



INPI INSTITUTO
NACIONAL
DA PROPRIEDADE
INDUSTRIAL
Assinado
Digitalmente

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
DIRETORIA DE PATENTES, PROGRAMAS DE COMPUTADOR E TOPOGRAFIAS DE CIRCUITOS

Certificado de Registro de Programa de Computador

Processo Nº: **BR512023002143-1**

O Instituto Nacional da Propriedade Industrial expede o presente certificado de registro de programa de computador, válido por 50 anos a partir de 1º de janeiro subsequente à data de 03/07/2023, em conformidade com o §2º, art. 2º da Lei 9.609, de 19 de Fevereiro de 1998.

Título: Conect.@Mente

Data de publicação: 03/07/2023

Data de criação: 03/07/2023

Titular(es): UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL; FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS ? UFGD

Autor(es): AMAURY ANTÔNIO DE CASTRO JUNIOR; ANDERSON CORRÊA DE LIMA; VALGUIMA VICTORIA VIANA AGUIAR ODAKURA; KENNEDY DOS SANTOS SILVA

Linguagem: HTML; JAVA SCRIPT

Campo de aplicação: ED-01; ED-04; ED-06; SM-01

Tipo de programa: AP-01; ET-02

Algoritmo hash: SHA-512

Resumo digital hash:

F775D4C9F6AC1929479512BEF723D8F9A89FB291C2DFFC5480E0C16585FC6BC8C878E24870C016C6E29E16E4
A9E48F3A66AEA7B4721149678FA40845997FEAF5

Expedido em: 25/07/2023

Aprovado por:

Carlos Alexandre Fernandes Silva
Chefe da DIPTO

G-Thinking: Metodologia para o Desenvolvimento de Jogos Educacionais em Escola da Autoria - Promovendo Protagonismo Juvenil e a Cultura Maker

Kennedy dos S. Silva¹, Anderson C. de Lima¹, Amaury Antônio de C. Junior¹, Valguima Victoria V. A. Odakura²

¹Faculdade de Computação (FACOM) / Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)
Av. Costa e Silva, Cidade Universitária - 70.070-900 - Campo Grande, MS

²Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia (FACET) / Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)
Rodovia Dourados/Itahum, Km 12 - Unidade II — Caixa Postal: 364 - Dourados, MS

kennedy.silva@ufms.br, anderson.lima@ufms.br, amaury.junior@ufms.br, valguima.odakura@gmail.com

Resumo. O Protagonismo Juvenil reconhece os estudantes como autores do seu próprio desenvolvimento e aprendizagem. A abordagem da Cultura Maker expande essa ideia, permitindo que os estudantes desenvolvam as próprias tecnologias, dispositivos e ferramentas. A integração do Protagonismo Juvenil com a Cultura Maker em escolas permite que os educadores promovam um ambiente de aprendizagem mais dinâmico, inclusivo e relevante. Juntas, essas abordagens capacitam os estudantes a serem participantes ativos, autônomos e criativos em sua jornada educacional. No Brasil, Escolas da Autoria vivenciam essa realidade. Neste contexto, este artigo apresenta uma metodologia chamada G-Thinking para o desenvolvimento de jogos educacionais. Estruturada no Design Thinking e na Aprendizagem Baseada em Projetos, essa abordagem foi aplicada em oficinas de uma Escola da Autoria para alunos do ensino médio. Teve-se como foco o desenvolvimento do Protagonismo Juvenil, associado às práticas makers e explorando temas da Cultura Digital. Para integração das etapas da metodologia, foi desenvolvido o jogo digital "Conect.@Mente", que aborda diretamente elementos da cultura digital e, de forma indireta, fomenta habilidades do pensamento computacional. Tem-se como resultados o desenvolvimento de habilidades protagonistas e a imersão e percepção acerca dos temas da Cultura Digital, em ambas as etapas, por parte dos estudantes.

Palavras-chave: Jogos Educacionais; Escolas da Autoria; Protagonismo Juvenil; Cultura Maker; Aprendizagem Baseada em Projetos; Design Thinking; Cultura Digital.

Abstract. Youth Protagonism recognizes students as authors of their own development and learning. The Culture Maker approach expands on this idea, allowing students to develop their own technologies, devices and tools. The integration of Youth Protagonism with Maker Culture in schools allows educators to promote a more dynamic, inclusive and relevant learning environment. Together, these approaches empower students to be active, autonomous, and creative participants in their educational journey. In Brazil, Escolas da Autoria experience this reality. In this context, this article presents a methodology called G-Thinking for the development of educational games. Structured on Design Thinking and Project-Based Learning, this approach was applied in workshops at a School of Authorship for high school students. The

focus was on the development of Youth Protagonism, associated with maker practices and exploring themes of Digital Culture. To integrate the steps of the methodology, the digital game "Conect.@Mente" was developed, which directly addresses elements of digital culture and, indirectly, fosters computational thinking skills. It has as results that the development of protagonist skills and the immersion and perception about the themes of Digital Culture, in both stages, by the students.

Keywords: Educational Games; Authorship Schools; Youth Empowerment; Maker Culture; Project-Based Learning; Design Thinking; Digital Culture.

1 Introdução

O Protagonismo Juvenil consiste em desenvolver o potencial dos jovens, oferecendo oportunidades para que suas habilidades se transformem em competências, preparando-os para lidar com uma sociedade complexa, competitiva e exigente ([1]), ou seja, é um processo no qual o jovem é simultaneamente sujeito e objeto das ações no desenvolvimento de suas próprias potencialidades.

Na Escola da Autoria, um programa de oferta do Ensino Médio em Tempo Integral (EMTI) adotado desde 2002 e implantado ao longo dos anos em diversas instituições, o protagonismo é valorizado como uma modalidade de ação educativa que possibilita aos estudantes o envolvimento em atividades direcionadas à solução de problemas reais. No modelo da Escola da Autoria, "a prática pedagógica deve priorizar as metodologias ativas, a interdisciplinaridade, a promoção do senso de responsabilidade discente e o incentivo a criatividade, a empatia, o senso crítico, o trabalho colaborativo, a autonomia na resolução de conflitos e ao protagonismo na perspectiva democrática e conciliatória" ([2]).

A Cultura Maker, baseada no conceito "Faça Você Mesmo", é uma das práticas de aprendizagem incentivadas dentro do modelo da Escola da Autoria. A abordagem permite que os alunos aprendam novos conhecimentos com atividades práticas que envolvem tentativas de acertos e erros, sendo uma importante maneira de desenvolver as suas habilidades de resolução de problemas. Desta forma, a abordagem maker apresenta grande potencial para enriquecer a formação dos jovens visando torná-los produtores de tecnologia digitais e não apenas consu-

midores ([3]).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) contempla o desenvolvimento de competências e habilidades relacionadas ao uso crítico e responsável das tecnologias digitais ([4]). Faz-se necessário refletir sobre as implicações que a Cultura *Maker* trazem para os estudantes no exercício do Protagonismo e uso crítico e responsável das tecnologias digitais, incluindo questões pedagógicas e a integração com conteúdos curriculares associados à BNCC.

Neste artigo temos como objetivo apresentar uma metodologia para o desenvolvimento de jogos educacionais estruturada no Design Thinking e na Aprendizagem Baseada em Projetos, para analisar de que forma a Cultura *Maker* pode contribuir para o ensino da Computação e desenvolvimento do Protagonismo Juvenil no ensino médio de uma Escola da Autoria através da criação de jogos. Outro objetivo foi desenvolver um jogo digital que aborde diretamente elementos da cultura digital e, de forma indireta, fomenta habilidades do pensamento computacional. Resultados apontam que uma abordagem *Maker* associada ao uso de conceitos da Computação, bem como a aplicação de um jogo digital fomentando elementos da cultura digital, permitem que os estudantes assumam uma postura de protagonista acerca do uso crítico e responsável das tecnologias.

O restante deste artigo está organizado como se segue. Na Seção 2, são apresentados os conceitos relacionados a Escola de Autoria, a Computação na Educação Básica, Metodologias Ativas abordadas neste estudo e o Design Thinking; na Seção 3, listamos alguns trabalhos relacionados a este artigo, com a justificativa para o desenvolvimento desta metodologia; na Seção 4 e 5, apresentamos a metodologia desta pesquisa, o G-Thinking e os recursos para sua aplicação, na Seção 6 apresentamos o jogo "Conect.@Mente" que integra a metodologia, Seção 7, analisamos e discutimos os resultados obtidos e, por fim, na Seção 8, apresentamos algumas considerações finais, assim como as intenções de trabalhos futuros.

2 Referencial Teórico

2.1 Protagonismo Juvenil e Escolas da Autoria

A partir de 2018, a Rede Estadual de Ensino (REE) do estado de Mato Grosso do Sul passou a implementar Educação em Tempo Integral – Escola da Autoria, a fim de organizar e subsidiar as ações das escolas, com o intuito de proporcionar formação integral aos estudantes na perspectiva da Autoria e do Protagonismo, com vistas à aprendizagem e à permanência dos estudantes na escola ([5]). A proposta pedagógica tem como fundamentos o protagonismo juvenil, a Pedagogia da Presença, os Quatro Pilares da Educação (aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver e aprender a ser) e a educação interdimensional.

O Protagonismo Juvenil é um processo no qual o jovem é simultaneamente sujeito e objeto das ações no desenvolvimento de suas próprias potencialidades ([1]). O formato da Escola da Autoria alia teoria à prática, o

que permite ao aluno ser protagonista do seu aprendizado, sendo que a educação em tempo integral representa uma oportunidade de atender as necessidades de uma educação plena, possibilitando aos mesmos desenvolverem suas habilidades e competências. De acordo com as expectativas de desenvolvimento dos estudantes definidas na BNCC, podemos inferir as seguintes habilidades associadas ao protagonismo juvenil: pensamento crítico, empatia, trabalho em equipe, criatividade e inovação, persistência e resiliência, e responsabilidade social.

2.2 Computação na Educação Básica

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) contempla o desenvolvimento de competências e habilidades relacionadas ao uso crítico e responsável das tecnologias digitais tanto de forma transversal – presentes em todas as áreas do conhecimento e destacadas em diversas competências e habilidades com objetos de aprendizagem variados – quanto de forma direcionada – tendo como fim o desenvolvimento de competências relacionadas ao próprio uso das tecnologias, recursos e linguagens digitais ([4]).

O Conselho Nacional de Educação (CNE) aprovou, em 17 de fevereiro de 2022, as “Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à BNCC”. A Sociedade Brasileira de Computação (SBC) teve participação direta na elaboração dos documentos e no processo de sua aprovação. Este documento trata das competências e habilidades para os eixos que compõem a Computação na Educação Básica, da Educação Infantil até o Ensino Médio, que podem ser simplificados da seguinte forma:

1. Pensamento Computacional: habilidade de resolver problemas de forma sistemática e metódica, através da criação e adaptação de algoritmos, com base em fundamentos da computação.
2. Mundo Digital: compreensão dos artefatos e ambientes digitais, incluindo a internet, redes sociais e nuvens de dados, e suas implicações no mundo contemporâneo, com ênfase na importância de armazenar e proteger informações e entender diferentes formas de processamento, transmissão e distribuição.
3. Cultura Digital: aprendizagem voltada para o uso consciente e democrático das tecnologias digitais, compreendendo os impactos da revolução digital, desenvolvendo atitude crítica, ética e responsável em relação aos conteúdos digitais e usando a tecnologia digital de forma fluente e contextualizada para propor soluções e manifestações culturais críticas.

Ao fim do mesmo ano, o Ministério da Educação (MEC) homologou o Parecer CNE/CEB Nº 2/2022, que contém o projeto de Resolução, sobre as normas que definem o ensino de computação na educação básica de todo o país. A normatização, elaborada pelo Conselho Nacional de Educação (CNE), atende ao art.22 da Resolução CNE nº 2/2017, que instituiu e orientou a implantação da BNCC.

2.3 Metodologias Ativas

As metodologias ativas, fortemente incentivadas nas Escolas da Autoria, são utilizadas como estratégias de ensino que visam estimular os estudantes a aprenderem de forma autônoma, participativa e responsável. Por meio de problemas e situações reais, os alunos são incentivados a assumir o protagonismo do seu próprio aprendizado, enquanto o professor desempenha um papel de apoio nos processos de ensino e aprendizagem.

As metodologias ativas são estratégias de ensino que buscam incentivar os estudantes, através de problemas e situações reais, para aprender e realizar tarefas de forma autônoma, participativa e responsável. Assim, o professor permite aos estudantes exercerem o protagonismo de seu aprendizado ao tornar-se coadjuvante nos processos de ensino e aprendizagem. De acordo com Stach-Haertel et al. [2018]:

”As metodologias ativas são de grande influência para promover a reflexão dos discentes, já que, refletir sobre o estudo é um grande passo para se atingir a aprendizagem significativa. Essa metodologia aplicada na sala de aula além de incentivar a participação ativa, também contribui para a construção da autonomia dos alunos.”

Dentre as metodologias ativas existentes, a *Cultura Maker* é uma maneira inovadora de compartilhar conhecimentos com os alunos de diferentes níveis escolares e oferecer uma aprendizagem baseada em atividades de colocar a mão na massa. Fundamentada na filosofia do “*Do it Yourself*” ([6]), a *Cultura Maker* é conhecida, também, como *Movimento Maker*. O movimento *Maker* é a filosofia do “aprender fazendo”, que vem do inglês *to make* que quer dizer “fazer”. Neste movimento, os “*Makers*” ou criadores criam, adaptam ou fabricam ideias transformadas em realidade através de recursos próprios ou de fácil acesso, compartilhando suas ideias visando colaborar com novos projetos e ideias.

A metodologia ativa *Cultura Maker* já faz parte da educação há algum tempo, visto que Seymour Papert é considerado o pai do movimento *maker* na educação ([7]). Papert é o principal responsável por desenvolver a teoria do construcionismo, que aborda o aprender fazendo e o seu compartilhamento como forma de aprendizado.

Além da *Cultura Maker*, a *Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP)* também capacita indivíduos com competências necessárias para o século XXI ([8]). Estas incluem habilidades como resolução de problemas, sentido de responsabilidade, trabalho em pares, pensamento crítico, autoconfiança, gerenciamento de tempo, transmissão de ideias e pensamentos por meio da comunicação com outras pessoas. Logo, a ABP é um .

2.4 Design Thinking

O *Design thinking (DT)* é o termo utilizado para se referir ao processo de pensamento crítico e criativo, possibilitando a organização de ideias de modo a estimular tomadas de decisão e a busca por conhecimento. Tal abordagem

visa a solução de problemas com foco nas pessoas e possui sua base na experimentação (prototipação), assim como propõe a *Cultura Maker* e a ABP.

O *toolkit Design Thinking* para Educadores trazido pela plataforma Educa Digital ([9]) está organizado em cinco etapas – descoberta, interpretação, ideação, experimentação e evolução – trazem orientações para educadores e gestores criarem soluções criativas para as atividades de ensino e de aprendizagem por meio de um processo que envolve cocriação, ou seja, muita troca de ideias para chegar a um objetivo comum.

3 Trabalhos Relacionados

A seguir são apresentados trabalhos que dialogam com o tema desta pesquisa. Buscamos trabalhos atuais que justifiquem a importância do desenvolvimento das habilidades protagonistas apoiados na aprendizagem baseada em projetos.

[10] que apresentou uma proposta lúdica e interdisciplinar chamada “GEORobótica”, que combinou a disciplina de Geografia com a robótica educacional através da *Aprendizagem Baseada em Projetos*. A pesquisa revelou que a prática educativa foi considerada lúdica, desafiadora e capaz de contextualizar conceitos interdisciplinares da geografia e da robótica. Os resultados indicaram que a robótica educacional pôde ser uma abordagem promissora para promover competências essenciais, como resolução de problemas complexos, pensamento crítico e criatividade, de forma integrada e lúdica.

[11], buscou facilitar o ensino de Física e Programação de Computadores por meio da *Cultura Maker*, utilizando uma estação meteorológica portátil desenvolvida com Arduino. Os resultados mostraram a viabilidade e o valor dessa abordagem interdisciplinar, proporcionando experiências significativas de aprendizado. Trabalhos futuros visam aprimorar o projeto como produto educacional e integrá-lo a atividades *Maker* interdisciplinares.

[12], relataram a experiência de gamificação em um evento científico voltado para estudantes do Ensino Médio. O objetivo foi proporcionar atividades que permitissem aos alunos propor soluções para problemas reais na área da educação. Os resultados mostraram a motivação e participação dos alunos, embora com grande estímulo do professor. A utilização da gamificação como estratégia pedagógica estimulou o protagonismo juvenil e a autonomia dos estudantes.

A metodologia apresentada neste trabalho para o desenvolvimento do *Protagonismo Juvenil* distinguiu-se dos trabalhos relacionados por utilizar uma metodologia para a *Aprendizagem Baseada em Projetos* apoiada no *Design Thinking* através do desenvolvimento de jogos educacionais, visando incentivar o uso crítico e responsável das tecnologias digitais através dos conceitos da computação definidos pela BNCC. Desta forma, a metodologia proporciona aos estudantes a oportunidade de participar ativamente no processo de desenvolvimento dos jogos, estimulando as habilidades do *Protagonismo Juvenil*.

4 Metodologia do Trabalho

O objetivo desta pesquisa qualitativa, por meio de experimentação, é investigar o impacto da construção de jogos sobre cultura digital e pensamento computacional no desenvolvimento do Protagonismo Juvenil e na conscientização do uso ético e responsável da tecnologia, em alunos do Ensino Médio de Tempo Integral, por meio da metodologia G-Thinking.

Na pesquisa qualitativa, um fenômeno é compreendido de maneira mais profunda no contexto em que ocorre, sendo analisado de forma integrada. A abordagem de experimentação é caracterizada como um tipo de pesquisa em que um fenômeno é explorado por meio de manipulação controlada e observação sistemática. Ela visa a uma análise detalhada de um ambiente, de um sujeito específico ou de uma situação particular [13].

5 G-Thinking: Proposição de uma Metodologia de desenvolvimento de jogos

Nesta seção, apresentamos a metodologia elaborada neste estudo para a criação de jogos G-Thinking. Adotamos a estratégia da Aprendizagem Baseada em Projetos, seguindo as etapas do Design Thinking para Educadores trazido pela plataforma [9] e incorporando atividades do movimento *Maker*.

A motivação para o desenvolvimento deste trabalho *Maker* surgiu como uma estratégia para atender as necessidades do modelo da Autoria da Escola Alcício Araújo, localizada na cidade de Dourados (MS). Durante encontros de Formação Continuada de professores e gestores pedagógicos, visando à qualificação das práticas educativas existentes na escola, verificou-se a necessidade da aplicação de metodologias ativas e do desenvolvimentos de intervenções no ambiente escolar voltadas para o uso consciente dos recursos tecnológicos, uma vez que existe uma preocupação constante dos docentes e do núcleo familiar acerca do uso excessivo e improdutivo da tecnologia pelos estudantes.

O público-alvo deste artigo foi composto por estudantes do Ensino Médio para a aplicação da metodologia educacional proposta, bem como pelos estudantes do Ensino Fundamental para a avaliação dos jogos desenvolvidos. Para garantir a participação ética e informada, adotou-se o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), no qual foram fornecidas informações claras aos participantes sobre a natureza da pesquisa, seus possíveis riscos e benefícios, assegurando que a decisão de participar ou não fosse verdadeiramente voluntária e consciente. As atividades foram conduzidas no laboratório de informática da escola.

De acordo com [14], o uso consciente de uma ou mais tecnologias digitais pode ser entendido como a utilização com qualidade dos recursos tecnológicos para realizar atividades específicas que visam um objetivo maior. Essa qualidade é atingida uma vez que as ações



Figura 1: Etapas da metodologia de desenvolvimento de jogos G-Thinking proposta pelos autores.

para o seu uso são previamente planejadas e alocadas no conjunto de passos necessários para o alcance do objetivo final pretendido. Ao propor suas ações, projetos ou processos de Inclusão Sociodigital precisam promover o desenvolvimento de conceitos científicos ao invés de uma simples instrumentalização tecnológica ([14]).

Desta forma, a aplicação das atividades *Maker* tem como objetivo desenvolver o Protagonismo Juvenil através da elaboração de jogos, do incentivo do uso consciente da tecnologia para tornar-se aliada da educação e da vida social do estudante e trabalhar conceitos da Computação, centralizados na Cultura Digital e no Pensamento Computacional. Para a definição das etapas do G-Thinking foi utilizada o *toolkit Design Thinking* para Educadores traduzido pela plataforma Educa Digital ([9]), correlacionou-se as cinco etapas, tornando-as interdependentes, como parte de um conjunto coerente de concepções e ações (Figura: 1).

5.1 Etapa 1: Descoberta

A primeira etapa Descoberta tem como objetivo construir uma base sólida para que os estudantes tenham ideias para criar soluções significativas de acordo com suas necessidades, buscando inspirações e conhecimento acerca do tema ([9]). Nesta etapa, os estudantes selecionados para participar do estudo são apresentados aos conceitos da Cultura *Maker* e aos eixos definidos nas referências deste trabalho: a Cultura Digital e o Pensamento Computacional.

Para tratar dos eixos Cultura Digital e Pensamento Computacional são utilizadas ferramentas desenvolvidas pelo Grupo de Pesquisa PONTE da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). Os estudantes adquirem contato inicialmente com as habilidades do Pensamento Computacional através da ferramenta digital “Plugadamente”[15] e temas da Cultura Digital através das ferramentas digitais *Cyberbullying* [16] e “Bolinha”[17](Figura: 2).

A ferramenta *Cyberbullying* é um objeto de aprendizagem que visa auxiliar educadores na abordagem do *cyberbullying* em escolas do ensino básico, por meio de uma narrativa interativa não-linear, onde os alunos interagem com a aplicação, o que torna o processo de aprendizagem mais atrativo e interessante. Já a ferramenta “Bo-

linha” é um objeto de aprendizagem que aborda os temas *Fake News* e Filtro Bolha, simulando uma rede social em que o usuário deve identificar possíveis *Fake News* escondidas através de publicações, bem como estar ciente dos filtros bolhas.

A ferramenta “Plugadamente”, composta por 4 mini jogos, é um jogo digital que visa estimular a lógica de programação através do raciocínio lógico e estruturas sequenciais. A ferramenta contribui para estimular os conceitos do Pensamento Computacional, como Abstração, Algoritmos e Procedimento, Decomposição de Problemas e Simulação.

Além das ferramentas utilizadas do grupo PONTE, também são utilizadas as ferramentas *Interland* da [18] e [19]. A ferramenta *Interland*, desenvolvida pela Google, apresenta quatro jogos que ensinam conceitos básicos de segurança e cidadania digital. Já a ferramenta Code.org, projeto liderado pela Fundação Lemann, é uma ferramenta digital com o objetivo de divulgar e ensinar programação a todas as pessoas através da programação em blocos (Figura: ??).

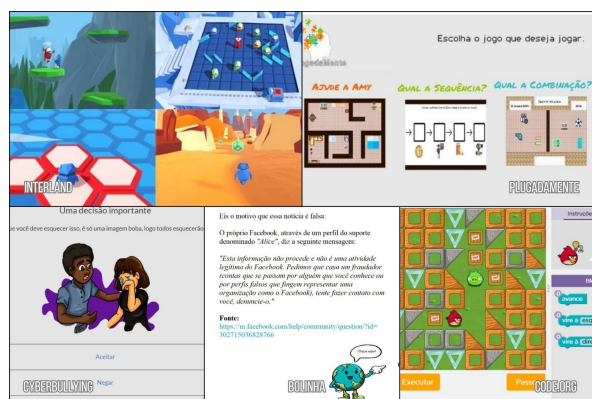


Figura 2: Ferramentas externas a esta pesquisa utilizadas na etapa Descoberta. Fonte: do autor

Por fim, posteriormente nesta pesquisa, na Seção 5, é apresentada a ferramenta Conect.@Mente, desenvolvida pelos autores, visando sua integração na etapa descoberta proposta no G-Thinking. A ferramenta desenvolvida é composto por 4 minigames que abordam de maneira direta, diferentes aspectos da cultura digital, como segurança digital, cyberbullying, uso saudável e responsável da tecnologia e o combate às fake news. Além disso, o jogo também incorpora, de forma indireta, desafios que estimulam o desenvolvimento de habilidades do pensamento computacional, como decomposição, abstração, reconhecimento de padrões e algoritmos.

5.2 Etapa 2: Interpretação

O primeiro passo para o planejamento de uma ação de desenvolvimento de jogos consiste em estabelecer os objetivos didáticos e pedagógicos da iniciativa. Estudantes que compreendem o significado do que estão aprendendo retêm mais informações, aplicam o conhecimento com mais habilidade e sentem maior motivação para serem bem-sucedidos.

A segunda etapa denominada Interpretação tem como objetivo encontrar significados nas observações realizadas na etapa anterior e transformá-las em ideias. Esta etapa que antecede a ideação consiste nas pesquisas necessárias para um entendimento melhor dos temas, como características relevantes, funcionamento, fatores limitantes, público-alvo, e inspiração para as demais etapas do processo ([9]). Buscando direcionar a construção dos jogos, é apresentado em seguida o modelo conceitual para Documentação de *Game Design* (GDD) proposto por [20].

O *Game Design Document* é uma espécie de guia para o desenvolvimento de jogos, contendo as principais informações sobre a proposta, funcionalidades e mecânicas do seu *game*. O modelo proposto por [20] apresenta um meio para documentar as ideias de designer, facilitando o processo comunicativo de representação dos seus pensamentos para equipe. Os estudantes observam, na literatura de design de *games*, as características mais relevantes em documentos deste natureza, organizados na seguinte tríade:

1. Estética: são os elementos relacionados a arte, som, interface entre outros elementos gráficos do jogo.
2. História: são os elementos que descrevem não só a história, mas também os eventos relacionados ao mundo e aos personagens do jogo.
3. Mecânica: são os elementos que definem o comportamento e a forma que o jogador interage com o jogo.

5.3 Etapa 3: Ideação

A etapa de ideação consiste do emprego de técnicas criativas e de estruturação do pensamento para gerar alternativas a serem selecionadas com o uso das técnicas de seleção ([9]). A seleção de ideias deve acontecer de forma clara e objetiva, os estudantes participam desse processo aprimorando seu conhecimento acerca dos aspectos relevantes que são utilizados para a seleção das ideias, através da técnica *Brainstorming* apresentada a seguir.

Brainstorming é uma técnica utilizada para propor soluções visando a solução de problemas específicos. Desta forma, realiza-se uma reunião também chamada de tempestade de ideias, em que os participantes tem a liberdade de apresentar sugestões e debater sobre as contribuições dos colegas. Os estudantes são orientados durante a tempestade de ideias a determinar uma baixa complexidade no desenvolvimento dos jogos, considerando o tempo e a qualidade do material a ser desenvolvido.

Além disso, nesta etapa, orienta-se o uso do quadro Kanban, ferramenta para visualização do fluxo de trabalho, bem como o desenvolvimento de esboços no papel a fim de verificar funcionalidades dos jogos a serem desenvolvidos, possibilidades de desenvolvimento e aspectos de design/interface.

5.4 Etapa 4: Experimentação

Após os processos de ideação e seleção de ideias, antes de seguir com a Experimentação (prototipação) conforme a metodologia proposta, são apresentados aos estudantes, alguns formatos de jogos existentes, como jogos de tabuleiros (desplugados), história interativas, plataforma e quizzes, e ferramentas para a construção de jogos digitais, como as ferramentas *Gdevelop* (Desenvolvimento de jogos 2D através da WEB) e *Wordwall* (Desenvolvimento de Quizzes).

As ferramentas foram selecionadas neste estudo com o objetivo de fornecer diferentes possibilidades autorais de desenvolvimento de jogos. Assim, o estudante tem a opção de escolher a que melhor atenda os seus objetivos. Este processo não impede o estudante de utilizar outra ferramenta de interesse ou que já possua familiaridade, desde que respeite o tempo de desenvolvimento do jogo.

Posteriormente a este processo, os estudantes seguem seus projetos através da construção de uma versão funcional básica. A ideia principal nesta etapa é ter a presença do pesquisador/professor para auxiliar na resolução de dúvidas e na escolha da melhor forma de produção do protótipo. Ao fim desta etapa, deve-se obter os protótipos descrevendo as principais funcionalidades do produto final.

5.5 Etapa 5: Evolução

A Evolução, última etapa da *toolkit Design Thinking* para Educadores, tem como objetivo verificar o progresso através de indicadores. Os indicadores permitem vislumbrar os resultados dos testes, os *feedbacks* e as correções necessárias. Neste estudo, empregou-se o modelo de questionário para avaliação de jogos educacionais proposto por [21] para realizar a avaliação pós-teste. Este modelo tem como objetivo avaliar se um jogo:

1. Consegue motivar os estudantes a utilizarem o recurso como material de aprendizagem;
2. Proporciona uma boa experiência aos usuários (p.ex. se ele é divertido);
3. Se gera uma percepção de utilidade educacional entre seus usuários (ou seja, se os alunos acham que estão aprendendo com o jogo).

Após a aplicação e a análise dos resultados dos questionários de avaliações, os estudantes realizam correções para diminuir erros e melhorar a performance e a usabilidade do artefato.

6 Jogo Conect.@Mente

A criação do jogo "Conect.@Mente" (Figura: 3) surgiu como resposta à necessidade de proporcionar aos estudantes do ensino médio uma maneira envolvente e interativa de explorar e compreender temas relacionados à cultura digital durante a etapa de descoberta da metodologia educacional. Sua inserção na metodologia G-Thinking, na etapa Descoberta, exemplifica como abordar tais temas de forma educativa e divertida, apresentando uma variedade de formatos de jogos, como jogo da memória,

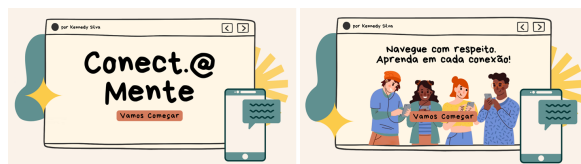


Figura 3: Telas iniciais do jogo "Conect.@Mente".
Fonte: do autor

classificação de objetos, sequência de passos, bate-papo interativo, combinação de elementos, caça ao tesouro e labirintos.

Além disso, o jogo também está alinhado aos princípios de Protagonismo Juvenil e Cultura Maker, possibilitando sua aplicação também no ensino fundamental. Ao incorporar informações importantes sobre segurança digital, comportamento online responsável e habilidades de pensamento computacional, o jogo se torna uma ferramenta valiosa para promover a conscientização e compreensão desses tópicos para este público. Dessa forma, "Conect.@Mente" não apenas aborda questões relevantes da cultura digital, mas também promove o engajamento dos alunos, desenvolvendo suas habilidades protagonistas e estimulando sua criatividade.

"Conect.@Mente" foi desenvolvido com a ferramenta *Gdevelop* e é composto por 4 mini jogos, no formato Apontar e Clicar (interações predominantemente baseadas na ação de apontar um cursor na tela para um local específico e, em seguida, clicar com o mouse para realizar ações ou interagir com elementos do jogo), que abordam, de maneira direta, diferentes aspectos da cultura digital, como segurança digital, cyberbullying, uso saudável e responsável da tecnologia e o combate às fake news. Além disso, o jogo também incorpora, de forma indireta, desafios que estimulam o desenvolvimento de habilidades do pensamento computacional, como decomposição, abstração, reconhecimento de padrões e algoritmos.

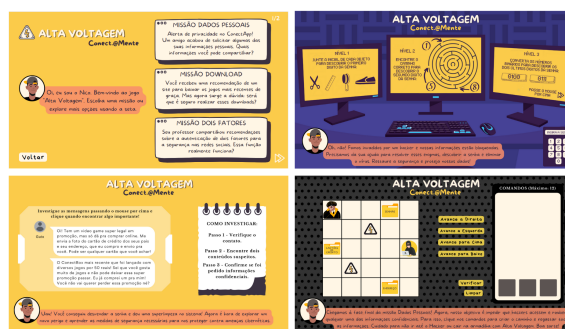


Figura 4: Telas do mini jogo Alta Voltagem.

Os mini jogos do jogo "Conect.@Mente" foram cuidadosamente contextualizados para se aproximar da realidade e do dia a dia dos estudantes, trazendo situações que eles podem encontrar ou vir a enfrentar. Com essa contextualização, os estudantes podem se identificar com os desafios apresentados, desenvolvendo habilidades de tomada de decisão, pensamento crítico e resolução de problemas (habilidades contempladas pela BNCC), ao mesmo

tempo em que aumentam sua conscientização sobre a importância da segurança, do respeito, do equilíbrio e da verificação de informações na era digital.

6.1 Alta Voltagem

No primeiro minijogo da ferramenta "Conect.@Mente", denominado "Alta Voltagem", o foco é na temática da segurança digital. Nesse minijogo, os jogadores assumem o papel do protagonista e têm a tarefa de se proteger contra ameaças cibernéticas (Figura: 4). Eles enfrentam situações desafiadoras envolvendo invasões, vírus e hackers. O objetivo principal é completar as tarefas propostas enquanto guiam o personagem "Nico" através de diversos desafios.

Esses desafios incluem a resolução de enigmas, o uso do pensamento computacional por meio da habilidade de decomposição, a participação em bate-papos interativos relacionados ao tema, aplicando a habilidade de decomposição, e a aplicação da habilidade do pensamento computacional por meio de algoritmos, utilizando programação em blocos para revisar os conceitos aprendidos.

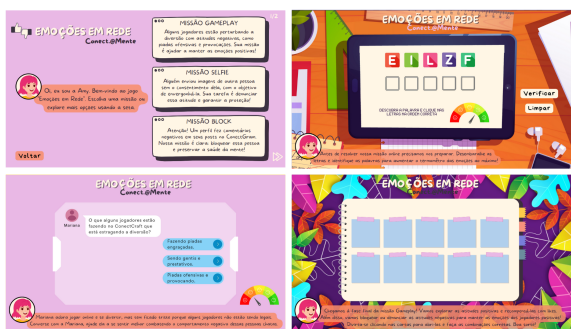


Figura 5: Telas do mini jogo Emoções em Rede. Fonte: do autor

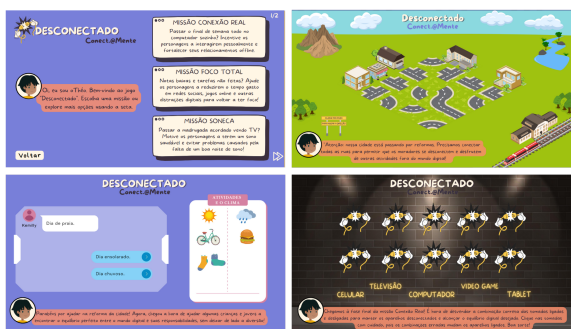


Figura 6: Telas do mini jogo Desconectado. Fonte: do autor

6.2 Emoções em Rede

O segundo minijogo é intitulado "Emoções em Rede" e aborda o tema do cyberbullying. No minijogo, os jogadores assumem o papel de defensores do universo virtual, trabalhando para evitar a propagação de mensagens ofensivas. Resolver enigmas e quebra-cabeças se torna uma maneira de os jogadores demonstrarem seu compromisso com o respeito e a empatia online (Figura: 5).

Aqui, o objetivo é completar as tarefas propostas com a personagem "Amy" ao enfrentar diversos desafios. Isso inclui a habilidade do pensamento computacional "reconhecimento de padrões", onde os jogadores devem desmembrar letras para formar palavras. Além disso, há interações de bate-papo sobre o tema, aplicando a habilidade de decomposição, e revisão de conceitos aprendidos, utilizando também a habilidade do pensamento computacional "reconhecimento de padrões" por meio de jogos de memória.

6.3 Desconectado

O terceiro minijogo, intitulado "Desconectado", trata do tema do equilíbrio no uso da tecnologia. No minijogo "Desconectado", os jogadores buscam estabelecer um uso saudável do ambiente virtual, enfrentando distrações, gerenciando o tempo de forma eficaz e protegendo seu bem-estar digital (Figura: 6). Aqui, o objetivo principal é concluir as tarefas propostas por meio do personagem "Theo", enfrentando diversos desafios.

O minijogo inclui a aplicação da habilidade do pensamento computacional "algoritmos", onde os jogadores devem conectar os ambientes corretamente para alcançar seus objetivos. Além disso, o minijogo oferece interações de bate-papo relacionadas ao tema, o que permite aos jogadores empregar a habilidade de decomposição para resolver desafios específicos. Por fim, há a revisão de conceitos aprendidos, utilizando a habilidade do pensamento computacional "abstração" por meio da resolução de enigmas combinatórios.

6.4 Bomba-Relógio

O quarto e último minijogo, denominado "Bomba-Relógio", aborda o tema do combate às fake news. No minijogo "Bomba-Relógio", os jogadores assumem o papel de defensores da verdade, expondo informações falsas e explorando os perigos das notícias falsas (Figura: 7). O objetivo central é concluir as tarefas propostas por meio da personagem "Val", enfrentando diversos desafios. Isso envolve a aplicação das habilidades do pensamento computacional "reconhecimento de padrões" e "decomposição", nos quais os jogadores devem identificar objetos em cena para avançar no jogo. O minijogo também oferece interações de bate-papo relacionadas ao tema, permitindo que os jogadores apliquem a habilidade de decomposição para resolver desafios específicos. Como última etapa, é realizada uma revisão de conceitos aprendidos, empregando a habilidade do pensamento computacional "algoritmo" ao unir corretamente frases para formar um texto coerente.

7 Resultados e Discussões

Para fins de avaliação, Após a elaboração da metodologia para o desenvolvimento de jogos G-Thinking, foi realizada um experimento no segundo semestre de 2022.

No experimento, através de 20 encontros (50 minutos por encontro), foram aplicadas as cinco etapas com

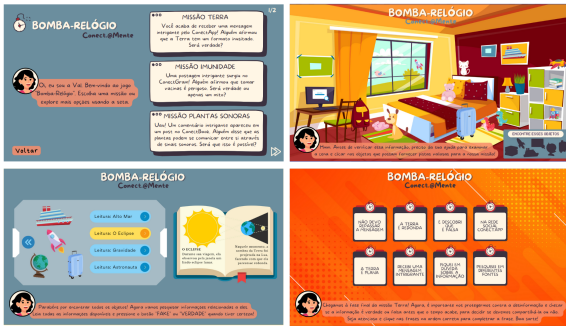


Figura 7: Telas do mini jogo Bomba-Relógio. Fonte: do autor

24 estudantes e utilização do modelo avaliativo após o desenvolvimento dos jogos, seguido da análise dos dados obtidos com a observação, relatos dos estudantes e questionário (Figura: 8).



Figura 8: Jogos desenvolvidos com os estudantes do Ensino Médio. Fonte: do autor.

A abordagem dos conceitos da Computação através das ferramentas digitais, apresentadas na metodologia G-Thinking, foram realizadas de acordo com a etapa Descoberta, seguida da elaboração de um escopo através da Documentação de *Game Design* (GDD) na etapa Interpretação. Na etapa Ideação, os estudantes puderam discutir diversas ideias entre si e desenvolver esboços objetivando o desenvolvimento do protótipo na etapa seguinte Experimentação. Por fim, a etapa Evolução permitiu a realização dos testes, *feedbacks* e a aplicação da avaliação de jogos educacionais.

Posteriormente, são apresentados os resultado da avaliação do jogo Conect@Mente com 24 estudantes do ensino fundamental da mesma instituição de ensino, utilizando o modelo avaliativo proposto por [21].

7.1 Análise dos Resultados e Avaliação dos Dados na aplicação da Abordagem Estratégica

Durante o desenvolvimento das oficinas *Makers*, verificou-se o reconhecimento pelos alunos da importância dos conceitos da Computação abordados (Cultura Digital e Pensamento Computacional), bem como a contribuição das ferramentas digitais aplicadas na etapa Descoberta (Duração: 4 encontros de 50 minutos cada). Neste trabalho, o Protagonismo Juvenil foi estimulado através do despertar de



Figura 9: Jogos da Memória abordando a Cultura Digital. Fonte: do autor



Figura 10: Jogos de Tabuleiro abordando o Pensamento Computacional. Fonte: do autor

novos interesses e a compreensão de novas áreas do conhecimento que, de forma geral, não são abordadas no modelo clássico da grade curricular.

A etapa Interpretação (Duração: 2 encontros de 50 minutos cada) foi fundamental para direcionar os estudantes acerca dos elementos necessários para desenvolvimento de jogos pela visualização do GDD. As dinâmicas de grupo, atividades práticas com uso de papéis e computadores abrangendo os temas das áreas da programação através do *Brainstorming* na etapa Experimentação (Duração: 2 encontros de 50 minutos cada) gerou uma ótima interação e discussão sobre as soluções dos problemas apresentados.

A Experimentação (Duração: 8 encontros de 50 minutos cada) foi a etapa mais longa da estratégia. Foram desenvolvidos jogos utilizando o modelo desplugado (jogos de tabuleiros e cartas) e *quizzes*, utilizando a ferramenta para desenvolvimento de jogo digital *Wordwall*. Em relação ao Currículo de referência – Itinerário Formativo em Tecnologia e Computação, destinado ao Ensino Médio, os jogos desenvolvidos abordaram os eixos Cultura Digital e Pensamento Computacional.

No eixo Cultura Digital observou-se o uso de temas como o *Cyberbullying* e Segurança Digital (Figura: 9), ambos desenvolvidos em forma de Jogo da Memória, para o público-alvo crianças. Já no eixo Pensamento Computacional no modelo de jogo digital observou-se o uso das habilidades Algoritmos (Figura: 10), no formato de Tabuleiros, e Decomposição e Reconhecimento de Padrões (Figura: 11), no formato de Cartas Combinatórias.

Nos jogos digitais desenvolvidos foram abordados o eixo Pensamento Computacional, aplicada a habilidade Reconhecimento de Padrões no formato de Jogos Combinatórias, e o eixo Cultura Digital através de um jogo em modo história abordando o tema *Cyberbullying* (Figura: 12). Verificou-se que a abordagem Desplugada foi melhor aceita para o desenvolvimento da atividades *Ma-*

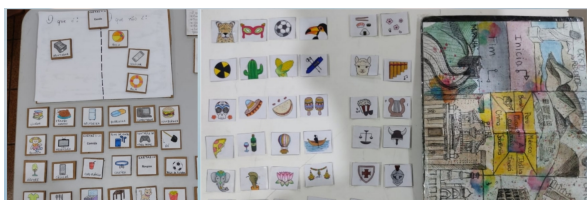


Figura 11: Jogos de Cartas Combinatórias abordando o Pensamento Computacional. Fonte: do autor

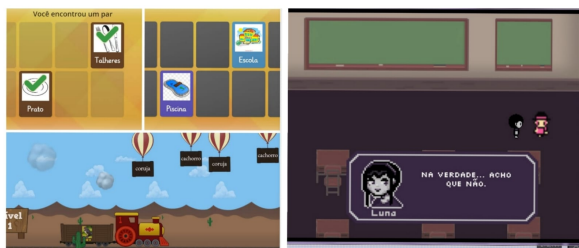


Figura 12: Jogos Digitais abordando o Pensamento Computacional e a Cultura Digital. Fonte: do autor.

kers. A justificativa refere-se ao fato dos estudantes relatarem a facilidade ao se trabalhar com materiais de fácil acesso e de forma manual, permitindo-se focar na parte criativa e pedagógica sem o uso de ferramentas digitais.

Na última etapa Evolução (Duração: 4 encontros de 50 minutos cada) foi realizada uma avaliação dos jogos com 24 estudantes do ensino fundamental através do questionário pós-teste para avaliação de jogos educacionais proposto por [21]. Esta avaliação permitiu que os estudantes do ensino médio pudessem compreender sobre o processo de avaliação de jogos pedagógicos, especialmente neste trabalho os jogos desenvolvidos ao longo da oficina. Por fim, os estudantes realizaram as correções necessárias em seus jogos a fim de concluir a etapa evolução, última etapa do G-Thinking.

Visando a avaliação da metodologia G-Thinking, foi aplicado um questionário para verificar as percepções dos estudantes acerca das habilidades desenvolvidas. Verificou-se que 100% dos estudantes concordaram totalmente ou parcialmente que desenvolveram as habilidades Pensamento Crítico e Criatividade e Inovação através da aplicação da metodologia G-Thinking. Além disso, 87,5% concordaram totalmente ou parcialmente com o desenvolvimento das habilidades Empatia, Responsabilidade Social e Persistência e Resiliência.

Foram transcritos alguns relatos após a conclusão da aplicação da metodologia G-Thinking:

1. Estudante A: "Desenvolver um jogo, por mais que um bem simples, foi uma experiência muito interessante, intuitiva e que eu precisei de muito raciocínio. Os temas abordados, me deram uma base muito boa para o desenvolvimento do jogo, além de bem trabalhados, foram de importância para entender os pilares de jogo. Acredito que trabalhei meu protagonismo juvenil, por conta da

responsabilidade do projeto, e a necessidade de propor um jogo bom e intuitivo para os jogadores".

2. Estudante B: "A experiência de trabalhar desenvolvendo um jogo foi extraordinária. Além da diversão de produzir nosso próprio jogo, em sala de aula, também aprendemos muito, durante o processo em que se trabalhou o pensamento computacional. Junto a essa experiência eu aprendi como o pensamento computacional pode ajudar na resolução de problemas e como jogos pedagógicos podem ajudar na aprendizagem das crianças de uma forma criativa e prática. Assim como o jogo foi criado para fazer as crianças pensarem e resolverem os problemas presentes em cartas, enquanto jogam de uma forma leve. Em particular, meu jogo trabalhou a empatia, e a responsabilidade social, junto a criatividade".
3. Estudante C: "O tema que escolhi no projeto, foi como usar a Internet de forma correta e segura. Eu desenvolvi um jogo da memória que auxilia e informa os outros para que saibam, de forma dinâmica, algumas dicas para se proteger sua pegada digital. É uma experiência muito interessante e desafiadora, mas muito divertida, que no final aprendemos brincando."

Através dos relatos dos estudantes, tem-se como resultados que a experiência de desenvolver jogos como parte do processo de aprendizado foi positiva. Eles demonstraram entusiasmo pela aplicação prática dos temas durante a utilização da metodologia G-Thinking, que guiou a criação dos jogos. Além de aprimorarem habilidades como pensamento crítico, criatividade e resolução de problemas, os estudantes reconheceram a relevância do pensamento computacional e da cultura digital no potencial dos jogos pedagógicos para abordar questões sociais e práticas, como empatia, responsabilidade social e segurança online.

7.2 Avaliação dos Dados na aplicação do jogo "Conect.@Mente"

A fim de avaliar a usabilidade do jogo "Conect.@Mente", o questionário de avaliação de ferramentas educacionais baseado no trabalho [21] também foi aplicado com os 24 estudantes do ensino fundamental (Figura: 13).

Em relação a competência motivação, observou-se que 75% concordaram totalmente ou parcialmente com as afirmações "Ficou claro para mim como o conteúdo do jogo está relacionado com coisas que eu já sabia", "O design da interface do jogo é atraente", "Eu gostei tanto do jogo que gostaria de aprender mais sobre o assunto abordado por ele" e "Eu poderia relacionar o conteúdo do jogo com coisas que já vi, fiz ou pensei". Ainda nesta competência, 79% concordaram totalmente ou parcialmente com a afirmação "Eu me senti bem ao completar o jogo".

Sobre a competência experiências do usuário, 75% concordaram totalmente ou parcialmente com a afirmação "O jogo me manteve motivado a continuar



Figura 13: Aplicação do jogo "Conect.@Mente" com os estudantes do Ensino Fundamental. Fonte: do autor.

utilizando-o" e 79% concordaram totalmente ou parcialmente com as afirmações "Eu jogaria este jogo novamente" e "Senti que estava tendo progresso durante o desenrolar do jogo".

Por fim, em relação à competência conhecimento do usuário, a afirmação "Depois do jogo sinto que consigo aplicar melhor os temas relacionados com o jogo" obteve um total de 70% de respostas concordando totalmente ou parcialmente e "Depois do jogo consigo compreender melhor os temas apresentados no jogo.", obteve o total de 75% de respostas concordando totalmente ou parcialmente.

Ainda, foram transcritos alguns relatos após o uso de jogos pelos estudantes. A estudante A relatou "O jogo foi muito legal! Foi fácil de aprender e eu e meus amigos conseguimos entender rápido. Os desenhos do jogo são muito legais e bem feitos.. Acho que o jogo é feito pra ajudar a gente a aprender coisas boas e importantes. Gostei muito!". Já o estudante B relatou "Gostei muito! Quero jogar mais, os jogos foram super legais. Eu me diverti muito jogando eles, e com certeza, quando eu tiver um tempinho livre, vou jogar de novo. Os jogos foram criativos e bem pensados, enquanto eu estava jogando, percebi que dava para fazer várias coisas diferentes. Quero jogar as próximas fases!"

Os relatos feitos pelos estudantes demonstram que ambos gostaram de utilizar o jogo, sendo apropriado para abordar os conceitos da Cultura Digital abordados.

8 Considerações Finais

Neste trabalho, apresentamos uma metodologia como abordagem estratégica intitulada G-Thinking para verificar de que forma as atividades *Maker* associadas às etapas do *Design Thinking (DT)* no ensino médio podem contribuir para o ensino da Computação e o desenvolvimento do protagonismo juvenil em Escola da Autoria por meio da criação de jogos. Ao analisar as referências acerca dos conceitos e contextualizar a situação da inserção da computação na educação brasileira, podemos afirmar que a abordagem *Maker* associada ao uso do DT, envolvendo conceitos da computação, permite que os estudantes assu-

mam uma postura de protagonista acerca do uso crítico e responsável das tecnologias.

Observações realizadas e questionários aplicados neste estudo indicaram que a abordagem apresentada contribuiu para o desenvolvimento de habilidades protagonistas, como pensamento crítico, empatia, criatividade e inovação, persistência e resiliência, e responsabilidade social. Além disso, os temas do eixo Cultura Digital e as habilidades do eixo Pensamento Computacional, associados à aplicação das etapas do G-Thinking, foram bem aceitos pelos estudantes.

A implementação das oficinas mostrou resultados positivos. A experiência foi desafiadora, envolvente e promoveu tanto a aprendizagem acadêmica quanto o protagonismo juvenil, encorajando-os a assumir a responsabilidade pelo projeto e a contribuir de maneira inovadora para a comunidade educacional. Esses resultados reforçam a importância e efetividade desta metodologia.

Ainda, podemos afirmar que o jogo "Conect.@Mente" alcançou seus objetivos, promovendo o desenvolvimento de habilidades protagonistas, a compreensão de conceitos da Cultura Digital e o estímulo ao pensamento computacional. Esses resultados reforçam o potencial dessa ferramenta como um recurso valioso para sua aplicação na etapa descoberta desta metodologia, além de contribuir com a educação contemporânea, alinhada às demandas do mundo digital e da BNCC.

Como trabalhos futuros, a fim de fomentar nosso compromisso com uma educação mais atualizada e alinhada com as demandas do mundo atual, pretendemos desenvolver uma plataforma *WEB* gratuita com a descrição completa da metodologia G-Thinking, contendo todas as etapas do desenvolvimento, a apresentação dos conceitos e os materiais utilizados, para que seja realizada a replicação em outras instituições de ensino. Também planejamos criar uma seção com uma biblioteca dos jogos elaborados nas oficinas, para uso com estudantes do ensino fundamental.

Referências

- [1] Celso J Ferretti, Dagmar ML Zibas, and Gisela Lobo BP Tartuce. Protagonismo juvenil na literatura especializada e na reforma do ensino médio. *Cadernos de pesquisa*, 34(122):411–423, 2004.
- [2] SED/MS. Secretaria do Estado de Educação de Mato Grosso do Sul, 2023. Acessado em: 10 mar. 2023. Disponível em: <https://www.sed.ms.gov.br/>.
- [3] Paulo Blikstein. *Maker Movement in Education: History and Prospects*, volume 419. 2018.
- [4] Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular, 2017.
- [5] Éberson Teixeira Rosa et al. O projeto escola da autoria como política de educação em tempo integral: o caso da escola estadual de taquarussu—ms. 2020.
- [6] Nils G Walter, Cheng-Yen Huang, Anthony J Manzo, and Mohamed A Sobhy. Do-it-yourself guide: how to use the modern single-molecule toolkit. *Nature methods*, 5(6):475–489, 2008.
- [7] Kimberly Sheridan, Erica Rosenfeld Halverson, Breanne Litts, Lisa Brahms, Lynette Jacobs-Priebe, and Trevor

- Owens. Learning in the making: A comparative case study of three makerspaces. *Harvard Educational Review*, 84(4):505–531, 2014.
- [8] John Larmer, John Mergendoller, and Suzie Boss. *Setting the standard for project based learning: a proven approach to rigorous classroom instruction*. ASCD, Alexandria, 2015.
- [9] Educadigital. Design Thinking para Educadores, 2023.
- [10] Fernando Lucas de Oliveira Farias and et al. Georobótica-uma proposta lúdica interdisciplinar para ensino de geografia no ensino médio: um relato de experiência da robótica educacional com alunos de escola pública. *Anais do XXV Workshop de Informática na Escola*, pages 168–177, 2019.
- [11] Larissa Melo, Vitor Bremgartner, and Daniel Souza. Estação meteorológica portátil com cultura maker interdisciplinar para ensino de física e programação de computadores. *Anais do XXVI Workshop de Informática na Escola*, pages 259–268, 2020.
- [12] Ana Maria De Oliveira Pereira, Cristiano Garcia, and Adriano Teixeira. Relato de experiência de protagonismo realizada por alunos do ensino médio com vistas à qualificação da informática educativa em suas escolas. *Anais do XXIV Workshop de Informática na Escola*, pages 109–118, 2018.
- [13] Arilda Schmidt Godoy. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. *Revista de Administração de empresas*, 35(3):20–29, 1995.
- [14] Silvana Maria Carbonera, Andreia de Jesus, Alexander Robert Kutzke, and Izabel do Rocio Costa Ferreira. O uso consciente da tecnologia como elemento essencial para uma inclusão sociodigital efetiva. In *Anais do I Workshop sobre as Implicações da Computação na Sociedade*, pages 37–48. SBC, 2020.
- [15] Kennedy dos Santos Silva, Nicolás Pierim Pereira, and Valguima Victoria Viana Aguiar Odakura. Proposta de ferramenta educacional para o desenvolvimento do pensamento computacional. *Tecnologias, Sociedade e Conhecimento*, 7(1):48–70, 2020.
- [16] Ariel Carlos Peres Vieira and Valguima Victoria Viana Aguiar Odakura. Desenvolvimento de uma aplicação web para auxílio na abordagem do tema cyberbullying no ensino fundamental. *Anais do Computer on the Beach*, 12:088–094, 2021.
- [17] Gabriel Rocha de Oliveira and Valguima Victoria Viana Aguiar Odakura. Objeto de aprendizagem sobre cultura digital: fake news e filtros bolha. *Anais do Computer on the Beach*, 12:279–284, 2021.
- [18] Google. Interland, 2023. Acessado em: 10 mar. 2023. Disponível em: https://beinternetawesome.withgoogle.com/pt-br_br/interland.
- [19] Code.org. Code.org, 2023. Acessado em: 10 mar. 2023. Disponível em: <https://code.org/>.
- [20] Wesley K. Hira, Marcelo V. P. Marinho, Fabricio B. Pereira, and Aryadne Barboza Jr. Criação de um modelo conceitual para documentação de game design. In *Proceedings of SBGames*, pages 329–336, 2016.
- [21] Rafael Savi, Christiane Gresse Von Wangenheim, Vania Ulbricht, and Tarcisio Vanzin. Proposta de um modelo de avaliação de jogos educacionais. *Renote*, 8(3), 2010.