
**LOGIC THINK: GAME DESIGN DOCUMENT DE UM JOGO PARA O
DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA EDUCAÇÃO**

**LOGIC THINK: GAME DESIGN DOCUMENT OF A GAME FOR THE DEVELOPMENT OF
COMPUTATIONAL THINKING IN EDUCATION**

**LOGIC THINK: DOCUMENTO DE DISEÑO DE UN JUEGO PARA EL DESARROLLO DEL
PENSAMIENTO COMPUTACIONAL EN LA EDUCACIÓN**

Douglas Aquino Moreno¹
Gustavo Cunha de Araújo²

RESUMO

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) se apresenta como um documento normativo que padroniza o ensino em todo o território brasileiro ao elencar competências e habilidades a serem desenvolvidas pelos alunos em diversas áreas do conhecimento, inclusive o Pensamento Computacional. Com o interesse de inovar nas práticas pedagógicas, esta pesquisa teve como principal objetivo desenvolver um *Game Design Document* (GDD) para um jogo *mobile* que estimule o desenvolvimento do pensamento computacional em alunos do Ensino Básico. De abordagem qualitativa, do tipo Estado da Arte, os procedimentos metodológicos incluíram ainda uma pesquisa bibliográfica para identificar conceitos discutidos por outros pesquisadores, a concepção da ideia do jogo, a elaboração do roteiro e a construção do GDD. Assim, esta pesquisa resultou na criação do Produto Final, um GDD que contém todos os elementos necessários para o desenvolvimento do jogo *Logic Think*, garantindo que os pilares do Pensamento Computacional sejam incorporados de maneira eficaz.

PALAVRAS-CHAVE: Game Design Document. Pensamento Computacional. Jogos Educacionais. Base Nacional Comum Curricular.

ABSTRACT

The National Common Core Curriculum (BNCC) is a normative document that standardizes education throughout Brazil by listing competencies and skills to be developed by students in various areas of knowledge, including Computational Thinking. With the aim of innovating pedagogical practices, the main objective of this research was to develop a Game Design Document (GDD) for a mobile game that stimulates the development of computational thinking in elementary school students. With a qualitative, state-of-the-art approach, the methodological procedures also included bibliographical research to identify concepts discussed by other researchers, the conception of the game idea, the drafting of the script and the construction of the GDD. Thus, this research resulted in the creation of the Final Product, a GDD that contains all the elements necessary for the development of the Logic Think game, ensuring that the pillars of Computational Thinking are incorporated effectively.

KEYWORDS: Game Design Document. Computational Thinking. Educational Games. Common National Curriculum Base.

Submetido em: 12/03/2025 – Aceito em: 07/05/2025 – Publicado em: 01/08/2025

¹ Mestrado em Educação pela Universidade Federal do Tocantins - UFT.

² Doutor em Educação pela UNESP. Professor da Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT).



RESUMEN

El Currículo Nacional Básico Común (BNCC) es un documento normativo que estandariza la enseñanza en todo Brasil, listando competencias y habilidades a ser desarrolladas por los alumnos en diversas áreas del conocimiento, incluyendo el Pensamiento Computacional. Con el objetivo de innovar las prácticas pedagógicas, el principal objetivo de esta investigación fue desarrollar un Documento de Diseño de Juego (DDP) para un juego móvil que estimule el desarrollo del pensamiento computacional en alumnos de enseñanza primaria. Con un enfoque cualitativo y de vanguardia, los procedimientos metodológicos también incluyeron la investigación bibliográfica para identificar conceptos discutidos por otros investigadores, la concepción de la idea de juego, la redacción del guión y la construcción del GDD. Así, esta investigación resultó en la creación del Producto Final, un GDD que contiene todos los elementos necesarios para el desarrollo del juego *Logic Think*, garantizando la incorporación efectiva de los pilares del Pensamiento Computacional.

PALABRAS CLAVE: Documento de diseño de juegos. Pensamiento computacional. Juegos educativos. Base común del currículo nacional.

INTRODUÇÃO

A educação passa por transformações contínuas, adaptando-se aos novos contextos sociais, tecnológicos, políticos e econômicos. Essas mudanças refletem a urgência de preparar os estudantes para um mundo cada vez mais globalizado e interconectado, onde as tecnologias permeiam diversas áreas do conhecimento. Nesse contexto, metodologias ativas ganham destaque por sua flexibilidade e capacidade de atender às necessidades individuais dos alunos, conforme defendido por autores como Jean Piaget (2010) e Lev Vygotsky (2009), que enfatizam a importância da interação e do aprendizado ativo.

Integrar tecnologias digitais em ambientes educacionais, como salas de aula, pode contribuir na adaptação do ensino, criando novas formas de ensinar e de aprender. Para isso, é necessário desenvolver estratégias que utilizem tecnologias aplicadas a diferentes níveis de conhecimento para diferentes grupos de alunos. Uma das estratégias de integrar a tecnologia na educação é inseri-la através de disciplinas que envolvam raciocínio lógico e o Pensamento Computacional.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) engloba o Pensamento Computacional como uma habilidade transversal a ser desenvolvida pelos alunos do ensino básico em todas as áreas do conhecimento (Brasil, 2018). O objetivo de inserir o Pensamento Computacional no âmbito escolar é fazer com que os alunos possam adquirir competências e habilidades que estão relacionadas ao uso crítico, ético e consciente da tecnologia (Barcelos & Silveira, 2013). No entanto, existem vários conceitos, abordagens e práticas de aplicação do Pensamento Computacional que são difíceis de serem aprendidas em sala de aula (Santos, Maschietto, Silva, Soares, Machado, Rosa & Macedo, 2021).

Algumas estratégias para o ensino do Pensamento Computacional estão relacionadas à adoção de metodologias lúdicas, que, segundo Moreno *et al.* (2021), podem ser utilizadas para motivar o processo de ensino e aprendizagem. Recursos tecnológicos podem ser usados como ferramentas para engajar os alunos em disciplinas que exigem tempo de dedicação e possuem conceitos difíceis de serem abstraídos.

Conforme destacado por Klein *et al.* (2020), a integração de tecnologia no âmbito educacional visa instigar os alunos a explorarem mudanças e evoluções na prática de aprendizagem. Quando o professor utiliza recursos tecnológicos na entrega de conteúdo, ele facilita a transmissão de conhecimento e introduz novas ferramentas de aprendizagem. Entre essas ferramentas, os jogos educacionais se destacam por seu potencial de engajamento. Eles tornam o processo de aprendizagem mais atraente e interativo, além de ajudar a desenvolver diversas habilidades, como o Pensamento Computacional, a resolução de problemas e a colaboração entre alunos.

Para Kiya (2014) os jogos são atividades lúdicas que podem ser utilizadas como recursos metodológicos para aprimorar o aprendizado, tornando o trabalho educacional mais dinâmico. Nesse contexto, os jogos não servem apenas para fins de entretenimento, mas também como ferramentas educacionais em escolas e instituições de ensino, facilitando a transmissão de conhecimentos e estimulando as habilidades dos alunos.

Os jogos podem ser utilizados como ferramentas motivacionais para o ensino e a aprendizagem de diversas disciplinas, tanto no ensino básico quanto na graduação (Moreno, 2022). Corroborando isso, Barbosa (2014) argumenta que os jogos são ferramentas promissoras que, em conjunto com metodologias ativas, podem ser utilizados para o ensino de disciplinas que exigem pensamento lógico. O jogo pode motivar pessoas de diferentes faixas etárias, envolvendo-as significativamente em diversas atividades.

Para despertar o efeito motivador que os jogos proporcionam, é essencial planejar e documentar o processo criativo. Uma das técnicas utilizadas para auxiliar na construção de um jogo é o *Game Design Document* (GDD). Segundo Rogers (2013), o GDD é um documento que descreve de forma precisa o que o jogo deve conter, incluindo informações técnicas, detalhes sobre os personagens e outras informações necessárias para a equipe, servindo como uma ferramenta para facilitar a comunicação entre os membros da equipe de desenvolvimento.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) enfatiza a importância da utilização de tecnologias como parte essencial para o desenvolvimento do aprendizado dos alunos. Nesse sentido, de que forma pode ser criada uma estratégia de ensino dos pilares do Pensamento Computacional através de um GDD para a educação básica? A busca por responder a essa indagação é a motivação para o desenvolvimento desta pesquisa, que visa elaborar uma estratégia de ensino inovadora.

Consequentemente, como objetivo desta pesquisa, busca-se desenvolver o GDD de um jogo para dispositivos móveis, visando auxiliar o ensino por parte dos professores e a aprendizagem do Pensamento Computacional por estudantes da Educação Básica, de tal forma que os jogadores (estudantes) aprendam enquanto se divertem.

A partir dessas considerações, esta pesquisa, vinculada ao Mestrado Profissional em Educação, está estruturada nas seguintes seções: primeiramente, são apresentadas revisões bibliográficas sobre o Pensamento Computacional, Práticas Pedagógicas e Jogos Digitais,

importantes para contextualizar o objeto de estudo desta investigação. Logo após, são apresentados os procedimentos metodológicos desta pesquisa, que consistiram na adaptação das metodologias de Battistella (2016) e Silva e Farias (2019), buscando esclarecer como este estudo foi organizado, planejado e executado. Na sequência, são apresentados os resultados e discussões gerados pela pesquisa, que consistiu na elaboração de um GDD. Por fim, são socializadas as conclusões do estudo e indicativos para estudos futuros acerca desse tema.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nesta seção, serão detalhadas a abordagem e o tipo de pesquisa adotados nesta dissertação, assim como a metodologia aplicada ao desenvolvimento do Produto Final, o *Game Design Document (GDD)* do *Logic Think*. A pesquisa fundamenta-se na abordagem qualitativa, do tipo Estado da Arte, com o objetivo de compreender como o uso de jogos educacionais pode contribuir para o desenvolvimento do Pensamento Computacional entre alunos da Educação Básica. Essa análise permitiu identificar as práticas existentes e as lacunas na literatura, além de embasar a proposta do GDD, que busca oferecer uma solução inovadora para o ensino de Pensamento Computacional.

Abordagem e Tipo de Pesquisa

A presente pesquisa baseia-se em uma abordagem qualitativa (Erickson, 1989), do tipo Estado da Arte (Pilão, 2009), com o objetivo de mapear e analisar as principais abordagens relacionadas ao Pensamento Computacional e ao uso de jogos educacionais para seu desenvolvimento. Para garantir uma visão atualizada do Estado da Arte, foram selecionados livros, artigos científicos, dissertações, teses e documentos normativos que abordam o Pensamento Computacional, bem como as metodologias mais efetivas para seu ensino na educação básica.

Segundo Strauss e Corbin (2008, p. 23) uma pesquisa qualitativa é “qualquer tipo de pesquisa que produza resultados não alcançados através de procedimentos estatísticos ou de outros meios de quantificação”. Erickson (1989) complementa que essa abordagem é caracterizada pelo foco interpretativo na busca de compreender os fenômenos a partir das perspectivas dos sujeitos envolvidos. Diferente de métodos quantitativos, as técnicas utilizadas em uma pesquisa qualitativa não determinam o método em si, mas servem como ferramentas para aprofundar a interpretação dos dados coletados.

A abordagem qualitativa tem como objetivo apresentar resultados que não são expressos em termos de quantidade, intensidade ou frequência. Ao contrário, essa abordagem enfatiza a natureza socialmente construída da realidade, destacando a importância das interações entre pesquisadores e participantes para moldar as pesquisas. Esse tipo de pesquisa é permeado por valores, buscando responder a perguntas que destacam as experiências sociais construídas e compartilhadas. Dessa forma, as pesquisas qualitativas exploram as dinâmicas sociais e as percepções subjetivas, oferecendo uma compreensão mais profunda dos fenômenos estudados (Denzin & Lincoln, 2018).

De acordo com Pillão (2009), o Estado da Arte é uma modalidade de pesquisa adotada por diversos pesquisadores com o objetivo de investigar e analisar o conhecimento acumulado em um campo específico de estudos. Esse tipo de pesquisa permite mapear as principais contribuições, teorias, métodos e resultados já desenvolvidos, além de identificar lacunas, tendências e desafios. Dessa forma, o Estado da Arte fornece uma visão ampla e crítica sobre o estágio atual do conhecimento, auxiliando na formulação de novas questões de pesquisa e na orientação de futuros estudos.

Para Brandão *et al.* (1986), o termo Estado da Arte refere-se ao levantamento de pesquisas existentes sobre um determinado tema, com o objetivo de reunir o conhecimento produzido em uma área específica. Ferreira (2002) complementa que o Estado da Arte vai além do simples mapeamento de produções científicas em diferentes áreas do conhecimento; essa metodologia busca identificar como o conhecimento tem sido organizado e apreendido em diversos periódicos e bases de pesquisa.

A partir desses procedimentos metodológicos, a revisão e estruturação desta pesquisa foi estruturada em três eixos principais, a saber:

- **Pensamento Computacional:** Definições, abordagens e a relevância de sua inclusão no currículo escolar, conforme destacado por autores como Wing (2006) e conforme as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).
- **Práticas Pedagógicas: Tecnologia e Inovação:** Exploração de estratégias pedagógicas existentes, como atividades sem tecnologia, programação em blocos (*Scratch*), robótica educacional e a criação de jogos digitais (Valente, 2016).
- **Jogos Digitais:** Análise do impacto dos jogos na educação, com ênfase no engajamento dos alunos e na efetividade no desenvolvimento de competências como o Pensamento Computacional (Moreno *et al.*, 2021).

Para compilar o Estado da Arte, foram utilizados critérios de inclusão que visam garantir a relevância e a qualidade das fontes. As bases de dados científicas exploradas incluem *Google Scholar*, *SBC-OpenLib* (SOL) e Plataforma Sucupira - CAPES, com um recorte temporal dos últimos 10 anos, para garantir que os avanços mais recentes sobre o Pensamento Computacional e o uso de jogos educacionais sejam considerados.

Os critérios de inclusão dessas pesquisas foram:

- Estudos que tratem diretamente da aplicação do Pensamento Computacional em ambientes de ensino;
- Pesquisas que envolvem o uso de jogos como ferramentas pedagógicas, em especial na Educação Básica.

Após a coleta e análise das publicações, os autores e estudos mais relevantes para a pesquisa sobre os Eixos foram organizados no quadro a seguir.

Quadro 1. Textos referenciados para a Metodologia Estado da Arte

Eixo	Fonte	Autor/Ano	Periódico/Repositório	Categoria
Pensamento Computacional	Google Scholar	Wing, 2006	Periódico: <i>ACM Digital Library</i>	Artigo Científico
		Liukas, 2015	<i>Google Books</i>	Documento Normativo
	SBC-OpenLib (SOL)	Higuchi <i>et al.</i> , 2021	Periódico: SBGames	Artigo Científico
	Periódicos da CAPES	Valente, 2016	Periódico: Revista e-Curriculum	Artigo Científico
		Ribeiro; Foss; Cavalheiro, 2020	Periódico: <i>Colloquium Humanarum</i>	Artigo Científico
		Brackmann, 2017	Repositório: UFRGS - LUME	Tese
		Vicari <i>et al.</i> , 2018		Livro
Práticas Pedagógicas: Tecnologia e Inovação	Google Scholar	Gasser e Palfrey, 2011	Periódico: Artmed	Artigo Científico
		Barbosa e Moura, 2013	Periódico: <i>Senac Journal of Education and Work</i>	Artigo Científico
		Morán, 2015	Periódico: UEPG/PROEX	Artigo Científico
		Bergmann, 2018	<i>Google Books</i>	Livro
	Periódicos da CAPES	Constantino; Thives, 2020	Periódico: Portal da UNIEDU	Artigo Científico
		Takemoto; Brostolin, 2015	Periódico: UCDB	Artigo Científico
Jogos Digitais	Google Scholar	Schell, 2019	<i>Google Books</i>	Livro
		Rogers, 2013	<i>Google Books</i>	Livro
		Salen e Zimmerman, 2012	<i>Google Books</i>	Livro
		Battistella, 2016	Repositório: UFSC	Tese
	SBC-OpenLib (SOL)	Higuchi <i>et al.</i> , 2021	Periódico: SBGames	Artigo Científico

		SBGames		
		Leite; Mendonça, 2013	Periódico: SBGames	Artigo Científico
		Pereira e Rocha, 2023	Periódico: SBGames	Artigo Científico
	Periódicos da CAPES	Silveira, 2017	Repositório: UFPE	Dissertação

Fonte: elaborado pelos autores.

Os autores citados no Quadro 1 fizeram parte essencial da análise qualitativa do tipo Estado da Arte, contribuindo para o aprofundamento teórico sobre o Pensamento Computacional, práticas pedagógicas inovadoras e o uso de jogos digitais na educação. Suas contribuições permitiram mapear as principais abordagens metodológicas, tecnologias e ferramentas educacionais, bem como identificar lacunas na literatura, especialmente no que tange ao desenvolvimento de jogos educacionais para o ensino do Pensamento Computacional. Essa análise fundamentou o desenvolvimento da proposta desta pesquisa, fornecendo uma base para a construção de um *Game Design Document* alinhado às necessidades pedagógicas da Educação Básica (Ferreira, 2024).

Metodologia Aplicada ao Produto Tecnológico

Esta subseção apresenta o processo metodológico para a concepção do *Game Design Document*, incorporando elementos fundamentais dos procedimentos delineados por Battistella (2016) e Silva e Farias (2019). Essas abordagens demonstraram eficácia no desenvolvimento de diversos jogos educativos, e este estudo propõe a integração de componentes estratégicos dessas metodologias.

ENgAGED

O ENgAGED (*Educational Games Development*) é um processo inovador para o desenvolvimento de jogos educacionais que combina *design* instrucional com *design* de jogos. Criado por Battistella (2016), o ENgAGED foi idealizado para aplicação em cursos de computação no ensino superior, mas pode ser adaptado para outras áreas do conhecimento. A Figura 1 apresenta a ilustração desse processo.

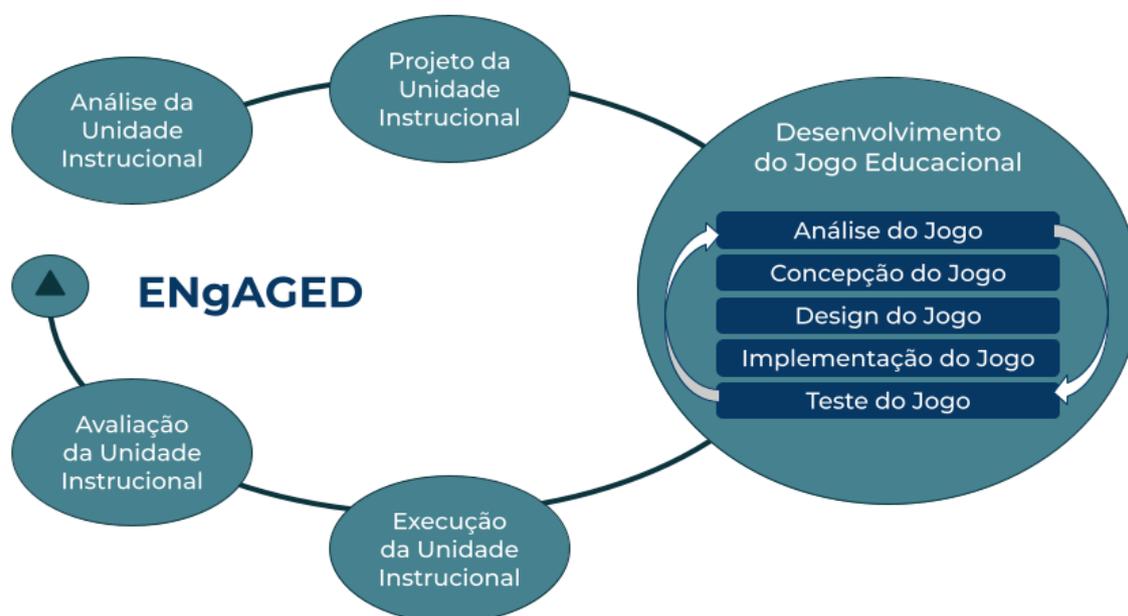


Figura 1. ENgAGED - *Educational Games Development*

Fonte: Adaptado de Battistella (2016).

O ENgAGED é direcionado para alunos e professores da área de computação e oferece suporte para o desenvolvimento de jogos educacionais, mesmo que não possuam conhecimento sobre *design* instrucional ou *design* de jogos (Battistella, 2016). O processo ENgAGED é composto por 5 etapas relativas ao *design* instrucional e 5 etapas ao *design* de jogos, divididas da seguinte forma:

- **Análise da Unidade Instrucional (UI):** definir os objetivos do jogo a serem alcançados e o público alvo. Nesta fase são priorizados as atividades didáticas do conteúdo e para isso é realizado um pesquisa com alunos e professores;
- **Projeto da Unidade Instrucional (UI):** definir as estratégias educacionais para alcançar os objetivos propostos na fase UI. Como resultado, espera-se que o professor da disciplina na qual o jogo será desenvolvido defina as estratégias instrucionais que serão utilizadas na unidade;
- **Desenvolvimento do Jogo Educacional (UI):** desenvolver o jogo contendo fases e atividades orientadas pelo professor da disciplina. Esta etapa é dividida em cinco: (1) Análise do Jogo - consiste no levantamento de requisitos; (2) Concepção do jogo - definir as características do jogo, como objetivos, narrativa e mecânicas; (3) *Design* do jogo - definir a linguagem de programação e os elementos que farão parte do projeto; (4) Implementação do Jogo - codificar os elementos do jogo produzidos na fase de *design*; (5) Teste - realizar os testes do jogo a fim de identificar possíveis erros.
- **Execução da Unidade Instrucional (UI):** Planejar a utilização do jogo e definir datas para jogar, local de aplicação do jogo e equipamentos que poderão ser utilizados;
- **Avaliação da Unidade Instrucional (UI):** definir, planejar e executar a avaliação da unidade instrucional. O professor poderá realizar a aplicação do jogo e verificar se o objetivo de aprendizagem foi alcançado.

Battistella (2016) relatou em seu trabalho que a metodologia desenvolvida passou por diversos estudos de caso e foi aplicada na criação de quatro jogos educacionais, obtendo um resultado positivo quanto a aplicação do processo. Os jogos criados foram desenvolvidos por alunos do curso de Ciência da Computação e Sistemas de Informação da Universidade Federal de Santa Catarina, como trabalho de conclusão de curso. A metodologia criada pelo autor facilitou o processo de concepção, implementação e testes de jogos voltados para o ensino de disciplinas da área da computação.

AMAEG

Silva e Farias (2019) apresentam a metodologia ativa AMAEG (*Agille Methods Applied To Educacional Games*), um processo de desenvolvimento de jogos educacionais dividido em três fases bem definidas: Pré-produção, que corresponde ao plano inicial de desenvolvimento; Produção, que compreende aos processos de implementação do jogo educacional; e Pós-produção que abrange a avaliação da experiência do jogador e lançamento do jogo. A Figura 2 apresenta as fases da metodologia AMAEG.

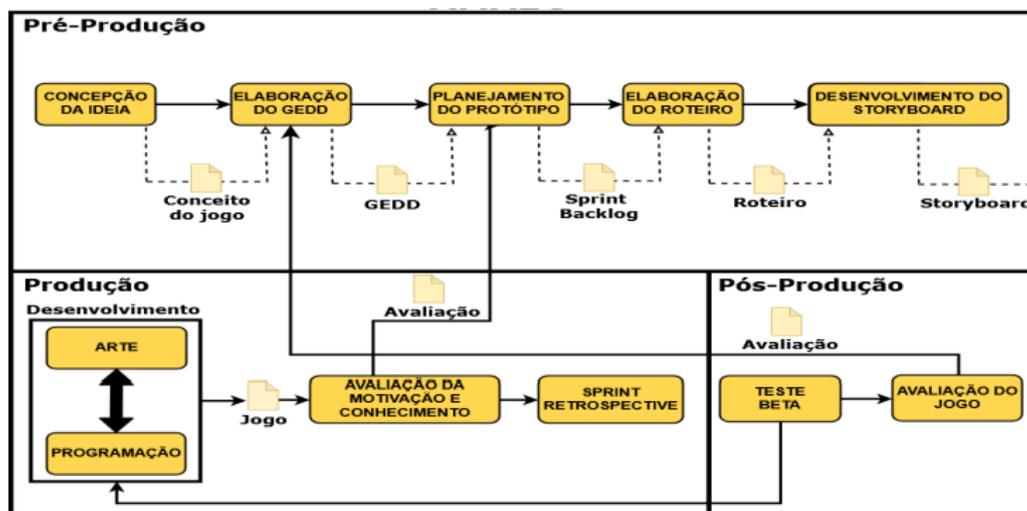


Figura 2 - Metodologia AMAEG
Fonte: Silva e Farias (2019).

A fase de Pré-produção da metodologia de Silva e Farias (2019) é dividida em cinco etapas: Concepção da ideia - definição das características do jogo; Elaboração do GEDD (*Game Educacional Design Document*) - criação do documento com as ideias obtidas na fase de concepção; Planejamento do protótipo - gera-se uma *Sprint Backlog* como artefato dos itens definidos no GEDD; Elaboração do roteiro - criação do conjunto das cenas do jogo; Desenvolvimento do *Storyboard* - corresponde a sequência lógica das cenas que farão parte do jogo.

A fase de Produção é dividida em três etapas: Desenvolvimento do jogo - corresponde a arte e a programação; Avaliação da motivação e conhecimento - é realizado o primeiro teste com

alunos no intuito de avaliar o protótipo do jogo; *Sprint Retrospective* - objetiva a avaliação dos resultados apresentados pelos alunos que testaram o protótipo e avaliar os itens implementados. A fase de Pós-produção compreende duas etapas: Teste beta - detectar e corrigir eventuais erros que foram identificados na fase de produção; Avaliação do jogo - obter uma análise voltada para a experiência de imersão, desafios, divertimento e habilidades treinadas durante o jogo.

Tanto o ENgAGED quanto o AMAEG, oferecem estruturas sólidas e sistemáticas para o desenvolvimento de jogos educacionais, enfatizando diferentes aspectos do processo. O ENgAGED, proposto por Battistella (2016), destaca-se por integrar *design* instrucional com *design* de jogos, dividindo o processo em etapas específicas relacionadas à análise, projeto, desenvolvimento, execução e avaliação da unidade instrucional. Por outro lado, o AMAEG, desenvolvido por Silva e Farias (2019), foca em métodos ágeis aplicados ao desenvolvimento de jogos educacionais, dividindo o processo em fases bem definidas de pré-produção, produção e pós-produção.

Dessa forma, ambas as metodologias fornecem exemplos práticos e orientações detalhadas para o desenvolvimento de jogos educacionais, possibilitando sua aplicação eficaz mesmo para aqueles que não possuem conhecimento prévio em *design* instrucional ou de jogos. As metodologias apresentadas foram fundamentais na construção do Produto Final desta pesquisa (*Logic Think: Game Design Document*), contribuindo para o desenvolvimento de sequências e abordagens educacionais focadas nos pilares do Pensamento Computacional.

Materiais e Métodos

As tecnologias utilizadas para o desenvolvimento do *Game Design Document* envolvem a plataforma Unity, uma *Game Engine* que permite a utilização das linguagens JavaScript e C# para o desenvolvimento dos Scripts do jogo. A plataforma oferece aos desenvolvedores diversas ferramentas para criar e operar jogos, além de possibilitar a publicação dos projetos em diversos dispositivos, como *Playstation*, *Xbox*, *Nintendo Switch* e *Google Stadia* (Unity, 2021).

Para a criação dos fluxos de trabalho, *design* do jogo e componentes gráficos do projeto, foram utilizados o *Photoshop* e o *Aseprite*. O *Photoshop* é um software muito utilizado em computadores, com destaque no mundo da fotografia e do *design* gráfico por oferecer inúmeros recursos que facilitam o trabalho dos usuários. O *Aseprite* é um software específico para criação de *pixel art*, ideal para jogos com estética retrô. A Figura 3 apresenta o estudo metodológico utilizado neste trabalho.



Figura 3. Processo Metodológico

Fonte: elaborado pelos autores.

A Figura 3 apresenta as etapas utilizadas para o desenvolvimento do Produto Final desta pesquisa, com base nos trabalhos de Battistella (2016) e Silva e Farias (2019). Na etapa 1, foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre temas relacionados ao jogo, incluindo os princípios fundamentais do Pensamento Computacional, com o objetivo de compreender como esses princípios estão sendo integrados ao currículo escolar. Na etapa 2, foi realizada a concepção inicial do jogo, que inclui a definição de objetivos a serem alcançados, público-alvo, regras de jogabilidade, mecânicas, elementos, pontuações e *feedback* educacional. Além disso, a concepção foi necessária para selecionar os conteúdos dos Pilares do Pensamento Computacional que seriam utilizados no projeto.

Na etapa 3, deu-se início à elaboração do roteiro do jogo, utilizando como base as informações obtidas nas etapas anteriores. Durante esse processo de produção, foi criado um documento textual contendo a descrição dos elementos necessários para viabilizar o projeto, incluindo cenas, diálogos e outros componentes essenciais para o desenvolvimento do GDD. Na etapa 4, foi elaborado o GDD, considerado a peça central e o Produto Final do processo de desenvolvimento desta pesquisa. Este documento, disponível no apêndice, define a ideia central do jogo, as interações entre as mecânicas, o enredo e todos os outros elementos que são parte integrante do Produto Final.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta seção tem como objetivo apresentar e descrever as etapas realizadas neste trabalho, bem como os resultados obtidos. Essas etapas estão organizadas nos seguintes tópicos: Concepção do Jogo, Conteúdo de Aprendizagem e Concepção do Jogo.

Projeto do Jogo

Esta pesquisa teve como objetivo criar o *Game Design Document* (GDD) para o jogo Logic Think, que será utilizado como uma ferramenta educacional para promover o Pensamento Computacional entre alunos e professores da educação básica. Inspirado nos gêneros de jogos de plataforma 2D e RPGs, Logic Think incorpora mecânicas e elementos característicos desses estilos para explorar conceitos de tecnologia e computação de forma lúdica. O projeto adota o estilo *pixel art*, tradicionalmente associado a esses gêneros, e apresenta personagens que representam conceitos fundamentais de computação, integrando-os ao processo de aprendizagem. A Figura 4 apresenta alguns recortes do GDD.

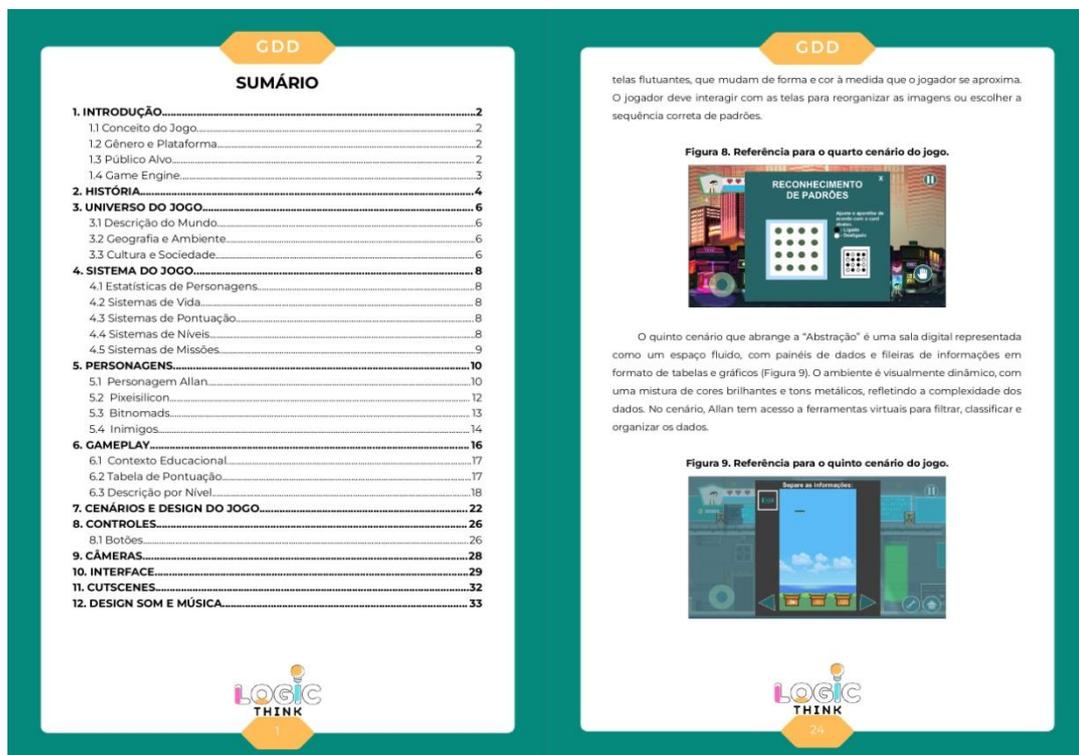


Figura 4. Recortes do GDD
Fonte: elaborado pelos autores.

A Figura 4 apresenta recortes da estrutura interna do GDD, dessa forma possível observar a estrutura do sumário, que evidencia a divisão temática do documento, bem como trechos ilustrativos de fases do jogo, demonstrando como os pilares do Pensamento Computacional são incorporados às mecânicas e aos cenários.

A narrativa central do GDD gira em torno da exploração de um mundo virtual chamado 'Código Vivo', habitado por inteligências artificiais conscientes. No jogo, o jogador assume o papel de Allan, um jovem apaixonado por tecnologia que busca compreender os seres digitais que residem em 'Código Vivo'. A história aborda temas como a relação entre humanos, Pensamento Computacional, Inteligências Artificiais, desafios da rápida evolução tecnológica e a busca por uma coexistência pacífica entre ambas as formas de vida.

Para auxiliar no desenvolvimento do GDD foi definida uma relação de requisitos funcionais e não funcionais que o jogo deve assumir e que deve estar representado no GDD, conforme apresentado no quadro a seguir.

Quadro 2 - Requisitos funcionais e não-funcionais

REQUISITOS FUNCIONAIS	RELEVÂNCIA		
	Desejável	Importante	Essencial
Os cenários do jogo remetem aos pilares do Pensamento Computacional			X
O jogo possuirá um fim pré-definido, de forma que só termine quando o jogador finalizar a última missão			X
O primeiro nível apresenta a missão principal do jogo		X	
O segundo nível apresenta a missão relacionada ao pilar da Decomposição			X
O terceiro nível apresenta a missão relacionada ao pilar do Reconhecimento de Padrões			X
O quarto nível apresenta a missão relacionada ao pilar da Abstração			X
O quinto nível apresenta a missão relacionada ao pilar da Algoritmos			X
O jogo deve pontuar o desempenho do jogador		X	
O jogo deve apresentar um menu principal com opções como "Novo Jogo", "Continuar" e "Opções"			X
Deve haver um sistema de salvamento e carregamento de progresso do jogador			X
O jogo deve possuir controle do volume dos sons do jogo	X		
REQUISITOS NÃO-FUNCIONAIS	RELEVÂNCIA		
	Desejável	Importante	Essencial
O jogo deve estar disponível para plataforma mobile em sistemas <i>android</i>			X
O jogo deve ter conexão com <i>internet</i>	X		
Deve ser desenvolvido com componentes visuais de licença gratuita			X

Fonte: elaborado pelos autores.

No Quadro 2, são apresentados requisitos funcionais e não-funcionais que auxiliam no desenvolvimento do GDD e que contribuíram para delimitar as métricas do que seria relevante para o planejamento e execução deste trabalho. Como requisitos funcionais, têm-se características que o jogo deve possuir e que estão diretamente relacionadas com conceitos do

Pensamento Computacional e como o jogador irá vivenciá-los dentro do jogo. Os requisitos não-funcionais dizem respeito ao comportamento do jogo como produto, como por exemplo, em que plataforma estará disponível para que os jogadores possam acessá-lo, além de características de funcionamento.

Schell (2019) argumenta que há diversas abordagens para decompor e classificar os diferentes elementos que estruturam um jogo. Por outro lado, Battistella (2016) propõe uma visão mais direcionada ao uso de jogos educativos, enfatizando que os requisitos não funcionais, como a acessibilidade em diferentes plataformas, devem ser pensados para maximizar o potencial de aprendizado. Essa visão complementa a de Schell ao introduzir um aspecto mais prático em relação ao uso de jogos em contextos específicos.

Conteúdo de Aprendizagem

A presente pesquisa propõe apresentar os principais pilares do Pensamento Computacional através de um GDD de um jogo *mobile*. O conteúdo foi baseado nos pilares apresentados por Code.org (2016), Brackmann (2017), BBC Learning (2015) e Liukas (2015), que são: Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmos.

O conteúdo do jogo é apresentado em forma de dicas que ilustram a aplicação dos conceitos e práticas do Pensamento Computacional. À medida que o personagem Allan avança no jogo e interage com os NPCs (personagens não jogáveis), os quatro pilares do Pensamento Computacional são gradualmente introduzidos. Motivado a demonstrar que humanos e Inteligência Artificial podem coexistir de maneira harmoniosa, Allan embarca em uma emocionante jornada pelo mundo virtual. Equipado com seus óculos de Realidade Virtual (RV), ele é guiado pelos pilares do Pensamento Computacional, que o ajudam a superar desafios e progredir na história do jogo.

O primeiro pilar é a Decomposição, que segundo Liukas (2015) e Brackmann (2017), trata-se de dividir um problema ou sistema complexo em partes menores, possibilitando um melhor entendimento e resolução das partes. Dessa forma, as partes menores podem ser examinadas e resolvidas individualmente.

Em *Logic Think*, ao enfrentar a complexidade dos desafios que se apresentam, Allan aprende a decompor problemas em partes menores e gerenciáveis. Ao desvendar a origem dos ataques cibernéticos, ele percebe que entender as partes que compõem o problema facilita a resolução de tarefas. As dicas apresentadas na figura a seguir serão oferecidas pelos NPCs, cuja missão é guiar o jogador pelo “Código Vivo” e auxiliar na busca de conhecimento para livrar o mundo digital dos inimigos.

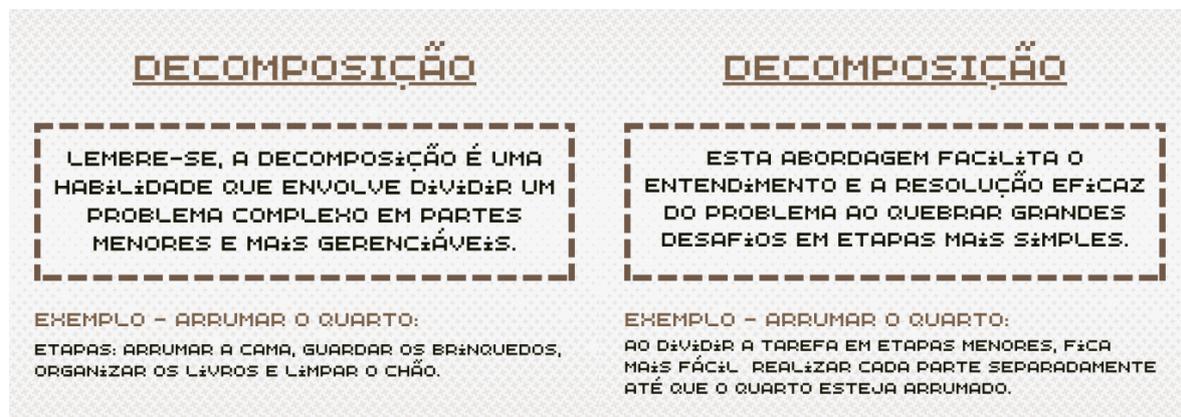


Figura 5. Dica sobre o pilar da Decomposição

Fonte: elaborado pelos autores.

A Figura 5 apresenta duas dicas sobre as definições do pilar da Decomposição. Essas dicas são necessárias para que o jogador entenda o nível em que está e como a Decomposição pode ser abordada dentro do jogo. A figura também apresenta exemplos simples de decomposição, como “arrumar o quarto”, que consiste em separar a tarefa em partes menores, como arrumar a cama, guardar os brinquedos e organizar os livros, entre outras atividades. Esse exemplo ajuda o jogador a compreender que a missão do jogo consistirá em uma abordagem de decomposição.

O pilar da Decomposição será abordado no Nível 2. O jogador precisa compreender os conceitos de decomposição transmitidos pelos NPCs para resolver o desafio do *Datacenter*. A missão consiste em desmontar e remontar o *Datacenter* de acordo com a numeração binária, exigindo do jogador uma compreensão dos elementos do jogo. Como recompensa por completar esta missão, o jogador recebe uma insígnia de Aprendizagem, reconhecendo sua habilidade em assimilar e aplicar novos conceitos da Decomposição no jogo.

O segundo pilar é o Reconhecimento de Padrões, que segundo Liukas (2015) e Brackmann (2017), envolve identificar similaridades em alguns problemas que podem ser exploradas para solucionar outros problemas de forma eficaz. Dessa forma, o reconhecimento de padrões tem o intuito de resolver problemas complexos a partir da procura de elementos que sejam iguais ou similares.

Ao interagir com os seres virtuais e as estruturas do mundo digital, Allan começa a reconhecer padrões e tendências na construção desse mundo repleto de tecnologia, muito diferente do mundo real. O reconhecimento de padrões é uma habilidade que permite a Allan entender a comunicação e o comportamento dos seres virtuais, possibilitando que ele estabeleça uma conexão com eles. A figura a seguir apresenta um exemplo de dicas oferecidas ao jogador pelos NPCs.

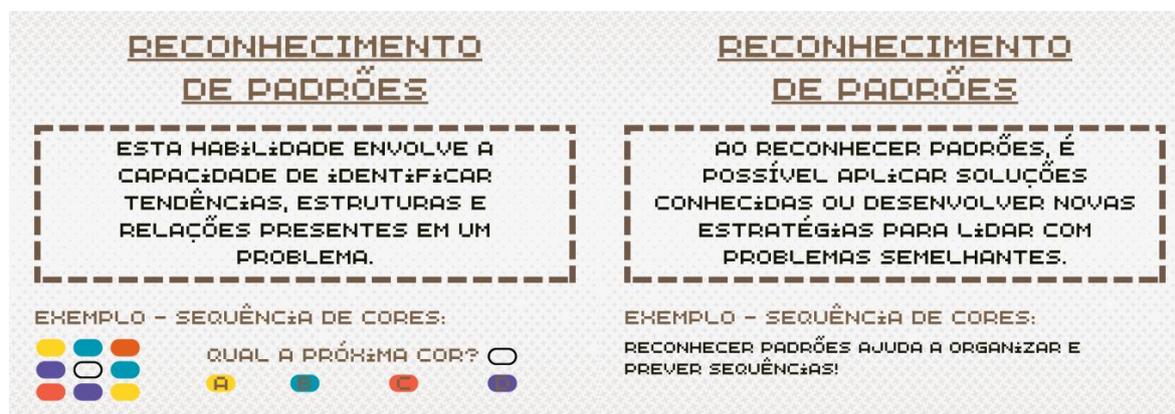


Figura 6. Dica sobre o pilar do Reconhecimento de Padrões

Fonte: elaborado pelos autores.

A Figura 6 apresenta duas dicas sobre as definições do pilar Reconhecimento de Padrões. Essas dicas são necessárias para que o jogador entenda o nível em que está e como o Reconhecimento de Padrões pode ser abordado dentro do jogo. A figura também apresenta exemplos simples de padrões de cores. No exemplo apresentado na figura, o jogador, para entender o pilar, precisará analisar e identificar qual cor preenche corretamente a sequência de cores.

O pilar do Reconhecimento de Padrões será abordado no Nível 3. A missão consiste em reconhecer padrões de imagens e figuras, o que exige do jogador uma compreensão mais aprofundada deste pilar. Ao concluir esta missão, o jogador recebe uma insígnia de Observador, que reconhece sua habilidade em identificar e lidar com padrões no ambiente digital.

O terceiro pilar é a Abstração, que segundo a *BBC Learning* (2015), se baseia na filtragem de ideias, de maneira que os detalhes que não são necessários para o contexto de aplicação podem ser desconsiderados, o que leva a pessoa a se concentrar apenas naqueles que são necessários para o contexto. Dessa forma, em um contexto educacional, os alunos podem focar nas informações que são importantes para determinado conteúdo, ignorando detalhes irrelevantes.

Enquanto mergulha nas profundezas do mundo virtual, Allan compreende a importância da Abstração, isolando características e detalhes menos relevantes para focar nos aspectos essenciais desse mundo. Essa habilidade é fundamental para que possa resolver os enigmas que encontra pelo caminho, filtrando informações desnecessárias e chegando à essência dos problemas. A figura a seguir apresenta um exemplo de dicas oferecidas ao jogador pelos NPCs (*Non-Playable Character*).



Figura 7. Dica sobre o pilar da Abstração

Fonte: elaborado pelos autores.

A Figura 7 apresenta duas dicas sobre as definições do pilar Abstração. Essas dicas são necessárias para que o jogador entenda o nível em que está e como a Abstração pode ser abordada dentro do jogo. A figura também apresenta exemplos simples de abstração, que consistem em entender a utilização de um aparelho de *smartphone*. Para utilizá-lo, o usuário precisa interagir com os aplicativos sem ter a necessidade de entender o funcionamento interno.

O pilar da Abstração será abordado no Nível 4. Para a missão deste nível, Allan é encarregado de organizar uma grande quantidade de dados virtuais coletados durante uma investigação no mundo digital. No entanto, os dados estão misturados e desorganizados, incluindo informações relevantes e muitos elementos irrelevantes. Ao concluir esta missão, o jogador é recompensado com uma insígnia de Abstração, reconhecendo sua habilidade em isolar características essenciais e resolver problemas de forma eficiente e focada.

O quarto pilar é o Algoritmos, que segundo a BBC *Learning* (2015) e Code.org (2016), pode ser representado como uma receita ou plano, um conjunto de instruções ordenadas em passos para resolver um problema específico. Dessa forma, em um algoritmo, cada instrução representa uma ordem que deve ser executada e planejada, sendo frequentemente utilizada em programas de computadores.

À medida que Allan enfrenta desafios cada vez mais complexos, ele aprende a criar algoritmos inteligentes para resolver problemas específicos. Com algoritmos estruturados, ele otimiza suas ações e aprimora sua capacidade de se comunicar com os seres virtuais. A figura a seguir apresenta um exemplo de dicas oferecidas ao jogador pelos NPCs.



Figura 8. Dica sobre o pilar dos Algoritmos

Fonte: elaborado pelos autores.

A Figura 8 apresenta duas dicas sobre as definições do pilar Algoritmos. Essas dicas são necessárias para que o jogador entenda o nível em que está e como os Algoritmos podem ser abordados dentro do jogo. A figura também apresenta exemplos simples de algoritmos, que consistem no preparo de um bolo. Para conseguir preparar um bolo, a pessoa precisa seguir uma sequência específica de passos, como misturar os ingredientes, bater a massa, untar a forma e assar no forno até que fique pronto.

O pilar dos Algoritmos será abordado no Nível 5. Para a missão deste nível, Allan se depara com um vírus perigoso que está se espalhando rapidamente pelo mundo virtual do jogo. Para proteger a integridade do sistema e evitar danos, Allan precisa criar um algoritmo inteligente que seja capaz de desativar o vírus. Ele precisa analisar cuidadosamente os diferentes pedaços de código disponíveis e organizá-los em uma sequência lógica que seja eficaz na neutralização do vírus. Ao concluir esta missão, o jogador é recompensado com uma insígnia de Algoritmos, reconhecendo sua habilidade em criar e aplicar algoritmos para resolver os desafios mais difíceis dentro do mundo digital do jogo.

Concepção do Jogo

O GDD produzido neste trabalho é a base para o desenvolvimento do jogo *Logi Think* que utilizará a tecnologia de jogo de plataforma 2D. Essa tecnologia consiste em gráficos planos, chamados de *sprites*, que não possuem geometria tridimensional, pois trabalham apenas com figuras de duas dimensões. Os cenários do jogo são baseados nos conteúdos e conceitos da área da computação. Eles são criados com a técnica de *pixel art*, muito utilizada em jogos de plataforma que se mantém popular até hoje nas indústrias de jogos *mobile* e entre diversos jogadores.

Silber (2016) e Silveira (2017) destacam que o *pixel art*, apesar de suas raízes no passado, conseguiu se manter relevante ao longo do tempo e da evolução tecnológica dos videogames. Esse estilo de arte evoca a nostalgia dos jogos clássicos de 8 e 16 *bits*, criando uma forte conexão emocional com o público. Hoje, muitos desenvolvedores utilizam o *pixel art* em jogos *indie*, aproveitando sua estética charmosa e identidade visual única para se destacar no mercado.

Atores como Bulgam (2015) e Adams e Dormans (2012) argumentam que a popularidade dos jogos *mobile* se deve ao crescimento do público consumidor, impulsionado pela facilidade de acesso e pela ampla variedade de usos. No ambiente escolar, esses jogos podem ser utilizados como ferramentas educacionais, facilitando o ensino de temas como lógica matemática, digitação e algoritmos, graças à sua acessibilidade e interatividade.

O gênero selecionado proporcionará aos jogadores a oportunidade de explorar uma ampla variedade de mecânicas relacionadas aos personagens e aos cenários. Isso inclui desde habilidades como pular em plataformas fixas ou móveis até interagir com objetos através de movimentos de puxar e empurrar. A experiência do jogador foi cuidadosamente planejada durante a elaboração do GDD.

Personagens

Logic Think é um jogo que apresenta um garoto chamado Allan como personagem principal, um habilidoso programador que os jogadores controlam para proteger o "Código Vivo" de ameaças de vírus. Allan interage com dois NPCs: os Pixeisilicons e os Bitnomads. Os Pixeisilicons são especialistas em processamento e organização de dados, além de serem especialistas em estratégias digitais e em resolução de problemas. Já os Bitnomads são uma comunidade nômade de seres digitais focados em liberdade e criatividade. Cada grupo contribui de maneira única para a história e para a jogabilidade.

Quadro 3. Mecânicas e ações do personagem

MECÂNICA	DESCRIÇÃO
	Andar/Correr: o personagem poderá correr ou andar pelos cenários, seja para chegar mais rápido em algum ponto específico ou apenas para explorar o mundo.
	Pular: o personagem poderá pular sobre objetos e caixas espalhadas no ambiente, além disso o jogador deverá utilizar esta mecânica para alcançar itens e chegar no estado final desejado.
	Empurrar: o personagem poderá empurrar caixas ou objetos que estão em seu caminho, em alguns momentos ele deverá utilizar esta mecânica para conseguir prosseguir no jogo.
	Puxar: o personagem poderá puxar caixas ou objetos que estão em seu caminho, em alguns momentos ela deverá utilizar esta mecânica para conseguir prosseguir no jogo.

	<p>Subir: o personagem poderá subir escadas para alcançar plataformas que estarão dispostas nos cenários, além de ter que utilizar esta mecânica para alcançar lugares que são essenciais para coletar itens.</p>
	<p>Colocar o Óculos: o personagem poderá utilizar o óculos de RV, Allan precisa colocá-lo, para isso existe um botão que executa a ação.</p>
	<p>Atacar com o Óculos: o personagem poderá utilizar seu óculos de RV dentro do ambiente do jogo, acertando os vírus com os raios desintegradores.</p>
	<p>Correr com o Óculos: o personagem poderá correr ou andar pelos cenários utilizando os óculos de RV, seja para chegar mais rápido em algum ponto específico ou apenas para explorar o mundo.</p>
	<p>Atacar com a Chave: o personagem possui uma segunda opção, além do óculos RV, uma ferramenta que ele poderá utilizar para destruir os vírus do jogo.</p>
	<p>Escudo: o personagem poderá utilizar um escudo de proteção contra os vírus. O escudo do personagem é alimentado por pontos que podem ser investidos em força, aumentando assim a durabilidade da proteção.</p>
	<p>Levantar Caixas: o personagem poderá carregar caixas que poderão auxiliá-lo a alcançar recursos necessários para avançar no jogo.</p>

Fonte: elaborado pelos autores.

Durante o jogo, Allan (personagem) vai encontrar diferentes personagens que habitam o mundo “Código Vivo”, esses personagens são NPCs que estão relacionados com as dicas do jogo, sobre os conceitos do Pensamento Computacional. Os NPCs poderão ser encontrados durante a jogabilidade.

Personagem Pixeisilicon

Os “Pixeisilicons” são NPCs especializados em processamento e organização de dados, além de se destacarem na resolução de problemas e na formulação de estratégias para enfrentar desafios específicos. Ao mergulhar no mundo digital, Allan é recebido por um Pixeisilicon.

Este ser digital o orienta pelas complexidades da realidade virtual e apresenta as angústias dos Pixeisilicons diante dos incessantes ataques dos inimigos cibernéticos: vírus enviados pelos próprios seres humanos. Este encontro inicial se torna um ponto de virada, marcando o início da jornada de Allan e uma aliança entre o mundo humano e o virtual para combater as ameaças que permeiam o "Código Vivo". A figura a seguir é a representação gráfica do personagem em *pixel art*.



Figura 9. Personagem Pixeisilicon

Fonte: elaborado pelos autores.

O NPC Pixeisilicon é um personagem não jogável, ou seja, o jogador não poderá interagir com ele da mesma forma que interage com o Allan, no entanto ele poderá utilizar os conhecimentos do Pixeisilicon para solucionar os desafios do jogo. Os Pixeisilicons possuem conhecimento sobre organização de dados além de serem estrategistas na hora de resolver desafios. Um exemplo de dicas que os Pixeisilicons apresentam pode ser observado na Figura 10.

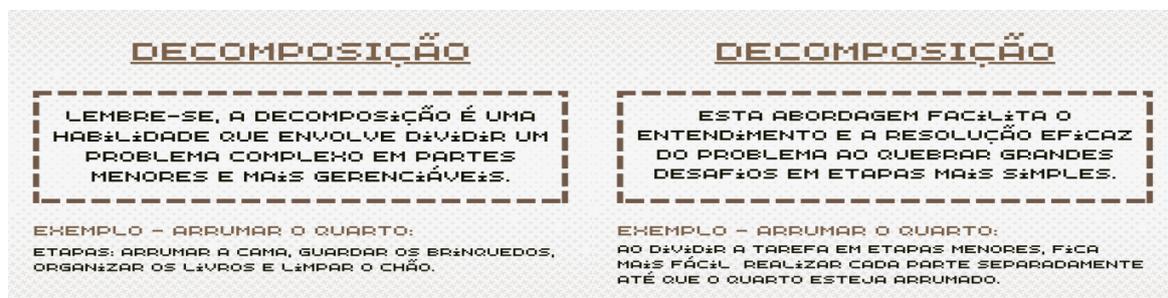


Figura 10. Aplicação da Dica sobre o pilar da Decomposição

Fonte: elaborado pelos autores.

O surgimento dos Pixeisilicons é um mistério entrelaçado com os anais do "Código Vivo", são criaturas analíticas, comunicativas, inteligentes, protetoras e vigilantes. Essas pequenas criaturas digitais foram criadas por cientistas do passado, mas não como seres dotados de inteligência. A origem do projeto era clara: criar uma linha de defesa contra as emergentes ameaças digitais, uma espécie de guarda-costas da tecnologia. Com o surgimento da inteligência artificial, os Pixeisilicons evoluíram, tornando-se entidades complexas com habilidades em criptografia e compressão de dados.

Personagem Bitnomads

Os "Bitnomads" são seres digitais divertidos que prezam pela liberdade e pela criatividade. Allan encontra os Bitnomads quando precisa lidar com o reconhecimento de padrões no

mundo digital. Ao encontrar essas criaturas, ele enfrenta o desafio de entender os padrões visuais do mundo virtual. Além disso, ele se diverte explorando a sinergia entre liberdade, criatividade e a habilidade para decifrar padrões complexos. O encontro com os "Bitnomads" adiciona uma pitada de leveza e inventividade à jornada de Allan no "Código Vivo". A figura a seguir é a representação gráfica do personagem em *pixel art*.



Figura 11. Personagem Bitnomad

Fonte: elaborado pelos autores.

O NPC (*non-player character*) Bitnomad é um personagem não jogável, no entanto, Allan poderá utilizar os conhecimentos do Bitnomad para solucionar os desafios do jogo, da mesma forma que o Pixeisilicon. Os Bitnomads possuem conhecimento sobre reconhecimento de padrões de imagens e inovação colaborativa. Um exemplo de dicas que os Bitnomads apresentam pode ser observado na Figura 12.



Figura 12. Aplicação das Dicas sobre o pilar Reconhecimento de Padrões

Fonte: Fonte: elaborado pelos autores.

Os Bitnomads surgiram como seres únicos, uma manifestação da criatividade e da curiosidade dos primeiros habitantes digitais. Nascidos da convergência de mentes visionárias, eles converteram a monotonia binária em uma explosão de padrões visuais dinâmicos. Com sua personalidade criativa, amor pela liberdade e natureza despreocupada, eles se tornaram pioneiros da inovação no mundo digital.

Personagem Inimigos

Os inimigos em “Código Vivo” são vírus lançados na rede pela humanidade para tentar conter o avanço da inteligência artificial. Essas criaturas horrendas causam estragos no mundo digital, destruindo seres e biomas, criando um cenário de caos e destruição. Allan precisa enfrentar esses inimigos, mas deve ter cuidado, pois, além de causar danos à “Código Vivo”, os vírus também podem reduzir seus pontos de vida caso haja contato. A figura a seguir é a representação gráfica do personagem em *pixel art*.



Figura 13. Personagem Vírus

Fonte: elaborado pelos autores.

Desde o início do jogo, Allan se depara com a ameaça dos vírus. Para progredir, ele precisa seguir as orientações dos NPCs e realizar missões com o objetivo de consertar os estragos causados por essas entidades digitais. Allan possui duas ferramentas principais para combatê-los: o óculos RV, que dispara raios desintegrantes, e ferramentas de conserto de peças. Ao derrotar os vírus, Allan não apenas abre caminho para o seu progresso no jogo, mas também desvenda os segredos do Pensamento Computacional, o tema central da narrativa.

Possibilidades de Aplicação

O *Logic Think* apresenta diversas possibilidades de aplicação no contexto da Educação Básica, alinhando-se às diretrizes da BNCC. O GDD pode ser implementado como ferramenta didática em disciplinas que utilizam os pilares do Pensamento Computacional como conteúdo curricular. Além disso, pode ser utilizado em projetos extracurriculares, como clubes de robótica e programação, promovendo o engajamento dos alunos em atividades que exigem raciocínio lógico e criatividade.

Outra possibilidade é o uso do *Logic Think* em programas de formação de professores, servindo como exemplo prático de como os jogos podem ser integrados ao ensino de diversas disciplinas. O GDD também pode ser utilizado como material de apoio em cursos de capacitação, demonstrando o potencial pedagógico de metodologias ativas e dos jogos na educação.

Além do ambiente escolar, o jogo pode ser adotado em iniciativas governamentais ou programas de inclusão digital, ampliando o acesso à educação tecnológica em comunidades com recursos limitados. Nesse contexto, o *Logic Think* pode ser integrado de duas maneiras principais. Primeiramente, os alunos podem participar do desenvolvimento do jogo como parte do processo de ensino dos conceitos, envolvendo-se ativamente na criação e aplicação dos pilares do Pensamento Computacional.

Em outra possibilidade, o jogo pode ser desenvolvido por meio de parcerias institucionais, como universidades, empresas de tecnologia e órgãos governamentais. Nesse modelo, os alunos poderiam atuar como testadores, explorando os desafios do jogo e oferecendo *feedback* que contribuísse para sua melhoria. Paralelamente, os professores desempenhariam um papel de validação pedagógica do conteúdo, garantindo que as atividades propostas estejam alinhadas aos objetivos educacionais e às necessidades dos estudantes.



Ao propor um GDD estruturado para o ensino do Pensamento Computacional, esta pesquisa vai além de simplesmente apresentar um roteiro técnico para a criação de um jogo. O GDD elaborado contempla de forma detalhada os objetivos pedagógicos, os pilares do Pensamento Computacional e sua articulação com elementos narrativos, mecânicos e estéticos do jogo. Essa integração permite que o jogo funcione como uma ferramenta de reforço e como estratégia de ensino central, capaz de transformar conceitos abstratos em experiências práticas e lúdicas.

Diferentemente de abordagens tradicionais, como o uso isolado de atividades desplugadas ou de plataformas de programação em blocos (como *Scratch*), o *Logic Think* oferece um ambiente imersivo em que o Pensamento Computacional é vivenciado dentro de uma narrativa significativa. Ao incorporar *feedbacks* contínuos, personagens simbólicos e recompensas alinhadas a competências, o GDD amplia as possibilidades de engajamento e construção de conhecimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os jogos, sejam digitais ou não, fazem parte do cotidiano de crianças, jovens e adultos e têm se integrado às metodologias educacionais, devido à sua capacidade de reter a atenção dos alunos e motivá-los por meio de elementos lúdicos. Os jogos digitais, em particular, utilizam recursos como imersão, personalização, evolução constante, desafios e recompensas, o que os torna atraentes para uma ampla gama de pessoas, independentemente da idade ou dos interesses. Dessa forma, é possível perceber que os jogos digitais educacionais podem promover melhorias na compreensão de conteúdos e auxiliar os professores no processo de ensino.

A definição de diretrizes para o desenvolvimento de jogos educacionais pode auxiliar na criação de ferramentas voltadas para tipos específicos de conhecimento. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento normativo que estabelece as aprendizagens essenciais que todos os alunos devem alcançar ao longo da Educação Básica. Portanto, a elaboração de um documento técnico de orientação para o desenvolvimento de jogos educacionais é importante, especialmente considerando que o Pensamento Computacional é uma das habilidades exigidas nos currículos escolares do Ensino Básico.

Além disso, foi necessário identificar metodologias ativas de ensino para o Pensamento Computacional que envolvessem diversão e analisar metodologias de construção de jogos educacionais. A partir da análise de trabalhos de autores que desenvolveram jogos para a educação, foi possível compreender como o GDD poderia ser construído com personagens que contribuíssem para a história do jogo e favorecessem o aprendizado.

O processo de elaboração do GDD destacou a importância de planejar todos os aspectos do jogo, desde as características técnicas até os elementos pedagógicos, para assegurar sua eficácia na transmissão dos pilares do Pensamento Computacional. As metodologias

utilizadas foram adaptadas com o objetivo de tornar o conteúdo acessível e lúdico, garantindo que os alunos pudessem aprender de maneira interativa e engajadora.

O Produto Final desta pesquisa, o GDD, torna-se relevante para a Educação Básica ao fornecer um recurso pedagógico inovador que pode ser utilizado pelos professores para auxiliar na introdução do Pensamento Computacional em sala de aula. Além disso, o GDD oferece diretrizes claras para o desenvolvimento de jogos que não apenas entretêm, mas também educam, contribuindo para a formação dos alunos e para a incorporação das habilidades exigidas pela BNCC.

Diante do exposto, o Game Design Document desenvolvido nesta pesquisa representa uma contribuição importante para a inovação das práticas pedagógicas no ensino do Pensamento Computacional. Ao articular os pilares desse pensamento com elementos de narrativa, *design* de jogo e objetivos educacionais alinhados à BNCC, o GDD oferece uma proposta lúdica, replicável e escalável para o uso de jogos como instrumentos de mediação do conhecimento. Sua estrutura detalhada e orientada por metodologias reconhecidas proporciona aos educadores uma ferramenta acessível, planejada e alinhada a contextos reais de ensino.

Apesar da relevância e do potencial pedagógico do GDD desenvolvido, esta pesquisa apresenta algumas limitações importantes. A principal delas é a ausência de uma validação empírica junto ao público-alvo — alunos da Educação Básica — e aos professores que poderiam utilizar o jogo em suas práticas pedagógicas. O estudo concentrou-se no desenvolvimento teórico e metodológico do *Game Design Document*, sem avançar para fases de implementação prática, testes de usabilidade ou avaliações de impacto pedagógico.

Essa limitação compromete a possibilidade de mensurar, de forma objetiva, os efeitos reais do jogo sobre o desenvolvimento das habilidades relacionadas ao Pensamento Computacional. Além disso, não foi possível investigar a receptividade do material por parte de professores com diferentes níveis de familiaridade com tecnologias educacionais.

Embora este estudo tenha alcançado seus objetivos, é importante reconhecer que o desenvolvimento completo do jogo e sua implementação em ambientes educacionais reais são etapas essenciais para trabalhos futuros, com o intuito de validar e aperfeiçoar as estratégias propostas. Assim, recomenda-se que futuras pesquisas explorem a aplicação prática do *Logic Think* em salas de aula, avaliando seu impacto no aprendizado dos alunos e identificando possíveis melhorias em sua estrutura. Também seria relevante investigar adaptações do GDD para diferentes faixas etárias, disciplinas e contextos socioculturais, além de considerar elementos de acessibilidade digital e inclusão.

Para expandir e enriquecer a experiência do GDD, é interessante criar novos módulos que apresentem cenários adicionais refletindo o universo do jogo, incorporando contextos e enredos novos que aprofundem a conexão com a narrativa. Além disso, os elementos do jogo podem ser aprimorados por meio da criação de níveis mais detalhados sobre os pilares do Pensamento Computacional.

Com essas sugestões, sugere-se que o Produto Final desta pesquisa pode resultar em um documento aprimorado para a construção do jogo *Logic Think*, com o objetivo de promover engajamento e motivação. Além disso, para que o ensino do Pensamento Computacional e o uso de tecnologias possam ser efetivos em todo o território nacional, é fundamental que as políticas públicas sejam fortalecidas e melhoradas, com foco na implementação de recursos e na sua manutenção no desenvolvimento contínuo de capacitação docente.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, Eduardo Fernandes; MOURA, Dácio Guimarães de. Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica. *Boletim Técnico do Senac*, Rio de Janeiro, v. 39, n. 2, p. 48-67, 19 ago. 2013. **Boletim Técnico do Senac/Senac Journal of Education and Work**. <http://dx.doi.org/10.26849/bts.v39i2.349>
- BARBOSA, Ruy Madsen. **Aprendo com jogos**. São Paulo: Grupo Autêntica, 2014.
- BARCELOS, Thiago Schumacher; SILVEIRA, Ismar Frango. Pensamento computacional e educação matemática: Relações para o ensino de computação na educação básica. *In: XX Workshop sobre Educação em Computação, Curitiba. Anais do XXXII CSBC*. Curitiba, 2012, p. 23.
- BATTISTELLA, Paulo E. **ENgAGED**: processo de desenvolvimento de jogos para ensino em computação. 401f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciência da Computação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016. <https://doi.org/10.5753/cbie.sbie.2016.380>.
- BBC LEARNING. **What is computational thinking?**, 2015. Disponível em: <http://www.bbc.co.uk/education/guides/zp92mp3/revision>. Acesso em: 6 jul. 2024.
- BERGMANN, Jonathan. **Aprendizagem Invertida para Resolver o Problema do Dever de Casa**. Porto Alegre: Penso, 2018.
- BERRY, Miles. **Computing in the national curriculum** - A guide for primary teachers. 2013.
- BRACKMANN, Christian Puhlmann. **Desenvolvimento do Pensamento Computacional através de atividades desplugadas na educação básica**. 226 f. Tese (Doutorado) - Curso de Informática na Educação, Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.
- BRANDÃO, Zaia; BAETA, Anna Maria Bianchini; ROCHA, Any Dutra Coelho da. **Evasão e repetência no Brasil: a escola em questão**. 2. ed. Rio de Janeiro: Achiamé, 1986.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação, Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: mec.gov.br. Acesso em: 3 mar. 2023.

BRASIL. Portaria n. 60, de 20 de março de 2019. **Dispõe sobre o mestrado e doutorado profissionais**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 22 mar. 2019.

BULGAM, Rodolfo Helfenstein. **Kouri**: desenvolvimento de jogos Mobile com Unity, 2015.

CHARLOT, Bernard. **Da relação com o saber: elementos para uma teoria**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

CODE.ORG. **Aprendendo a Ciência da Computação**. Disponível em: < <https://code.org/>>. Acesso em: mar. 2023.

CODE.SPARK. **Jogo eletrônico de plataforma**. 2021. Disponível em: <https://codespark.com/play/>. Acesso em: 23 ago. 2024.

CONSTANTINO, B. M.; THIVES, A. **Aprendizagem baseada em projetos**: a importância das metodologias ativas para o processo ensino aprendizagem. Portal da UNIEDU, 2020.

DENZIN, Norman K.; LINCOLN, Yvonna S. (Eds.). **The Sage handbook of qualitative research**. 5 ed. Thousand Oaks: Sage, 2018.

ERICKSON, Frederick. **Métodos cualitativos de investigación**. In: WITTROCK, M. C. La investigación de la enseñanza, II. Barcelona- Buenos Aires-México: Paidós, 1989, p. 195-299.

FERREIRA, Almeida. **As pesquisas denominadas “estado da arte”**. Educação & Sociedade, Campinas, v. 79, 2002. <https://doi.org/10.1590/S0101-73302002000300013>

FERREIRA, Natália Uchôa Almeida. **Jogos Digitais na Educação Infantil**: Uma sequência didática para alunos da escola municipal Guadalupe (Porto Velho - RO). 31 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Pedagogia) - Fundação Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho, 2024.

GASSER, Urs, PALFREY, John. **Nascidos na Era Digital**: Entendendo a Primeira Geração de Nativos Digitais. Porto Alegre: Artmed, 2011.

HIGUCHI, Vinicius; BEZERRA, Danilo dos Santos; ROCHA, Rafaela Vilela da; GOYA, Denise Hideko. AlgoBot: jogo sério para o desenvolvimento do Pensamento Computacional. In: **Anais do Workshop Games na Graduação do XX SBGames**. 2021, p. 1-4.

ISTE. ISTE Standards for Students. (2016). **International. Society for Technology in Education**. Disponível em: <https://www.iste.org/standards/for-students#startstandards>. Acesso em: 25 mar. 2024.

KIYA, Márcia Cristina da Silveira. **O uso de Jogos e de atividades lúdicas como recurso pedagógico facilitador da aprendizagem**. Universidade Estadual de Ponta Grossa-UEPG.

KLEIN, Danieli Regina; CANEVESI, Fernanda Cristina Sanches; FEIX, Angela Regina; GRESELE, Jizéli Fonseca Parreira; WILHELM, Elizane Maria de Siqueira. Tecnologia na educação: evolução histórica e aplicação nos diferentes níveis de ensino. **Educere-Revista da Educação da UNIPAR**, v. 20, n. 2, 2020. <https://doi.org/10.25110/educere.v20i2.2020.7439>

LEITE, Patrícia da Silva; DE MENDONÇA, Vinícius Godoy. Diretrizes para game design de jogos educacionais. *In: Proc. SBGames, Art Design Track*. 2013, p. 132-141.

LIUKAS, Linda. **Hello Ruby**: adventures in coding. Feiwei & Friends, 2015.

MORÁN, José. Mudando a educação com metodologias ativas. *In: SOUZA, Carlos Alberto de; MORALES, Ofelia Elisa Torres (Orgs.). Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens*. Ponta Grossa: UEPG/PROEX, 2015, p. 15-33.

MORENO, Douglas Aquino; SILVA, Stefan Lucas Aquino; SOUZA, Calebe Loures Sampaio Eler de; SANTOS, Natanna Rocha; BRITO, Parcilene Fernandes de. Desenvolvimento de uma plataforma gamificada baseada em uma HQ de Lógica. *In: ENCOINFO - Congresso de Computação e Tecnologias da Informação, 23., 2021, Palmas - TO. Anais ... Palmas - TO: CEULP/ULBRA, 2021, p. 69 - 81*. Disponível em: <https://ulbra-to.br/encoinfo/edicoes/2021/artigos/desenvolvimento-de-uma-plataforma-gamificada-baseada-em-uma-hq-de-logica/>. Acesso em: 06 jul. 2024.

MORENO, Douglas Aquino. **Logi Kingdom: Game Design e Protótipo de um Jogo para Dispositivos Móveis Baseado em uma HQ de Lógica**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência da Computação). Centro Universitário Luterano de Palmas, Palmas, Tocantins, 2022. Disponível em: <<http://ulbra-to.br/bibliotecadigital/publico/home/documento/2026>>. Acesso em: 10 jun. 2024.

PEREIRA, Diego Rodrigues; ROCHA, Luciano Beiestorf. O Uso De Jogos Digitais Como Ferramenta De Aprendizagem. *In: Anais... Trilha De Educação – Artigos Completos - Simpósio Brasileiro De Jogos E Entretenimento Digital (Sbgames), 22, 2023, Rio Grande/RS. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2023, p. 858-868*. https://doi.org/10.5753/sbgames_estendido.2023.233891

PIAGET, Jean. **Psicologia e Pedagogia**. Trad. Dirceu A. Lindoso; Rosa M. R. Silva. 6 eds. São Paulo: Forense Universitária, 2010.

PILLÃO, Delma. **A pesquisa no âmbito das relações didáticas entre matemática e música**: Estado da Arte. 109f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

RIBEIRO, Leila; FOSS, Luciana; CAVALHEIRO, Simone André da Costa. Entendendo O Pensamento Computacional. *In: RAABE, André; ZORZO, Avelino; BLIKSTEIN, Paulo. (Orgs.). Computação na educação básica: fundamentos e experiências*. Porto Alegre: Penso, 2020, p. 16-30.

ROGERS, Scott. **Level up**: um guia para o design de grandes jogos. São Paulo: Editora Blucher, 2013.

SALEN, Katie; ZIMMERMAN, Eric. **Regras do jogo**: fundamentos do design de jogos. 4. ed. São Paulo: Editora Blucher, 2012.

SANTOS, Marcelo da Silva dos; MASCHIETTO, Luis G.; SILVA, Fernanda Rosa da; SOARES, Juliane Adélia; MACHADO, Victor de Andrade; ROSA, Gabriel Augusto; MACEDO, Ricardo Tombesi. **Pensamento Computacional**. São Paulo: Sagah, 2021.

SBC. **Referenciais de Formação em Computação**: Educação Básica. Porto Alegre: Editora da Sociedade Brasileira de Computação, 2017. Disponível em: <http://www.sbc.org.br/noticias/10-slideshow-noticias/1996-referenciais-de-formacao-em-computacao-educacao-basica>. Acesso em: 29 mai. 2023.

SHELL, Jesse. **A arte de Game Design**: o livro original. 1ª. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

SILBER, Dan. **Pixel Art for Game Developers**. Boca Raton: CRC Press, 2016. <https://doi.org/10.1201/b18786>

SILVA, Darlam Alves da; FARIAS, Carina Machado de. AMAEG, uma metodologia ágil para o desenvolvimento de jogos educacionais. In: XVIII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital, 18, 2019, Rio de Janeiro. **Proceedings of SBGames 2019**. Rio de Janeiro: SBC, 2019, p. 1128-1131.

SILVEIRA, Rowan Henrique Sarmiento. **Potencial empático visual em personagens Pixel Art**: um referencial de design para jogos digitais. 166f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Design de Artefatos Digitais, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2017.

STRAUSS, Anselm; CORBIN, Juliet. **Pesquisa qualitativa**: técnicas e procedimentos para o desenvolvimento de teoria fundamentada. Porto Alegre: Artmed, 2008.

TAKEMOTO, Denise Tomiko Arakaki; BROSTOLIN, Marta Regina. Professores de Educação Infantil: concepções e práticas pedagógicas relacionadas à inserção das Tecnologias. **Série-Estudos - Periódico do Programa de Pós-Graduação em Educação da UCDB**, [S. l.], n. 39, p. p. 73–87, 2015. Disponível em: <https://serie-estudos.ucdb.br/serie-estudos/article/view/835>. Acesso em: 17 mar. 2024.

VALENTE, José Armando. Integração do Pensamento Computacional no Currículo da Educação Básica: Diferentes Estratégias Usadas e Questões de Formação de Professores e Avaliação do Aluno. **Revista e-Curriculum**, v. 14, n. 3, 2016.

VICARI, Rosa Maria; MOREIRA, Alvaro Freitas; MENEZES, Paulo Fernando Blauth. **Pensamento Computacional**: revisão bibliográfica. 2018.



VYGOTSKY, Lev. **Imaginação e criação na infância**: ensaio psicológico. São Paulo: Ática, 2009.

WING, Jeannette. **Computational Thinking with Jeannette Wing**. Columbia Journalism School, 2016.

ZANETTI, Humberto Augusto Piovesana; BORGES, Marcos Augusto Francisco; LEAL, Valéria Cristina Gomes; MATSUZAKI, Igor Yukio. Proposta de ensino de programação para crianças com scratch e pensamento computacional. **Tecnologias, Sociedade e Conhecimento**, Campinas, SP, v. 4, n. 1, p. 43–58, 2017.

<https://doi.org/10.20396/tsc.v4i1.14484>



Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença Creative Commons Atribuição Não Comercial-Compartilha Igual (CC BY-NC- 4.0), que permite uso, distribuição e reprodução para fins não comerciais, com a citação dos autores e da fonte original e sob a mesma licença.