que o alto índice de reprovação nessa disciplina é apontado como uma das principais causas de evasão dos cursos de computação no nível superior (MEDEIROS; FALCÃO; RAMALHO, 2020), (SACCARO; FRANÇA; JACINTO, 2019), (HOED, 2016).

A utilização de jogos e seus elementos desponta como um recurso que favorece o processo de ensino-aprendizagem, tendo em vista seu alinhamento com as gerações atuais, fatores motivacionais, considerando a diversão que este propicia, bem como sua versatilidade (PRENSKY, 2021).

Jogo é o termo utilizado para qualquer atividade lúdica que possua regras e algum tipo de interação entre seus jogadores. Normalmente, um jogo possui metas, alguma sensação de progressos com recompensas e uma finalização (BERTOLDO JANICE VIDAL; RUSCHEL, 2000). Ao longo do tempo, os jogos evoluíram junto com a humanidade, e o advento dos jogos digitais permitiu que estes alcançassem outras áreas, servindo para outros aspectos além da diversão (PESSINI et al., 2014).

Considerando o ensino de programação, os jogos podem ser utilizados de diferentes formas, por exemplo: Promovendo o desenvolvimento de jogos como forma de aprender a programar, ou utilizando jogos educacionais para viabilizar a aquisição desse conhecimento (KHOURI; SANTOS; BARBOSA, 2020).

Os jogos educativos, por sua vez, são um tipo de jogo que possui como proposta principal (ou uma das principais) ensinar algum conteúdo de maneira lúdica aos jogadores, criando um ambiente amigável e interativo para desenvolver conhecimentos de maneira divertida. Conforme discutido em (GRÜBEL; BEZ, 2006), os jogos podem ser grandes aliados da educação, permitindo um aprendizado com completude, porém ainda leve. Para reforçar essa tese, o mesmo trabalho mostra casos de uso bem su-

cedidos e outros trabalhos que corroboram com a ideia de um jogo educativo ser uma maneira produtiva de ensinar conteúdos mais complexos.

Adicionalmente, pode-se ainda adotar a gamificação como forma de promover o ensino-aprendizagem. A gamificação é o ato de usar um conjunto de técnicas e mecânicas nativas de jogos fora do seu contexto natural (como em aulas ou exercícios) (KAPP, 2012). Ao longo do tempo, a gamificação se mostrou estratégia promissora para a aprendizagem de programação, uma vez que promove o engajamento dos estudantes, levando-os a resolver desafios e a trabalhar de modo colaborativo (SOUSA; MELO, 2021), (PEREIRA, 2017).

*Game-Based Learning (GBL)*, traduzida em alguns textos como Aprendizagem Baseada em Jogos, é uma metodologia de ensino-aprendizagem que tem como princípio o uso de jogos para ensinar. Ao longo dos anos, cada vez mais instituições adotam essa metodologia para ganhar produtividade (CARVALHO, 2015). Além disso, esta metodologia é muito valorizada em diversas áreas por causa da capacidade que os jogos tem de criar intertextualizações entre conhecimentos e experiências, assim como causar impactos positivos no âmbito pessoal, social e profissional ao desenvolver o raciocínio lógico e habilidades sociais (PESARE et al., 2016). Além disso, com essa abordagem é possível trabalhar mais de um tipo metodologia aliada, como a aprendizagem baseada em problemas, por exemplo. (AL-AZAWI; AL-FALITI; AL-BLUSHI, 2016).

A *GBL* também vem sendo empregada no ensino de programação para atenuar as dificuldades encontradas na aprendizagem de linguagens de programação por estudantes nos períodos iniciais dos cursos de computação. Os jogos são usados para estimular e tentar criar uma conexão entre o mundo do estudante e os assuntos de computação, como é apresentado nos jogos avaliados em (MONCLAR; SILVA; XE-XÉO, 2018).

Sendo assim, o objetivo do presente trabalho é utilizar a *GBL* para o ensino de programação e lógica de programação para estudantes recém-ingressos ao ensino superior, propondo um jogo educacional digital que facilite a aquisição desse conhecimento para esse público alvo.

## 1.2 Objetivo de Pesquisa

Os cursos de computação tem uma alta taxa de evasão nos períodos iniciais. Estudos indicam que um dos principais motivos para isso é o alto índice de reprovação em disciplinas de introdução à programação (HOED, 2016). Diante desse contexto, busca-se metodologias de ensino que favoreçam o ensino-aprendizagem desse conteúdo (MACHADO et al., 2018), (SANTIAGO; KRONBAUER, 2016). Considerando o

ensino fundamental e médio, atualmente existem alguns jogos mais simples com a ideia de ensinar lógica de programação ou princípios do pensamento computacional a crianças como apresentados em (FROSI; SILVA, ) e (GOMES; MELO; TEDESCO, 2016). Outras iniciativas para ensino de programação no nível médio podem ser citadas (MARQUES et al., 2011), porém poucos jogos educacionais são voltados para estudantes do ensino superior, seja de computação ou de outros cursos.

O problema abordado nesse trabalho, tem por objetivo utilizar a metodologia *GBL* no ensino de programação para estudantes universitários. Dessa forma, um jogo educacional voltado para esse público-alvo é proposto, buscando introduzir noções de programação, utilizando Linguagem Visual com Blocos, em situações corriqueiras para tais estudantes. Sendo assim, foram definidos para esse trabalho os objetivos abaixo.

#### **Objetivo Geral:**

- Descrever uma proposta de jogo educacional para o ensino de programação a estudantes dos primeiros períodos dos cursos de programação.

#### **Objetivos específicos:**

- Propor um jogo educacional que aborda elementos básicos de programação, tais como expressões lógicas e estruturas condicionais, para um estudante de computação.
- Escrever o *Game Design Document* do jogo educativo.
- Desenvolver *level design* e *layouts* básicos do jogo proposto.
- Criar um protótipo do jogo baseado em programação visual.

### 1.3 Questão de Pesquisa

A questão de pesquisa relacionada ao tema deste projeto é: Como propor um jogo educacional para auxiliar no aprendizado de programação em cursos superiores de computação?

### 1.4 Justificativa

A literatura científica traz algumas propostas de metodologias lúdicas e jogos como ferramenta de auxílio a aprendizagem voltadas para diferentes áreas do conhecimento, incluindo programação (FLACH; FERREIRA, 2020), (SILVA, 2022). Diversos trabalhos voltados para compreender as causas da alta taxa de evasão em cursos



de computação (HOED, 2016) e (SACCARO; FRANÇA; JACINTO, 2019), indicam que a reprovação nas cadeiras que demandam a utilização de matemática ou lógica de programação como um fator que corrobora para esses altos índices.

Atualmente, apesar da crescente demanda por pessoas capacitadas para desenvolver sistemas, o processo de aprendizagem convencional não tem acompanhado essa ascensão do mercado (SOUZA et al., 2023). Assim, novas metodologias vêm sendo propostas, dentre as quais a *GBL* se mostra promissora. Contudo, como afirma (FALKEMBACH, 2006) a utilização de jogos como ferramenta de ensino-aprendizagem ainda enfrenta alguns desafios: quando os estudantes são obrigados a jogar existe uma rejeição, quando o jogo não adequado a situação, perde o objetivo, e quando o jogo exige uma intromissão constante do professor, o elemento lúdico é perdido.

Portanto, ao se usar a *GBL* ou outras metodologias lúdicas, é necessário não apenas planejar com cautela e executar com eficiência, mas também abstrair o ambiente de programação o máximo possível para que o estudante dissocie a imagem do ambiente de programação nesses primeiros contatos (MEDEIROS; SILVA; ARANHA, 2013).

No trabalho (SALES, 2010) são apresentados dados indicando alta evasão nas disciplinas de lógica de programação e afins, afirmando que tal fato se deve, maioria das vezes, causado pela dificuldade do aluno entender lógica de programação bem como do professor acompanhar a aprendizagem de turmas numerosas. O artigo ainda cita que o aprendizado de lógica de programação ocorre ou por abordagem ativa ou abordagem passiva. A abordagem ativa consiste em atividades nas quais o estudante toma decisões e tem sua criatividade estimulada para resolver problemas (como direcionar o funcionamento de algoritmos ou interagir com animações). Entretanto, na abordagem passiva o estudante poderá apenas assistir a uma sequência de comandos definidos previamente, o que limita a visão dele para apenas o que está sendo apresentado.

O trabalho de (FARDO, 2013), por sua vez, trata da gamificação aplicada em um contexto mais amplo de aprendizagem, explicando de maneira geral o conceito de gamificação e mostrando diversas maneiras de como utilizar essa técnica. Um ponto interessante desse artigo é a informação que a gamificação foi uma técnica que surgiu como estratégia de marketing para fidelizar os clientes, mas que com o passar do tempo esse conceito ficou mais complexo, tornando-se o que é hoje, que consiste em aplicar mecânicas e elementos dos jogos em outras áreas e contextos para tornar atividades mais divertidas, engajadoras e motivadoras.

O artigo explica que a ideia da gamificação atualmente, está relacionada à visão de um *game designer* (pessoa responsável pelo desenvolvimento dos jogos digitais) para resolver problemas e desenvolver soluções. O autor também cita um livro cha-

mado *"Multiplayer Classroom: Designing Coursework as a Game"*, (SHELDON, 2012), no qual um relato da utilização de conhecimentos sobre *Game Design* são utilizados para melhorar a experiência de aprendizado dos seus alunos com gamificação.

Em seguida, o artigo apresenta uma lista de atividades sugeridas como gamificação no plano de escolas em Portugal, que sugere estratégias como ciclos rápidos de *feedback* e dividir tarefas complexas em partes menores. Por fim, o trabalho é concluído consolidando o que foi apresentado sobre gamificação, porém ressaltando a necessidade de não apenas estudá-la e aplicá-la, mas também compreender o processo de sua utilização, de modo a garantir um abrandamento no aprendizado convencional e rígido.

Sabe-se que ensinar programação não é um processo trivial e exige habilidades e conhecimentos, tais como lógica matemática, o que acaba sendo um limitador ainda maior. O trabalho de (RIBAS, 2016) apresenta uma proposta de metodologia que busca utilizar elementos visuais como facilitadoras desse processo de aprendizado, incluindo a programação visual. A base teórica do trabalho é bem fundamentada em artigos anteriores que estudaram questões relativas ao ensino e aprendizagem de programação, com indicadores dos problemas e das soluções com maior sucesso. No final, uma metodologia base é proposta para aperfeiçoar o raciocínio lógico dos alunos.

O uso de programação visual tem se mostrado promissor em várias áreas do conhecimento, e essa tese foi estudada de maneira comparativa por (CELANI, 2011) no ensino de estudantes do curso de graduação em arquitetura. Esse trabalho avalia de maneira comparativa as vantagens de usar os *scripts* nos ambientes de programação visual para modelagem paramétrica ou as linguagens de programação visual. Após dar uma base técnica sobre os conhecimentos usados pelos arquitetos nos seus projetos, o artigo mostra exemplos práticos com algumas imagens e logo após descreve um caso de uso, para finalizar discutindo sobre os resultados e concluindo que a programação visual tem uma curva de aprendizado mais agradável, permitindo projetos mais complexos. O artigo conclui que mesmo para estudantes de arquitetura, esses ambientes de programação visual podem ser facilitadores para adicionar conceitos computacionais na arquitetura mesmo para estudantes sem familiaridade com a computação, apesar de não descartar a necessidade de utilizar *scripts* quando necessário.

Wangenhein *et al.* (WANGENHEIM; NUNES; SANTOS, 2014) apresentam uma análise de um estudo de caso de aplicação da dinâmica de programação visual em uma unidade instrucional no Ensino Fundamental de Florianópolis/SC. Esse trabalho aplicou o Scratch com alunos de 6 a 7 anos utilizando a programação visual com blocos como meio de viabilizar a interdisciplinaridade, com bons resultados: as crianças se sentiram estimuladas e por vezes até exploraram a ferramenta sozinhas, conseguindo relacionar seus conhecimentos com as atividades realizadas.

O trabalho de (FRANÇA ROZELMA SOARES; DA SILVA, 2013) utiliza o Scratch como meio de ensinar o pensamento computacional no ensino básico, usando como base argumentativa não apenas uma abordagem teórica sobre o assunto, mas também outros trabalhos que tiveram bons resultados. Assim, esse projeto foi aplicado durante um mês, havendo encontros semanais no laboratório de informática ao qual os estudantes possuíam vínculo e o projeto conseguiu obter artefatos funcionais ao final do curso. Para avaliar a efetividade do curso, questionários foram executados e 91,7% dos alunos afirmaram que ficaram interessados no curso, principalmente por causa do ambiente amigável de programação dinâmica proporcionado pelo Scratch, enquanto apenas 12,5% do participantes acharam que os exercícios eram complexos ou difíceis e mais de 80% afirmaram que o interesse pela área de computação aumentou.

Também é importante lembrar que escolha do paradigma de programação e da linguagem utilizada no ensino é crucial, pois influencia a forma como os alunos absorvem conceitos (SILVA; CACEFFO; AZEVEDO, 2022). O paradigma influencia o fluxo de pensamento para resolução de problemas e a linguagem deve ser acessível principalmente para estudantes que estão tendo seus primeiros contatos com programação.

Diante do exposto, o presente trabalho consiste em uma proposta de jogo digital que auxilie no processo de ensino-aprendizagem de programação, tendo como público alvo estudantes recém-ingressos em cursos superiores, contemplando a metodologia GBL e utilizando uma linguagem de programação visual, buscando desconstruir ambientes tradicionais de programação, lançando os desafios de programação em situações familiares a estes estudantes, tornando-o lúdico e instigante.

## 1.5 Estrutura do Documento

O presente trabalho está estruturado da seguinte maneira. O Capítulo 1 fornece uma contextualização, além de apresentar o problema de pesquisa e objetivos deste estudo. A fundamentação teórica é apresentada no Capítulo 2, o qual contém conceitos básicos referentes a linguagens de programação, bem como sobre jogos digitais e gamificação, ferramentas utilizadas no desenvolvimento da abordagem para ensino de programação aqui proposta. O Capítulo 3 traz uma Revisão da Literatura, onde apresentamos o Estado da Arte sobre o tema de pesquisa considerando o cenário nacional. Adicionalmente, o capítulo traz uma revisão exploratória de trabalhos relacionados. O Capítulo 4 traz a especificação do jogo proposto (como foi desenvolvido, tipo de jogo, metodologia de ensino, etc) bem como uma análise comparativa jogos similares. O Capítulo 5 traz a proposta de jogo, através da descrição do MVP. As conclusões e trabalhos futuros são discutidas no Capítulo 6.

## 2 Fundamentação Teórica

Este capítulo é dedicado a explicar alguns conceitos básicos necessários para o melhor entendimento da proposta abordada nesse trabalho. Nele são apresentados os principais paradigmas de programação que são utilizados nos períodos iniciais de cursos de programação, como Paradigma de Programação Imperativa e Procedural e o Paradigma de Programação Orientada a Objetos. Adicionalmente, os conceitos de jogos e gamificação são apresentados.

### 2.1 Paradigma de Programação Imperativa e Procedural

De acordo com (KAISLER, 2005) o primeiro paradigma de programação surgiu como uma maneira de automatizar cálculos. (WANGENHEIM; NUNES; SANTOS, 2014) definiu em 1945 o conceito base para um sistema automático de cálculos como "um dispositivo que executa instruções para realizar cálculos". Esse conceito foi utilizado como base para criar a PI: um programa é um grupos de comandos imperativos utilizados para definir como o cálculo deve ser feito.

Também de acordo com (KAISLER, 2005), quando a programação imperativa é organizada e unificada em sub-rotinas, a nomenclatura muda para programação procedural. Essa abordagem do PP auxilia na organização do código em partes menores (dividir para conquistar), facilita a reutilização de código e permite que o desenvolvedor foque mais no que precisa ser feito do que no modo como será feito.

### 2.2 Paradigma de Programação Orientada a Objetos

O POO é uma versão mais sofisticada do PI e PP porque passa a tratar a realidade como um conjunto de classes, e estas, por sua vez são um conjunto de objetos. Os objetos possuem atributos para definir suas características e métodos para definir seus comportamentos. Além disso, POO possui heranças (classes obtém métodos e atributos de outras), polimorfismo (classes que alteram os métodos herdados de outras) e encapsulamento de dados (apenas classes específicas podem ter acesso a alguns dados). A abordagem do POO traz um nível maior de abstração, permitindo que o desenvolvedor foque ainda mais com "o que fazer" do que "como ser feito".

## 2.3 Programação Visual

Linguagens de Programação Visual utilizam ícones, botões ou símbolos para programar, ao invés de escrever *scripts* (BURNETT; MCINTYRE, 1995). Tais linguagens têm como principais vantagens: exibir de maneira visual ao desenvolvedor como o programa vai se comportar e de abstrair a sintaxe das linguagens convencionais, facilitando o desenvolvimento mesmo que o programador não tenha tanto conhecimento de sintaxe. Devido a essas vantagens a linguagem de programação visual com blocos também é usada no ensino de programação como facilitadora ao aprendizado (SANTOS, 2013), o Scratch é um exemplo de como a programação visual em blocos pode ser aliado do ensino, como usado em (FRANÇA ROZELMA SOARES; DA SILVA, 2013).

## 2.4 Jogos Digitais

Jogo é um conceito presente desde o surgimento da humanidade, e não é exclusivo dos humanos. Assim como (HUIZINGA, 2009) afirma, o jogo é mais que uma atividade lúdica, um fenômeno físico ou reflexo psicológico. É um fenômeno social que tem impacto na vida das pessoas envolvidas. Unificar a boa experiência dos jogos com a versatilidade e alcance adicional dos computadores foi um dos principais motivos que fez a humanidade desenvolver jogos digitais.

Um jogo digital é um conjunto de ações e tomadas de decisões para atingir algum objetivo, tal qual afirma Battaiola (BATTAIOLA, 2000) afirma que um jogo é formado por enredo, interface e mecânicas. Esses fatores combinados permitem que um universo seja criado, permitindo a imersão do jogador e despertando sentimentos (alegria, tristeza, medo).

Além disto, de acordo com Schell (SCHELL, 2010), um jogo é formado por vários elementos que podem ser agrupados em quatro categorias principais: estética, mecânica, história e tecnologia. Sendo a tecnologia menos visível para o usuário, enquanto a estética é mais visível. Conforme afirmado em (LEITE; MENDONÇA, 2013), mecânica é o que define o comportamento do jogo e suas possíveis ações, enquanto a narrativa define sua história e é o eixo dos eventos. Atrélado a isso, a estética contém os elementos que o usuário verá o tempo todo: sons, imagens e qualquer outro tipo de recurso que capture sua atenção. Por fim, a tecnologia é o meio pelo qual o jogo toma forma para interagir com o jogador.

## 2.5 Gamificação

De acordo com (KAPP, 2012), a ideia principal da gamificação é aplicar mecânicas e elementos dos jogos digitais em outras áreas e contextos para tornar situações mais divertidas. Como foi abordado no artigo (BATTAIOLA, 2013), os principais objetivos ao gamificar alguma atividade são principalmente maximizar o conhecimento e engajar as pessoas, mas também abrangem aprimorar habilidades e socialização, indicando a que a gamificação pode ser aplicada em diversas áreas de conhecimento. A gamificação está em ascensão e seu uso é cada vez mais frequente.

## 3 Revisão de Literatura

Inicialmente, realizou-se uma Revisão Exploratória, utilizando o Google Acadêmico de modo a delimitar o tema da pesquisa. A partir desse estudo, observou-se a demanda por metodologias de ensino de programação, voltadas para estudantes recém ingressos nas universidades, devido ao alto índice de evasão. Um outro aspecto observado foram casos de sucesso na aplicação da metodologia de *GBL* (FERNANDES, 2016).

Posteriormente, fez-se necessário realizar um processo de Busca Sistemática seguindo o método explicado em (FERNANDES, 2016), a fim de analisar o panorama de publicações referentes ao ensino de computação no Brasil. Para garantir a completude e especificidade da pesquisa, a busca foi realizada por meio da ferramenta de busca da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) chamada SBC OpenLib (SOL), que possui artigos selecionados e apresentados nos eventos realizados ou apoiados pela SBC, além de publicações nos periódicos da SBC e nos livros técnicos ou didáticos. Assim, a ferramenta abrange publicações em eventos como: SBGames (Simpósio Brasileiro de Games e Entretenimento Digital), CBIE (Congresso Brasileiro de Informática na Educação), WEI (Workshop sobre Educação em Computação), Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), Revista Brasileira de Informática na Educação (RBIE), entre outros diversos eventos realizados e apoiados pela SBC.

### 3.1 Metodologia

Nessa seção descrevemos a metodologia adotada na busca sistemática.

#### 3.1.1 Busca e Seleção Parcial de Artigos

A questão de pesquisa desse trabalho "Como propor um objeto de aprendizagem lúdico para facilitar o aprendizado de programação nos cursos superiores de computação?", foi utilizada como base para criação da string de busca, que resultou no seguinte formato: ("**JOGOS**"OR "**JOGO**) AND "**COMPUTAÇÃO**"AND ("**EDUCACIONAL**"OR "**ENSINO**").

Foi utilizada a base nacional disponibilizada pela SBC, a SOL. A busca teve como limitação temporal o período dos últimos 5 anos, entre 1 de janeiro de 2017 e 1 de janeiro de 2023, mostrando apenas os artigos em português de Anais de Evento ou Periódicos.

### 3.1.2 Critérios de Inclusão e Exclusão

#### **Critérios de Inclusão**

- Trabalhos que abordem o ensino de programação com uso de jogos para jovens entre 19 e 25 anos;
- Trabalhos que abordem o ensino de programação para ingressantes dos cursos superiores de programação;
- Trabalhos que tratem sobre o uso de jogos ou ferramentas e dinâmicas lúdicas baseadas em gamificação para ensino de programação;
- Trabalhos que sintetizem os últimos avanços nas metodologias e dinâmicas baseadas em jogos, além dos debates da área de educação na programação.

#### **Critérios de Exclusão**

- Trabalhos que não falem sobre o uso de jogos para educação de estudantes sobre programação;
- Trabalhos que falem apenas sobre metodologias de ensino e suas aplicações;
- Trabalhos que não abordem ensino de programação;
- Trabalhos que abordam a criação de disciplinas de educação ou cursos, sem falar sobre metodologias;
- Trabalhos que falem sobre computação desplugada para ensino de pensamento computacional sem aprofundar no ensino de alguma linguagem de programação;
- Trabalhos que abordam ensino de outras áreas da computação, como redes, arquitetura e interface homem-máquina.

A busca inicial teve como resultado 60 artigos para serem avaliados, porém após ler os títulos e resumos destes, foram selecionados 20 trabalhos dos 60. Por fim, foi realizada a leitura completa dos artigos restantes, e após a filtragem realizada pelos critérios de Inclusão e Exclusão, 7 artigos se mostraram pertinentes ao tema desse artigo. Na seção de Análise dos Resultados eles serão abordados com mais detalhes.



### 3.1.3 Análise dos Resultados

Com o passar dos anos, a computação se tornou cada vez mais presente na rotina da sociedade ao trazer facilidades para o cotidiano das pessoas ou dos processos das empresas. Mas a demanda por ensino e aprendizado de computação não está conseguindo acompanhar o ritmo acelerado do mercado, e para isso precisa reinventar-se com agilidade. A proposta dessa análise é fazer um pequeno recorte da realidade e observar como os meio científico está buscando soluções gamificadas ou baseadas em jogos para essa problemática.

Alguns trabalhos recentes tem tentado sintetizar tudo que foi produzido nesses últimos anos, servindo como panorama geral ou como base. O trabalho de (GREBOGY; SANTOS; CASTILHO, 2021b) é um exemplo dessa tentativa de ordenar os trabalhos e avaliar como o mundo acadêmico está reagindo a necessidade de ensinar programação cada vez mais cedo e de maneira mais dinâmica, pois ele mostra as iniciativas que trabalham o ensino de Pensamento Computacional no Ensino Fundamental, fazendo também uma avaliação para compreender quais são as abordagens e ferramentas utilizadas. O trabalho constatou que existem numerosos estudos com foco no Ensino Fundamental 1 e no Ensino Fundamental 2, a maioria no 5º e 4º ano e conseguiu identificar 17 estudos usavam Jogos Digitais já disponíveis na internet para tentar ensinar programação, em contraste com 36 estudos sobre Linguagem de Programação Visual e 38 de Computação Desplugada. É importante ressaltar que nesse caso, a computação desplugada foi muito escolhida para suprir a falta de estrutura das escolas. Além disso, alguns trabalhos utilizaram plataformas de desenvolvimento para ensinar Pensamento Computacional a partir da implementação de jogos simples. É possível observar uma tendência de crescimento do uso de Jogos para o ensino de computação.

Outro artigo selecionado foi um Mapeamento Sistemático da Literatura com foco maior no uso apenas de Computação Desplugada para o Ensino de Pensamento Computacional no Ensino Fundamental. O trabalho de (GREBOGY; SANTOS; CASTILHO, 2021a) mostrou que apesar de muitos estudos apontarem o uso de Computação Desplugada para esse ensino, a maioria deles é baseada em realizar algum jogo analógico ou dinâmica gamificada, reforçando o fato que o ensino por meio de jogos é atrativo, e os resultados finais obtidos na análise demonstraram que apesar de nem sempre possuir uma teoria da aprendizagem atrelada ou componente curricular, o uso dessas estratégias baseadas nos jogos obtém bons resultados na maioria das vezes, com o desenvolvimento com sucesso das habilidades desejadas no início de cada atividade.

Um artigo muito pertinente com foco em jogos educacionais também foi selecionado por sua similaridade de abordagem foi o (HONDA et al., 2022), que traz uma proposta de jogo educacional que explica Pensamento Computacional e Teoria dos Grafos a partir de uma mecânica de entrega de pizzas por uma cidade. Até a data da

publicação do artigo, o jogo não havia sido finalizado, mas os autores conseguiram desenvolver alguns protótipos de média fidelidade utilizando algumas das mecânicas que estariam presentes no projeto final para validar seu sucesso. Os resultados dos testes da maioria dos protótipos desenvolvidos foram positivos, com os jogadores afirmando que se sentiram felizes ao jogar e aprenderam o assunto corretamente. Sendo assim, esse trabalho é um caso de sucesso do uso de jogos para ensino de computação.

O trabalho de (PASCHOAL et al., 2020) tem como principal ponto juntar as contribuições e conseguir analisar o panorama das publicações e trabalhos sobre ensino de computação desde os anos 2001. O artigo detectou que o SBIE concentra a maior quantidade de estudos e a maioria dos estudos vem de São Paulo. Também foi identificado que os tópicos de computação mais abordados são Algoritmos, e as soluções mais propostas para complementar o ensino de computação envolvem uso de jogos ou computação. Além disso, o artigo também indicou que a maioria dos trabalhos avaliados eram propostas não implementadas, mas uma porcentagem significativa abordava estudos aplicados em sala de aula com lições aprendidas e *feedbacks* coletados. Dessa forma, esse artigo reúne boas propostas que podem ser implementadas e também casos de sucesso da implementação de metodologias.

(SEMAAN et al., 2021) é um artigo tem como objetivo principal fazer uma revisão da Literatura sobre Objetos de Aprendizagem (OA) relacionados a Computabilidade, e tem foco no Ensino Básico, identificando lacunas tanto no cenário nacional quanto separado por temática. O trabalho separa-se em dois pontos de avaliação: Pensamento Computacional e Computabilidade. Quando este trabalho foi finalizado, foi concluído que existia uma lacuna na educação básica quando se tratava de problemas computacionais, e uma possível solução era introduzi-los por com algumas abordagens específicas. Também fez parte das conclusões a ausência de trabalhos que considerem OA como extensão das disciplinas nos Ensinos Técnico e Superior.

Abordando novamente um artigo que tem uma proposta de jogo, (STEPHAN; OLIVEIRA; RENHE, 2020) é um jogo desenvolvido para ser usado em uma IDE de desenvolvimento específica. Para deixar o jogo mais organizado, ele foi dividido em 4 partes, relativas a partes do assunto da disciplina, e para cada parte, uma versão do jogo foi gerada. Após a implementação do jogo, a atividade era adaptada para o contexto de programação com código. No final da experiência foi realizada uma avaliação por meio de formulários com os estudantes, apesar de uma minoria ter respondido, os comentários foram positivos: acharam interessante e motivador, mesmo com as dificuldades encontradas na atividade.

A proposta de (SILVA et al., 2022) também trouxe um jogo, esse chamado Codeland que foi desenvolvido utilizando o programa *RPG Maker MV*, que tem como função criar jogos *Role-Playing Game*(RPG). O foco desse jogo é ensinar os conceitos de

lógica de programação em Python com uma narrativa própria contando uma história para o usuário. Esse jogo tem como proposta ensinar alguns tópicos das disciplinas de introdução a programação, ensinando os conceitos básicos de Python. Ou seja, o jogo une RPG com problemas lógicos e trechos de código em desafios enfrentados a serem enfrentados pelo jogador. O artigo de (SILVA et al., 2022) também mostra os resultados de uma avaliação do Beta do jogo com avaliações positivas, elogiando a estética, acessibilidade e praticidade de jogar. O artigo também fala sobre os *feedbacks* positivos e construtivos, confirmando a intenção de continuar o desenvolvimento do jogo com para abordar mais conteúdos da disciplina.

Este capítulo teve como foco trazer um pequeno panorama das contribuições sobre o de Ensino de Programação no cenário brasileiro. Além das sínteses dos artigos apontando pontos importantes, é possível destacar: a comprovação do aumento das propostas desenvolvidas e testadas com uso de jogos como ferramenta de ensino (PASCHOAL et al., 2020), as avaliações realizadas com os participantes das experiências, geralmente tem respostas com afirmações majoritariamente positivas, como foi afirmado em (SILVA et al., 2022) e (STEPHAN; OLIVEIRA; RENHE, 2020). Sendo assim, a proposta de utilizar jogos como ferramenta de ensino de programação está sendo cada vez mais presente no ensino desta matéria.

## 4 Especificação do Jogo Proposto

O jogo proposto nesse trabalho é um jogo educacional chamado "A vida através de cada bloco", com foco principal em ensinar conceitos de algoritmos e programação para estudantes nos primeiros períodos dos cursos de Computação. A ideia é que o jogador consiga aprender e praticar os assuntos que costumam ver nas disciplinas introdutórias de programação, associando recursos de Programação Visual à ludicidade de jogos.

### 4.1 Metodologia de Desenvolvimento do Jogo

A fim de organizar e otimizar o desenvolvimento do jogo, foi utilizada a metodologia de desenvolvimento de jogos educacionais (SOMMEREGGER; KELLNER, 2012) adaptada da seguinte maneira: na etapas de *Design* Conceitual e *Design* do Jogo ficam no brainstorm das ideias, amadurecimento da ideia escolhida e o planejamento do desenvolvimento. O desenvolvimento do protótipo fica na etapa de Implementação, e os testes com coleta de *feedbacks* na etapa de Testes.

### 4.2 *Game Design Document*

Como parte do processo de planejamento e desenvolvimento do jogo, um *GDD* foi desenvolvido para descrever de maneira simplificada o jogo que será desenvolvido. Esse GDD está disponível no *link* [GDD](#).

### 4.3 Persona

A persona desenvolvida para esse jogo são jovens universitários de todos os gêneros, com idades entre 19 e 25 anos, ingressantes em cursos de computação, cursando as disciplinas introdutórias de programação.

### 4.4 Personagens

O jogador poderá escolher entre dois personagens principais: Naomi, uma simpática garota de cabelos cacheados ou Hallan, um alegre rapaz de longos cabelos e um sorriso largo no rosto.

## 4.5 História

A história do jogo teve seu desenvolvimento iniciado durante o processo de *brainstorm*, no qual era necessário ter uma visão geral sobre cada proposta antes de decidir, e após escolhida, esta foi finalizada durante o processo de organização do planejamento (confirmar, é o começo da etapa de desenvolvimento).

O jogo conta a história de um personagem principal masculino ou feminino (depende da escolha do jogador) que é uma pessoa muito querida por seu amigos e decide reunir todos para fazer um passeio especial indo até um show de um cantor que todos adoram. Mas, para que o passeio ocorra com sucesso, é preciso que o personagem organize toda a logística do caminho: ele deve pegar todos os itens necessários (carteira de identidade), sacar dinheiro no banco, passar na casa dos amigos para chamá-los e percorrer o percurso juntos. Como a ideia do programa com os amigos foi do personagem principal, a responsabilidade de fazer funcionar também é dele.

## 4.6 *Gameplay* e Tipo de Jogo

A dinâmica de jogabilidade do jogo (ou *gameplay*) é semelhante aos jogos de plataforma comuns como Mario ou Sonic, entretanto para garantir a completude do aprendizado com a diversão, o jogo contém alguns desafios que comumente aparecem em jogos de *puzzle*. O jogador poderá explorar a área do jogo em busca de itens necessários para completar a fase e de amigos para o acompanhar na sua jornada, porém em alguns trechos do mapa ele se deparará com desafios que travarão seu caminho até serem resolvidos. Caso o desafio seja resolvido corretamente o caminho será liberado para ele.

Esses desafios são de natureza diversa quanto a seus assuntos e são contextualizados de acordo com a temática da fase (como um desafio para lembrar a senha do banco). Esses desafios sempre serão apresentados como um problema que pode ser resolvido com programação visual e programação em blocos, contendo parte da resposta completa para que o jogador possa escolher dentre algumas opções qual bloco é o mais adequado para a resolução do problema, estimulando o pensamento lógico e os conhecimentos de programação já aprendidos e em treinamento.

## 4.7 Metodologia de Ensino

A metodologia de ensino utilizada nesse trabalho é a (*GBL*) que é uma metodologia que utiliza jogos com um propósito educacional claro (PESSINI et al., 2014) promovendo o aprendizado. Dessa forma, nessa abordagem elementos comumente vistos como desafios e recompensas são utilizados para estimular não só o foco do

jogador, mas também a obtenção de conhecimento, tornando a experiência de aprendizado mais lúdica.

Neste trabalho, é utilizada a Linguagem de Programação Visual *Scratch*, contudo o ambiente de programação é abstraído. O usuário estará imerso em situações comumente vivenciadas pela Persona especificada anteriormente, e utilizará a sintaxe do *Scratch* para resolver os desafios.

Conforme citado anteriormente neste trabalho (na introdução), é possível utilizar a *GBL* aliada a outras metodologias de ensino, como a Aprendizagem Baseada em Problemas (SOUZA; DOURADO, 2015), colocando o jogador em cenários do seu cotidiano para resolver problemas comuns, imaginando como seria utilizar o raciocínio lógico e Programação Visual para resolver os problemas propostos, auxiliando no aprendizado da programação enquanto estimula a criatividade.

## 4.8 Jogos Similares

O trabalho (SALES, 2010) foi proposto um jogo com abordagem ativa, no qual o estudante pode realizar atividades de teste de lógica e algoritmos, como: montagem de algoritmos, compreensão de mensagens de erro e correção de código. O nome do jogo é "ProGame", possuindo várias fases e elementos interativos. Na época que o artigo foi desenvolvido o jogo ainda estava em fase de homologação e possuía apenas uma fase (com customização de linguagem e comandos), mas a ideia é que o "ProGame" funcione como uma alternativa divertida para facilitar o ensino e o aprendizado de lógica de programação.

No trabalho (HONDA et al., 2022), por sua vez, foi proposto um jogo chamado "Cadê minha Pizza?" para exercitar matemática e pensamento lógico utilizando grafos, com foco no ensino de estudantes do ensino médio e iniciantes em cursos de computação. O jogo é baseado em tomadas de decisões para obter o caminho ótimo para cada fase, mas não trabalha o conhecimento da lógica de programação, existe uma grande abstração entre esse a parte de programação e a parte lógica.

Seguindo com os jogos com propostas similares, o trabalho (SILVA et al., 2022) traz uma proposta de jogo educacional *Role-Playing Game (RPG)* chamado "Code-land" com dificuldade escalável e interações simples. O jogo conta com um enredo envolvente de uma terra que precisa de um herói para salvá-la. Apesar da diversidade de *puzzles*, o jogo também não utiliza a programação visual para facilitar o aprendizado, ou seus desafios são em alto nível de abstração ou apresentam trechos de código para serem corrigidos.

Por fim, em (NETTO et al., 2017) um jogo chamado "Game Logic" com uma

proposta parecida com o (HONDA et al., 2022), no qual o jogador vai precisar levar o personagem até um destino, a principal diferença entre esses dois é que nesse trabalho a programação em blocos é utilizada de maneira simples para abstrair o ambiente de programação. Porém o roteiro desse jogo não se aproxima do cotidiano dos jogadores, e a abstração utilizada neste jogo não permite que conceitos mais complexos de programação sejam abordados, pois apenas comandos de movimentação estão disponíveis.

A proposta de "A vida através de cada bloco" diferencia-se dos demais por ter um roteiro que aborda temas do cotidiano do jogador, utilizar programação visual com blocos para facilitar o aprendizado, mas ao mesmo tempo permitir uma maior progressão da complexidade dos códigos abstraídos em cada desafio.

## 5 Demonstração do Jogo

Esse capítulo aborda a descrição do jogo com breves explicações sobre o que foi desenvolvido no MVP desse artigo, para fins de testes e demonstrações.

### 5.1 Tecnologias Usadas no Desenvolvimento

Para o desenvolvimento do protótipo descrito nesse capítulo, foi utilizada a plataforma de desenvolvimento Unity, e a linguagem de desenvolvimento utilizada foi C#, que é a padrão utilizada na *engine*. As imagens dos jogadores são de autoria própria, e as demais imagens utilizadas nesse jogo ou foram criadas utilizando o próprio Unity, ou obtidas por meio do site <https://pixabay.com/illustrations/>.

### 5.2 Capturas de Tela

Após avançar no menu principal, o jogador (ou jogadora) verá uma tela na qual pode escolher entre um avatar feminino (Naomi) e um avatar masculino (Hallan). Nesse MVP a arte do avatar é de autoria própria e no momento os dois avatares possuem a mesma imagem, mudando apenas o fundo. Mas já está planejado para a próxima versão o desenvolvimento de outra arte exclusiva para o avatar "Hallan".

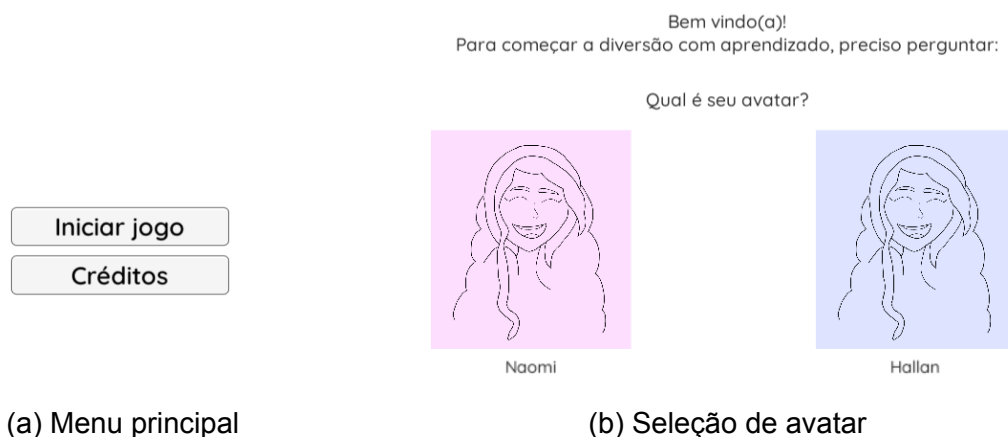


Figura 1 – Primeiras telas do jogo

Após escolher o avatar, o jogador tem a opção de ver o tutorial do jogo antes de começar, que está visível na Figura 2.

No tutorial o jogador conhece um pouco da história do jogo, confirma quais são as teclas de comando para interagir e tem um vislumbre geral sobre o que poderá encontrar além de plataformas comuns.



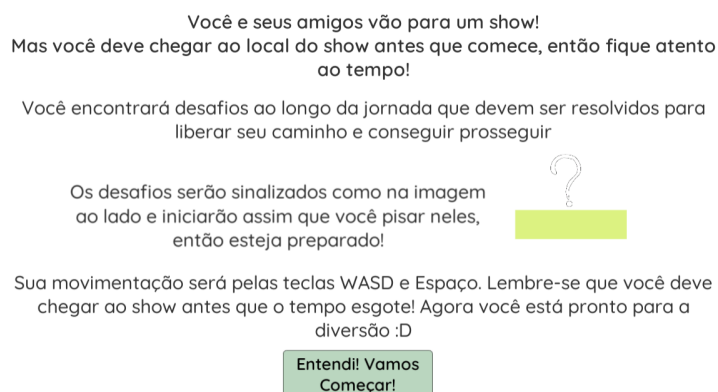


Figura 2 – Imagem do tutorial

Após ler ou pular o tutorial, o jogo é iniciado. Um detalhe importante a ser ressaltado é que a cor do jogador é alterada de acordo com o avatar escolhido, como observado na Figura 3.

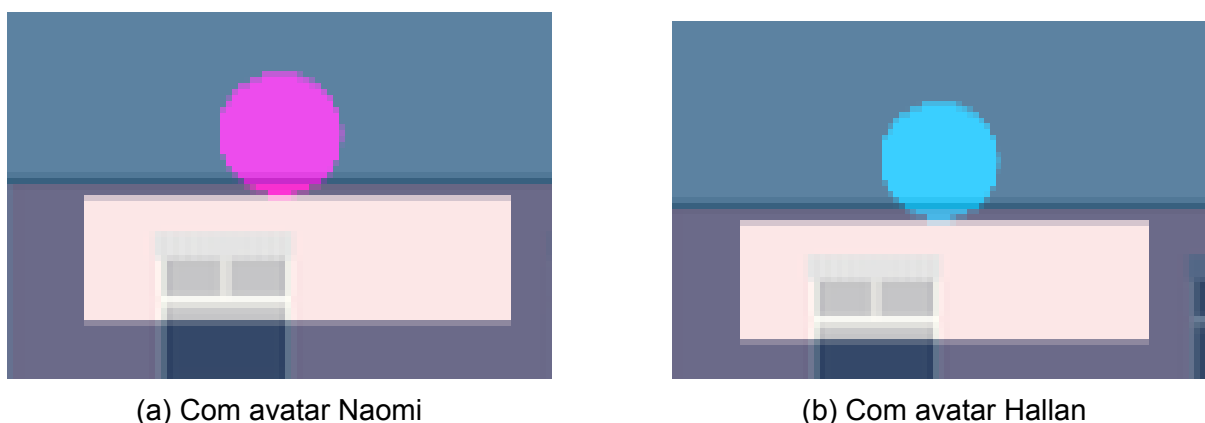
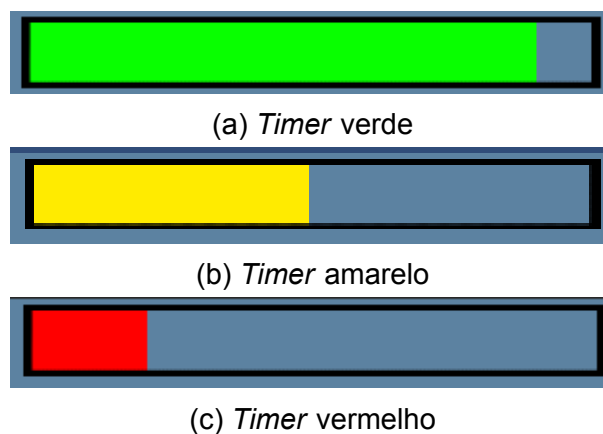


Figura 3 – Escolha de avatar influencia o personagem

Assim que o jogo começa, é possível notar imediatamente um *timer* no canto superior direito na tela, plataformas brancas, plataformas vermelhas com texto branco em cima, plataformas verdes com interrogações em cima e um *timer* em formato de barra horizontal, que mostra quanto tempo falta para o começo do show e derrota do jogador. A Figura 4 é uma captura de tela de um jogo em seu estado inicial. Para poder prosseguir até o final, o jogador precisa necessariamente resolver os desafios, pois somente com a resposta certa que todas as plataformas estarão disponíveis para pisar.

Dentro da fase desenvolvida no MVP, o jogador encontrará diferentes desafios contextualizados com a serem resolvidos utilizando computação em blocos (KEL-LEHER; PAUSCH, 2005). Cada vez que o jogador completar um desafio corretamente, ao pisar na próxima plataforma haverá um *feedback* visual, como demonstrado na Figura 5. Atualmente existem dois desafios para treino: Desafio do Banco (que envolve



Figura 7 – Três estados do *timer* ao longo do tempo

derrota aparecerá, conforme retratado na Figura 8. Contudo, caso o usuário consiga concluir todos os desafios e chegar até a plataforma de vitória sinalizada, ele verá uma tela de vitória, comemorando sua conclusão do desafio com maestria. A Figura 9 demonstra como essa tela está representada no MVP.

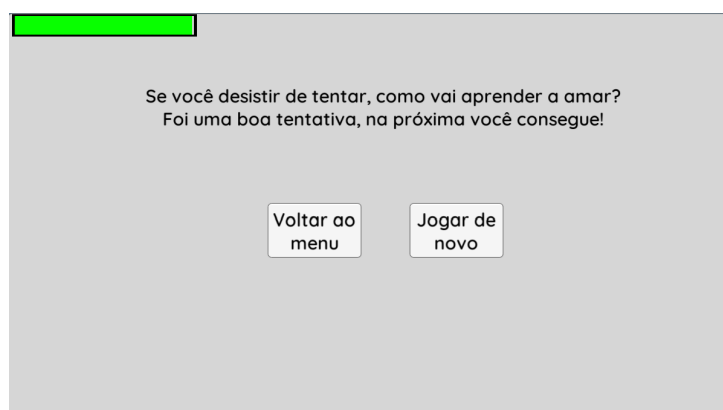


Figura 8 – Tela de derrota

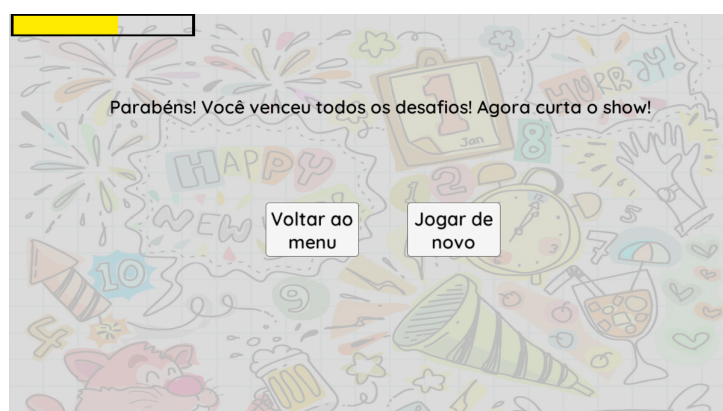


Figura 9 – Tela de vitória

### 5.3 Melhorias Planejadas

Durante o desenvolvimento do MVP alguns *feedbacks* foram obtidos com profissionais de diferentes áreas para uma maior completude, sendo estes tanto da área de educação de adolescentes quanto desenvolvimento de jogos. Após o desenvolvimento do MVP e análise algumas melhorias foram encontradas para implementação futura. Esta seção documenta as melhorias identificadas e planejadas as próximas versões.

#### **Pontos de melhoria identificados:**

- Banco de questões: criar um banco de questões para cada desafio, garantindo que cada partida seja diferente;
- Novas fases: criar novas fases com outros contextos da vida do estudante, como ir ao shopping, ao cinema, a academia, ao teatro e afins;
- *Feedback* de erros: quando o usuário der uma resposta errada, sinalizar com mais clareza que a resposta foi incorreta com animações e mensagens na tela;
- Dicas: possibilidade de obter dicas adicionais em cada desafio para facilitar a resolução.

## 6 Conclusão e Trabalhos Futuros

Este trabalho apresentou uma abordagem de (*GBL*) para ensino de programação voltada para estudantes recém ingressos na universidade. O jogo educativo proposto, "A vida através de cada bloco", objetiva trabalhar conceitos básicos de programação, utilizando comandos relacionados a Programação Visual e Programação em Blocos, buscando abstrair o ambiente de programação, levando o(a) jogador(a) a resolver desafios em situações comuns deste público alvo. O jogo traz elementos indicados como promissores na literatura científica considerando o problema alvo desse estudo, buscando promover uma aprendizagem de programação de forma eficiente e divertida.

Para delimitar o problema a ser estudado, foi realizada uma revisão exploratória da literatura. Ao final do processo, optou-se pelo ensino de programação no nível superior, tendo em vista sua relação com os altos índices de evasão em universidades. Então uma busca exploratória foi realizada a fim de delimitar um panorama nacional de abordagens voltadas ao ensino-aprendizagem de programação. A partir desse estudo foram identificados alguns pontos que fundamentaram a proposta aqui apresentada. Dentre esses podemos destacar: A utilização de Linguagens de Programação Visual com Blocos, tais como *Scratch*, e a necessidade de abstração do ambiente de programação. O estudo revelou ainda que dentre os jogos desenvolvidos para o ensino de programação, a maioria era voltada para estudantes do ensino fundamental e médio.

Diante desse panorama, o jogo "A vida através de cada bloco" foi proposto. A proposta consiste em um jogo de plataforma com desafios espalhados no mapa, os quais o jogador precisa resolvê-los para destravar mecanismos úteis. A fase também possui um limite máximo de tempo para que o jogador chegue ao destino final. Assim, ao concluir todos os *puzzles* no mapa e chegar ao ponto de destino dentro do prazo de tempo estipulado, o usuário receberá a vitória.

O jogo está em fase de prototipagem e estão previstos os seguintes trabalhos futuros: outras fases com contextos diferentes do cotidiano, tornando o jogo mais abrangente, banco de questões para cada desafio, permitindo que cada vez que uma fase for jogada esta seja única, permitir que nas respostas o usuário possa montar as próprias sequências de blocos para encaixar na solução ao invés de escolher entre as sequências de blocos, um relatório de desempenho sobre quais são as áreas de conhecimento que o jogador tem compreensão e quais precisa reforçar, além de *feedbacks* explicativos para erros e acertos. Adicionalmente, pretende-se avaliar a possibilidade do uso do jogo para estudantes universitários de outros cursos que possuem disciplinas de programação em sua matriz curricular.

Imediatamente após a implementação dessas melhorias citadas anteriormente, o protótipo entrará em fase de teste para avaliações com base nos elementos de jogos: diversão, mecânica, estética, estatísticas de acertos erros dos desafios e de motivação/engajamento, com base nessas avaliações será possível afirmar se o jogo conseguiu colaborar com o aprendizado de programação dos ingressantes de cursos de programação.

## Referências

- AL-AZAWI, R.; AL-FALITI, F.; AL-BLUSHI, M. Educational gamification vs. game based learning: Comparative study. *International journal of innovation, management and technology*, v. 7, n. 4, p. 132–136, 2016. Citado na página 12.
- BATTAIOLA, A. L. *Jogos por computador–histórico, relevância tecnológica e mercadológica, tendências e técnicas de implementação*. 2000. Citado na página 18.
- BATTAIOLA, A. L. *Gamificação Aplicada à Educação: Um Mapeamento Sistemático*. 2013. Citado na página 19.
- BERTOLDO JANICE VIDAL; RUSCHEL, M. A. d. M. *Jogo, brinquedo e brincadeira: uma revisão conceitual*. 2000. Citado na página 11.
- BURNETT, M. M.; MCINTYRE, D. W. Visual programming. *Computer-Los Alamitos-*, IEEE INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS, v. 28, p. 14–14, 1995. Citado na página 18.
- CARVALHO, C. V. de. Aprendizagem baseada em jogos-game-based learning. In: *II World Congress on Systems Engineering and Information Technology*. [S.l.: s.n.], 2015. p. 176–181. Citado na página 12.
- CELANI, G. *Scripts em CAD e ambientes de programação visual para modelagem paramétrica: uma comparação do ponto de vista pedagógico*. 2011. Citado na página 15.
- FALKEMBACH, G. A. M. *O lúdico e os jogos educacionais*. CINTED-Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, UFRGS. 2006. Citado na página 14.
- FARDO, M. L. *A GAMIFICAÇÃO APLICADA EM AMBIENTES DE APRENDIZAGEM*. 2013. Citado na página 14.
- FERNANDES, R. F. Desmistificando a revisão de literatura como base para redação científica: método sff. *Revista ACB: Biblioteconomia em Santa Catarina*, Associação Catarinense de Bibliotecários, v. 21, n. 3, p. 550–563, 2016. Citado na página 20.
- FLACH, G. I.; FERREIRA, V. H. Uma revisão sistemática da literatura sobre a avaliação do uso de jogos na educação. *XIX SBGames. Recife*, p. 4, 2020. Citado na página 13.
- FRANÇA ROZELMA SOARES; DA SILVA, W. C. D. A. H. J. C. D. *Despertando o interesse pela ciência da computação: Práticas na educação básica*. 2013. Citado 2 vezes nas páginas 16 e 18.
- FROSI, F. O.; SILVA, I. C. S. da. Ensino lúdico de conceitos introdutórios de programação para estudantes da educação básica. Citado na página 13.

- GOMES, T.; MELO, J.; TEDESCO, P. Jogos digitais no ensino de conceitos de programação para crianças. In: *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*. [S.l.: s.n.], 2016. v. 27, n. 1, p. 470. Citado na página 13.
- GREBOGY, E.; SANTOS, I.; CASTILHO, M. Computação desplugada no ensino fundamental i: Um mapeamento sistemático de literatura. In: *Anais do XXXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*. Porto Alegre, RS, Brasil: SBC, 2021. p. 953–964. ISSN 0000-0000. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/18121>>. Citado na página 22.
- GREBOGY, E.; SANTOS, I.; CASTILHO, M. Mapeamento das iniciativas de promoção do pensamento computacional no ensino fundamental. In: *Anais do XXXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*. Porto Alegre, RS, Brasil: SBC, 2021. p. 965–975. ISSN 0000-0000. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/18122>>. Citado na página 22.
- GRÜBEL, J. M.; BEZ, M. R. Jogos educativos. *Renote*, v. 4, n. 2, 2006. Citado na página 11.
- HOED, R. M. *Análise da evasão em cursos superiores: o caso da evasão em cursos superiores da área de Computação, Universidade de Brasília*. 2016. Citado 3 vezes nas páginas 11, 12 e 14.
- HONDA, F. et al. Cadê minha pizza? um jogo para exercitar matemática e pensamento computacional através de grafos. In: *Anais Estendidos do XXI Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*. Porto Alegre, RS, Brasil: SBC, 2022. p. 876–885. ISSN 0000-0000. Disponível em: <[https://sol.sbc.org.br/index.php/sbgames\\_estendido/article/view/23725](https://sol.sbc.org.br/index.php/sbgames_estendido/article/view/23725)>. Citado 3 vezes nas páginas 22, 27 e 28.
- HUIZINGA, J. *Homo Ludens*. 2009. Citado na página 18.
- KAISLER, S. H. *Software Paradigms*. 2005. Citado na página 17.
- KAPP, K. M. *The Gamification of Learning and Instruction: Game-based methods and strategies for training and education*. 2012. Citado 2 vezes nas páginas 12 e 19.
- KELLEHER, C.; PAUSCH, R. Lowering the barriers to programming: A taxonomy of programming environments and languages for novice programmers. *ACM computing surveys (CSUR)*, ACM New York, NY, USA, v. 37, n. 2, p. 83–137, 2005. Citado na página 30.
- KHOURI, C. M. B.; SANTOS, G. N. dos; BARBOSA, M. S. S. Mapeamento sistemático em metodologias de ensino-aprendizagem de programação. *Revista de Ciência da Computação*, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia/Edicoes UESB, v. 2, n. 1, p. 13, maio 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.22481/recic.v2i1.6669>>. Citado na página 11.
- LEITE, P. da S.; MENDONÇA, V. G. de. Diretrizes para game design de jogos educacionais. *Proc. SBGames, Art Design Track*, p. 132–141, 2013. Citado na página 18.



- LOPES ANITA, G. G. *Introdução à programação*. 2002. Citado na página 11.
- MACHADO, L. D. P. et al. Uma ferramenta colaborativa para apoiar a aprendizagem de programação de computadores. *Revista Brasileira de Computação Aplicada*, v. 10, n. 1, p. 23–29, 2018. Citado na página 12.
- MARQUES, D. et al. Atraindo alunos do ensino médio para a computação: Uma experiência prática de introdução a programação utilizando jogos e python. In: *Anais do XVII Workshop de Informática na Escola*. Porto Alegre, RS, Brasil: SBC, 2011. p. 1138–1147. ISSN 0000-0000. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/21724>>. Citado na página 13.
- MEDEIROS, R.; FALCÃO, T.; RAMALHO, G. Ensino e aprendizagem de introdução à programação no ensino superior brasileiro: Revisão sistemática da literatura. In: *Anais do XXVIII Workshop sobre Educação em Computação*. Porto Alegre, RS, Brasil: SBC, 2020. p. 186–190. ISSN 2595-6175. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/11155>>. Citado na página 11.
- MEDEIROS, T. J.; SILVA, T. R. da; ARANHA, E. H. da S. Ensino de programação utilizando jogos digitais: uma revisão sistemática da literatura. *Renote*, v. 11, n. 3, 2013. Citado na página 14.
- MONCLAR, R. S.; SILVA, M. A.; XEXÉO, G. Jogos com propósito para o ensino de programação. *Anais do XVII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital–SBGames*, sn, p. 1132–1140, 2018. Citado na página 12.
- NETTO, D. et al. Game logic: Um jogo para auxiliar na aprendizagem de lógica de programação. In: SBC. *Anais do XXV Workshop sobre Educação em Computação*. [S.l.], 2017. Citado na página 27.
- PASCHOAL, L. et al. Informática na educação em computação: uma visão geral sobre as contribuições de pesquisadores brasileiros. In: *Anais do XXXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*. Porto Alegre, RS, Brasil: SBC, 2020. p. 1623–1632. ISSN 0000-0000. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/12918>>. Citado 2 vezes nas páginas 23 e 24.
- PEREIRA, R. M. S. *Gamificação como solução para os problemas da aprendizagem da programação*. Dissertação (Mestrado), 2017. Citado na página 12.
- PESARE, E. et al. Game-based learning and gamification to promote engagement and motivation in medical learning contexts. *Smart Learning Environments*, Springer, v. 3, p. 1–21, 2016. Citado na página 12.
- PESSINI, A. et al. O uso de jogos sérios na educação em informática: Um mapeamento sistemático. *Nuevas Ideas en Informática Educativa TISE*, p. 537–541, 2014. Citado 2 vezes nas páginas 11 e 26.
- PRENSKY, M. *Aprendizagem baseada em jogos digitais*. [S.l.]: Editora Senac São Paulo, 2021. Citado na página 11.
- RIBAS, e. a. *Programação visual para introdução ao ensino de programação na Educação Superior: uma análise prática*. 2016. Citado na página 15.

SACCARO, A.; FRANÇA, M. T. A.; JACINTO, P. d. A. Fatores associados à evasão no ensino superior brasileiro: um estudo de análise de sobrevivência para os cursos das áreas de ciência, matemática e computação e de engenharia, produção e construção em instituições públicas e privadas. *Estudos Econômicos (São Paulo)*, SciELO Brasil, v. 49, p. 337–373, 2019. Citado 2 vezes nas páginas 11 e 14.

SALES, C. G. *ProGame: um jogo para o ensino de algoritmos e programação*. 2010. Citado 2 vezes nas páginas 14 e 27.

SANTIAGO, A. D.; KRONBAUER, A. Um modelo lúdico para o ensino de conceitos de programação de computadores. In: *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*. [S.l.: s.n.], 2016. v. 27, n. 1, p. 420. Citado na página 12.

SANTOS, R. M. S. *Ensino da programação através de programação visual*. Tese (Doutorado) — Universidade de Lisboa (Portugal), 2013. Citado na página 18.

SCHELL, J. *Arte de game design: o livro original*. [S.l.]: Crc Press, 2010. Citado na página 18.

SEMAAN, G. et al. Objetos de aprendizagem e pensamento computacional: um levantamento acerca do ensino de computabilidade. In: *Anais da IV Escola Regional de Informática do Rio de Janeiro*. Porto Alegre, RS, Brasil: SBC, 2021. p. 57–64. ISSN 0000-0000. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/eri-rj/article/view/18775>>. Citado na página 23.

SHELDON, L. *Multiplayer Classroom: Designing Coursework as a Game*. 2012. Citado na página 15.

SILVA, A. et al. Codeland: um jogo para o ensino de lógica de programação com python. In: *Anais Estendidos do XXI Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*. Porto Alegre, RS, Brasil: SBC, 2022. p. 643–652. ISSN 0000-0000. Disponível em: <[https://sol.sbc.org.br/index.php/sbgames\\_estendido/article/view/23702](https://sol.sbc.org.br/index.php/sbgames_estendido/article/view/23702)>. Citado 3 vezes nas páginas 23, 24 e 27.

SILVA, E. P. da; CACEFFO, R. E.; AZEVEDO, R. J. de. Análise dos tópicos mais abordados em disciplinas de introdução à programação em universidades federais brasileiras. In: SBC. *Anais do II Simpósio Brasileiro de Educação em Computação*. [S.l.], 2022. p. 29–39. Citado na página 16.

SILVA, J. *O uso dos jogos no ensino da matemática*. Dissertação (B.S. thesis) — Brasil, 2022. Citado na página 13.

SOMMEREGGER, P.; KELLNER, G. Brief guidelines for educational adventure games creation (eagc). In: *2012 IEEE Fourth International Conference On Digital Game And Intelligent Toy Enhanced Learning*. [S.l.: s.n.], 2012. p. 120–122. Citado na página 25.

SOUSA, K.; MELO, L. Uma revisão sistemática do uso da gamificação no ensino de programação. In: *Anais do XXXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*. Porto Alegre, RS, Brasil: SBC, 2021. p. 440–450. ISSN 0000-0000. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/18077>>. Citado na página 12.

SOUZA, C. V. et al. Os desafios no processo de recrutamento e seleção de profissionais desenvolvedores de sistemas de informação. Florianópolis, SC., 2023. Citado na página 14.

SOUZA, S. C.; DOURADO, L. G. P. Aprendizagem baseada em problemas (abp): um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, 2015. Citado na página 27.

STEPHAN, J.; OLIVEIRA, A.; RENHE, M. O uso de jogos para apoiar o ensino e aprendizagem de programação. In: *Anais do XXXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*. Porto Alegre, RS, Brasil: SBC, 2020. p. 381–390. ISSN 0000-0000. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/12794>>. Citado 2 vezes nas páginas 23 e 24.

WANGENHEIM, C. G. von; NUNES, V. R.; SANTOS, G. D. D. Ensino de computação com SCRATCH no ensino fundamental – um estudo de caso. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, Sociedade Brasileira de Computacao - SB, v. 22, n. 03, p. 115, nov. 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.5753/rbie.2014.22.03.115>>. Citado 2 vezes nas páginas 15 e 17.