Revista EaD &
tecnologias digitais na educação

Desenvolvendo o Pensamento Computacional por meio da estratégia de autoria de jogos associada ao ambiente de programação Scratch

Jamille Silva Madureira (IFS)
jamille.madureira@ifs.edu.br

Henrique Nou Schneider (UFS)
hns@terra.com.br

Resumo: As pesquisas sobre pensamento computacional (PC) têm crescido nas últimas décadas, principalmente na Educação Básica. Este trabalho apresenta a adoção da autoria de jogos no ambiente Scratch como estratégia para o desenvolvimento dos pilares do PC em turmas ingressantes do Ensino Médio. Como metodologia, a cada bimestre do ano letivo os estudantes elaboraram um artefato, culminando em um jogo no formato de quiz. A experiência aconteceu durante o ensino remoto de 2021 e contou com a participação de três turmas, totalizando 89 estudantes e a produção de 45 jogos. Os resultados indicam que a estratégia se mostrou eficaz para o desenvolvimento dos pilares do pensamento computacional, além de uma aprendizagem criativa, significativa e colaborativa.

Palavras-chave: Construcionismo. Jogos digitais. Scratch.

Abstract: Research on computational thinking (CT) has grown in recent decades, especially in Basic Education. This work presents the adoption of game authoring in the Scratch environment as a strategy for the development of PC pillars in high school students. As a methodology, every two months of the school year the students elaborated an artifact, culminating in a game in the form of a quiz. The experience took place during remote teaching in 2021 and included the participation of three classes, totaling 89 students and the production of 45 games. The results indicate that the strategy proved to be effective for the development of the pillars of computational thinking, in addition to creative, meaningful and collaborative learning.

Keywords: Constructionism. Digital games. Scratch.

1 INTRODUÇÃO

Em seu artigo “Computational Thinking”, Jeannette Wing (2006) equiparou o Pensamento Computacional (PC) às habilidades básicas de leitura, escrita e aritmética, possibilitando que futuros profissionais sejam capazes de resolver problemas de suas respectivas áreas de atuação.

No Brasil, a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018) apresenta o Pensamento Computacional como uma das competências que devem ser desenvolvidas nos aprendizes. Em outubro de 2022, o Ministério da Educação homologou o Parecer CNE/CEB Nº 2/2022, com normas que definem o ensino de computação em todas as etapas da Educação Básica (BRASIL, 2022). Nesse contexto, vem crescendo as pesquisas que tem por objetivo investigar a implantação de tecnologias no âmbito educacional, assim como o ensino e aprendizagem do Pensamento Computacional.

A autoria de jogos na educação tem como princípio pedagógico o Construcionismo (PAPERT, 1993) e se refere à produção de jogos pelos próprios estudantes. Como exemplo dessas iniciativas, pode-se citar as pesquisas apresentadas em (PINTO; MATTOS, 2019), (PERES et al, 2020), (SOARES; SILVA; TEIXEIRA, 2023), (VIEIRA, 2023).

Com o propósito de incentivar experiências inovadoras, o MIT (Massachusetts Institute of Technology) desenvolveu o ambiente de programação Scratch. Esta plataforma tem por objetivo introduzir conceitos de programação de forma visual e interativa, permitindo a criação de histórias e jogos, com o suporte de uma comunidade que possibilita a colaboração e cooperação (RESNICK, 2020).

Este trabalho tem por objetivo apresentar os resultados de uma pesquisa qualitativa que analisou a adoção da estratégia autoria de jogos para o desenvolvimento dos pilares do Pensamento Computacional, tendo como princípio pedagógico o Construcionismo.

O artigo encontra-se estruturado da seguinte maneira: na seção 2 é apresentada a fundamentação teórica, na seção 3 é descrita a metodologia; na seção 4 são demonstrados e discutidos os resultados e, por fim, na seção 5, são feitas as considerações finais.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 PENSAMENTO COMPUTACIONAL

O termo Pensamento Computacional foi apresentado por Papert et al (1971), porém, desde sua publicação, o PC era pouco divulgado e não existia um movimento para sua popularização. Em 2006, o artigo de Jeannette Wing retoma a discussão, no qual a autora afirma que o PC é compreendido como um processo de resolução de problemas, projeto de sistemas e compreensão do comportamento humano norteados por conceitos da Ciência da Computação.

De acordo com (RIBEIRO; FOSS; CAVALHEIRO, 2020), o PC pode ser visto como uma generalização do raciocínio lógico, ou seja, um processo de transformação de entradas em saída, sendo estas qualquer objeto e não precisam ser do mesmo tipo. As autoras complementam que as regras utilizadas não são necessariamente as da lógica, mas um conjunto qualquer de instruções bem definidas.

O PC é fundamentado em quatro pilares: abstração, reconhecimento de padrões, decomposição e construção de algoritmos. A abstração refere-se à capacidade de extrair apenas as características importantes de um problema para chegar a sua solução. Os pa-

drões são similaridades ou características que alguns problemas compartilham. Assim, quando identificamos um padrão, ele permite-nos considerar a opção de criar regras para lidar com eles. A decomposição é a capacidade de lidar com problemas complexos, segmentando-o em tarefas menores e mais fáceis de gerenciar e resolver. Construção de algoritmos é a competência de planejar e organizar uma sequência de passos para resolver um problema ou alcançar um objetivo (ANDRADE et al., 2013), (ARAUJO, ANDRADE e SEREY, 2015).

2.2 CONSTRUCIONISMO E AUTORIA DE JOGOS

De acordo com o matemático, educador e pesquisador Seymour Papert (2007), o computador não pode ser utilizado apenas como um dispositivo para a manipulação de símbolos ou como uma máquina de instrução. Na sua visão, o computador deve contribuir na construção do conhecimento por meio do aprender fazendo.

Em seu livro “A Máquina das Crianças”, Papert (2007) explica que a abordagem construcionista propõe que sejam fornecidas as ferramentas necessárias para que as crianças possam descobrir e explorar o conhecimento. Essas ferramentas são os computadores.

Surgiu então a teoria do Construcionismo, uma vertente do Construtivismo de Jean Piaget em que a aprendizagem é fundamentada na construção do conhecimento a partir do fazer, ou seja, da criação de objetos concretos e compartilháveis, nos quais os estudantes trazem uma motivação pessoal durante o desenvolvimento do projeto (RAABE; COUTO; BLIKSTEIN, 2020).

O Construcionismo argumenta que para adquirir fluência nas TDIC (Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação) é necessário ser capaz de construir artefatos significantes a partir delas, assim como, “para se tornar fluente em uma língua, uma pessoa deve ser capaz de articular ideias complexas e formular narrativas” (RAABE; COUTO; BLIKSTEIN, 2020, p. 4).

Nesse contexto, a autoria de jogos é uma estratégia construcionista de aprendizagem, visto que se refere ao desenvolvimento de jogos como proposta pedagógica, exercitando programação, criação, expressão artística, entre outras habilidades (SANCHES, 2021).

3 METODOLOGIA

Este artigo apresenta os resultados de uma pesquisa qualitativa, que teve como objetivo experenciar a adoção da estratégia autoria de jogos no processo ensino-aprendizagem dos pilares do Pensamento Computacional em turmas do primeiro ano do Ensino Médio do Instituto Federal de Sergipe, campus Estância.

O procedimento metodológico adotado foi uma pesquisa-ação. Dados foram coletados por meio da observação participante durante as aulas e por um questionário ao final da execução. O questionário foi disponibilizado online, elaborado no software Google Forms, com perguntas objetivas e dissertativas sobre a experiência.

Para realizar a análise qualitativa dos resultados, foi aplicado o método ATD (Análise Textual Discursiva), descrito por Moraes e Galiazzi (2016). O método é composto por três fases: unitarização, categorização e meta-textos analíticos. Esta última gerou meta-textos analíticos que constituíram os textos interpretativos, ou seja, os resultados da pesquisa, apresentados na próxima seção.

O projeto teve por atividade norteadora o desenvolvimento de um jogo educacional, no formato de quiz, que proporcionasse ao jogador um passeio histórico-científico pelas

pandemias mundiais: peste negra, gripe espanhola e covid-19. Para orientação sobre o tema, participaram docentes dos componentes curriculares: Biologia, Filosofia, Geografia, História, Língua Portuguesa, Matemática, Química e Sociologia, promovendo assim uma atividade interdisciplinar e integradora. Também foram realizadas lives pelo canal da instituição na plataforma Youtube, com especialistas em temas como design gráfico, roteirização, narrativas e personagens, contribuindo com conhecimentos necessários para a produção de jogos.

O ambiente Scratch foi escolhido para a produção dos jogos, por ser uma plataforma lúdica, visto que utiliza blocos de comandos coloridos, nos quais cada cor representa um tipo, como: movimento, controle, variáveis, listas, entre outros. A programação dos algoritmos é feita por uma sequência de comandos, que são agrupados para produzir as ações desejadas (SCHIMIGUEL; MAZZARO, 2023).

A cada bimestre letivo, os discentes eram orientados a elaborar produtos que os auxiliassem para a criação do jogo, assim como o desenvolvimento dos pilares do pensamento computacional. Em cada produto entregue, os estudantes recebiam um retorno dos professores participantes do projeto com sugestões de melhorias, oportunizando-os de aperfeiçoarem suas atividades. O Quadro 1 apresenta os detalhes de cada etapa, trabalhados durante as aulas de Informática Básica.

Quadro 1- Etapas do projeto

Bimestre	Atividade	Conteúdo	Competências
1°	imação de diálogo bre o tema “passeio tórico-científico las pandemias ndiais”.	Processamento de informação; Movimentação de personagens; Transmissão de mensagens; Animação.	Conhecer o ambiente Scratch e os conceitos iniciais de animação e programação por meio da criação de um diálogo animado sobre o tema do projeto.
2°	Resolução de problemas matemáticos.	Operadores; Variáveis; Algoritmo sequencial.	Identificar soluções algorítmicas para problemas por meio de atividade interdisciplinar com o componente Matemática.
	Perguntas do quiz.	Conceitos iniciais de jogos; Interação com usuário.	Reconhecer os elementos de algoritmos (entrada, processamento e saída) pela interação com o usuário ao responder as perguntas.
3°	Roteiro para jogos.	Roteirização.	Aplicar os conceitos de roteiro, narrativas e personagens.
	Jogo com tema livre.	Estruturas de seleção e repetição.	Entender o funcionamento das estruturas condicionais e de repetição e como aplicá-las em jogos.
4°	Jogo sobre as pandemias.	Revisão.	Exercitar os conceitos aprendidos durante o desenvolvimento do jogo final.

Fonte: (Autores, 2023)

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este projeto aconteceu entre maio de 2021 e fevereiro de 2022 e contou com a participação de estudantes ingressantes de cursos técnicos integrados ao Ensino Médio do Instituto Federal de Sergipe, campus Estância. No total, participaram 89 estudantes, entre 14 e 18 anos, ingressantes do Ensino Médio integrado ao técnico em Edificações (28), Eletrotécnica (33) e Energias Renováveis (28) durante o componente curricular de Informática Básica.

No primeiro bimestre, as equipes desenvolveram um diálogo sobre as pandemias. Essa atividade teve por objetivo apresentar o ambiente Scratch por meio de uma atividade lúdica, sem envolver os conceitos matemáticos e lógicos de programação, assim como iniciar a pesquisa sobre o tema do projeto.

Nessa atividade, foi possível perceber o interesse dos aprendizes pela sua realização. Para produzir o diálogo, as turmas tiveram aulas sobre pandemias anteriores, nas quais tiveram momentos de discussão sobre costumes, cultura e principalmente sobre o avanço do conhecimento científico referente ao tratamento de doenças contagiosas.

Ao programar as animações, os estudantes demonstraram entusiasmo na busca por personagens e cenários que se adequassem às suas histórias. Também houve uma dedicação especial ao programar, preocupando-se com a estética visual, movimentação dos personagens e sincronização das falas.

Nesta etapa, tanto a aquisição de conhecimentos sobre pandemias por meio das aulas e discussões, quanto a criação do diálogo e sua animação, promoveram uma visão da ciência como uma das formas de compreender o mundo, propiciando uma aprendizagem realmente significativa. Moreira (2011) explica que aprendizagem significativa é aquela em que os “novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva” (p. 14). O autor também esclarece que para que a mesma ocorra, o aprendiz deve ter predisposição para aprender, assim como material de aprendizagem deve ser potencialmente significativo para o estudante.

No segundo bimestre, os estudantes elaboraram as perguntas que iriam compor o jogo. Por ser no formato de quiz educacional, foi orientado às turmas que as questões fossem do tipo objetiva, permitindo o processamento imediato da pontuação. Foi disponibilizado um modelo no editor de texto Google Docs, para que inserissem as perguntas, as opções de respostas e a indicação da alternativa correta.

Ainda neste bimestre, foi realizada uma atividade interdisciplinar com o componente curricular Matemática. O conteúdo integrador foi Função Afim, definida pela formação $f(x) = ax + b$. Neste contexto, os conceitos de algoritmos foram relacionados com o de funções, associando x com a entrada, ax+b com o processamento e f(x) com a saída.

Essa atividade demonstrou a importância da interdisciplinaridade na construção do conhecimento. Para a apresentação dos conceitos de algoritmos que, comumente os estudantes sentem dificuldades por envolver raciocínio lógico e matemático, foi utilizado o mesmo conteúdo aprendido em Matemática, oportunizando assim seu aprofundamento e ressignificando o aprendizado.

A fim de saber como foi a experiência de integração, foi realizada uma conversa com o professor de Matemática e registrada no diário de campo. O docente afirmou ter observado uma melhora no entendimento do conteúdo, visto que, antes da programação, os estudantes se limitaram em apenas substituir o valor de x e realizar as operações, sem enten-

der de fato o significado das operações. A ludicidade oportunizada pelo ambiente Scratch teve um papel essencial nesse processo.

Essa atividade também apresentou aos estudantes a interação com o usuário, atividade importante para o desenvolvimento de jogos, desde a solicitação de um dado, seu processamento e seu resultado. O conceito de variáveis também foi trabalhado, e foi aplicado nos jogos principalmente para o controle de pontos e interagir com o jogador pelo seu nome.

No terceiro bimestre, as equipes elaboraram o roteiro do jogo. Tal como no segundo, foi disponibilizado um modelo no Google Docs, visto que os estudantes tinham pouca ou nenhuma experiência nesta atividade. O roteiro foi composto por uma descrição detalhada do jogo, indicando o título, sinopse, descrição dos personagens, regras, tela inicial, dentre outros elementos que quisessem acrescentar. Após essas informações iniciais, cada pergunta foi detalhada com elementos da cena: cenário, diálogo, pergunta, resposta correta e o que acontece quando acerta (ex.: pontuação, mensagem, efeito sonoro). Em caso de erro, acrescenta-se a informação se repete a pergunta, vai para a próxima, finaliza ou reinicia o jogo.

Com o objetivo de proporcionar a experiência em criação de jogos, nesse bimestre foi proposto a produção de um com tema livre, para manter o foco na programação, além de abordar um objeto de seu interesse pessoal. Nesta atividade, os discentes aprenderam na prática sobre mecânica dos jogos, pois tiveram que se preocupar com todos os elementos necessários para sua criação, o que contribuiu ativamente no projeto final, assim como na elaboração do roteiro, pois agora tinham um conhecimento prático de programação e o que era viável aplicar.

A fim de publicizar os games, foi feita uma enquete para escolher os melhores, sendo os três mais votados premiados com um ponto extra na disciplina. Foi possível perceber o quanto os estudantes estavam motivados, não apenas em abordar um tema de sua afeição, mas de criar um projeto em que os colegas iriam interagir.

Assim como no projeto final sobre as pandemias, a criação do jogo com tema livre promoveu uma aprendizagem significativa e criativa, fundamentando-se no Construcionismo, visto que essa teoria se baseia na concepção de que “as experiências de aprendizagem ocorrem quando você está ativamente envolvido no desenvolvimento, na construção ou na criação de algo, quando você aprende criando” (RESNICK, 2020, p. 34).

Os conhecimentos prévios sobre jogos e os temas escolhidos foram ressignificados por meio de um jogo digital, com os estudantes predispostos a aprender a programar. Os conceitos de algoritmos foram apresentados de maneira lúdica e atrativa. As estruturas de seleção e repetição foram aplicadas principalmente na avaliação das perguntas, indicando o que fazer em caso de erro e acerto e proporcionar uma sequência ao jogo.

No quarto bimestre, chegou o momento de aplicar o conhecimento adquirido durante todo o ano letivo na produção do jogo sobre as pandemias. Nenhum conceito foi apresentado, os horários das aulas foram disponibilizados para o desenvolvimento do projeto e tirar dúvidas eventuais. O retorno parcial para o ensino presencial já tinha sido liberado, assim, foram reservados horários para atendimento por equipes, evitando aglomeração no laboratório e cumprindo o limite de pessoas no ambiente.

Esse momento foi de extrema importância, pois os grupos puderam se reunir para discutir presencialmente as ideias, assim como para os estudantes que estavam fazendo as atividades por dispositivos móveis, sendo essa uma reclamação constante durante as atividades anteriores.

A culminância aconteceu com a apresentação dos jogos de maneira híbrida: parte dos estudantes e professores no auditório da escola e os demais acompanhando pela plataforma Youtube. Os docentes fizeram a avaliação online por um questionário no software Google Forms, analisando critérios como contextualização das perguntas, criatividade do roteiro, efeitos visuais e sonoros, caráter informativo e lúdico do jogo. Professores e estudantes, por meio de uma votação online, escolheram os três jogos que mais atenderam à proposta do projeto, e as equipes vencedoras foram premiadas com troféus e livros clássicos da literatura brasileira e internacional.

A Figura 1 apresenta algumas telas do jogo que recebeu prêmio destaque. A equipe era formada por três estudantes (duas do sexo feminino e um do masculino). A narrativa envolveu o recrutamento de três personagens para testar um jogo com realidade virtual simulando as épocas em que as três pandemias (peste negra, gripe espanhola e covid-19) aconteceram. A equipe envolveu na atividade o pai de uma das discentes, fazendo o papel do recrutador da empresa. O jogo foi considerado o mais criativo pelos votantes, tanto pela narrativa, como pelos recursos audiovisuais, ao gravar as próprias vozes e utilizar avatares que se assemelham com suas aparências reais.

Figura 1 - Jogo premiado como destaque



Fonte: (Autores, 2023)

Os projetos expressaram o empenho e a criatividade dos estudantes para sua elaboração. Além da gravação das vozes, muitos projetos apresentaram efeitos sonoros que informam ao jogador erros e acertos das perguntas, assim como coleta de pontos extras. A animação de objetos, não só de personagens, também esteve presente nas narrativas, como, por exemplo, durante as viagens da máquina do tempo se movimentado pelo espaço e em épocas em que a história se ambientava.

A Figura 2 apresenta outros jogos que também se destacaram. No primeiro, os personagens fazem uma viagem no tempo, e, para voltar para a atualidade, precisa responder perguntas sobre as pandemias. O segundo exemplo utilizou cenários que retratavam as épocas em que as respectivas pandemias aconteceram. O terceiro simulou uma sala de aula, na qual o professor explicava o conteúdo e depois fazia perguntas sobre o tema para a turma.

Figura 2 - Demais jogos premiados



Fonte: (Autores, 2023)

Revista: EaD & Tecnologias Digitais na Educação, Dourados, MS, 2024.2 – n° 16, Vol. 14
ISSN 2318-4051

No final do ano letivo, foi aplicado um questionário *online* nas turmas utilizando a plataforma Google Forms, com quatro perguntas de múltipla escolha e quatro dissertativas para que o estudante pudesse registrar livremente suas opiniões. As perguntas versaram sobre a condução do projeto, a fim de observar como foi a experiência, com espaços para relatar sobre a construção do conhecimento, as dificuldades enfrentadas, pontos positivos e negativos, assim como críticas e sugestões. Com o objetivo de garantir a confidencialidade das respostas, a identificação não foi obrigatória. No total, dos 89 discentes participantes, 63 responderam ao questionário.

Após a extração e identificação das unidades de significado obtidas nas perguntas dissertativas, estas foram categorizadas pelos seus sentidos, de acordo com o método ATD (MORAES; GALIAZZI, 2016). Assim, foram identificadas quatorze categorias iniciais, três intermediárias e uma final, como mostrado no Quadro 2.

Quadro 2 - Categorias identificadas pelo método ATD

Categorias iniciais	Categorias intermediárias	Categoria Final
Scratch	Programação de jogos (A)	Aprendizagem significativa, criativa e colaborativa por meio de autoria de jogos
Programação		
Jogos		
Roteiro		
Interdisciplinaridade	Aprendizagem significativa (B)	
Pandemias		
Conhecimento científico		
Química		
Biologia		
História		
Matemática		
Criatividade	Aprendizagem criativa e colaborativa (C)	
Colaboração		
Trabalho em equipe		

Fonte: (Autores, 2023)

A categoria intermediária Programação de jogos (A) foi composta pelas categorias iniciais: programação, jogos, roteiro e Scratch. Os discentes relataram que aprender a programar desenvolvendo um jogo foi desafiador, mas também motivador. A maioria disse que possui o hábito de jogar, mas não sabia o processo de criação de um jogo, sendo esse interesse essencial para realizar a atividade com entusiasmo e dedicação. Outro ponto destacado foi a importância do roteiro para jogos, pois foi preciso elaborar uma narrativa e regras que motivassem o jogador a continuar respondendo às perguntas e não o desestimulasse facilmente. O ambiente Scratch, mesmo para quem fez as atividades pelo celular, demonstrou efetividade devido à facilidade de programar por blocos coloridos, permitindo a busca fácil pelos comandos, além de já ir testando os códigos e vendo sua execução ao lado, corrigindo erros dinamicamente.

A categoria intermediária Aprendizagem significativa (B) foi constituída das iniciais: interdisciplinaridade, pandemias, conhecimento científico, Química, Biologia, História e Matemática. Foi destacado pelos estudantes a importância de uma atividade que unisse o conhecimento de várias áreas sobre um mesmo tema, neste caso, as pandemias. Relataram que com as aulas e discussões sobre o tema, conseguiram entender como a Química e a Biologia foram essenciais para mapear o vírus e desenvolver a vacina, e assim passaram a se interessar mais por estas disciplinas. Outro destaque foi para a História: aprendendo como

os costumes sociais e conhecimento científico da época das pandemias anteriores foram determinantes para a propagação e cura, e como isso se assemelha com a covid-19. A Matemática foi destaque ao compreender o conteúdo de Função do 1° grau de maneira lúdica e criativa, além de associar à vivência do cotidiano.

Por fim, a categoria intermediária Aprendizagem criativa e colaborativa (C) foi formada pelas categorias iniciais: criatividade, colaboração e trabalho em equipe. Os estudantes evidenciaram que o projeto despertou a criatividade, relatando que antes não se consideravam pessoas criativas, pois não tiveram a oportunidade de desenvolver algo baseando-se em interesses pessoais, neste caso, os jogos. Até mesmo elaborar as perguntas ajudou no desenvolvimento desta habilidade, pois as perguntas e respostas não poderiam ser óbvias e nem complexas para o jogador, a fim de manter sua atenção. Outro ponto destacado foi a construção da narrativa, personagens, efeitos visuais e sonoros, cenários e sistema de pontuação, pensando em como fornecer uma boa experiência ao jogador. Para tudo isso, trabalhar junto com os colegas foi essencial. Discutir as ideias e colocá-las em prática proporcionou a colaboração entre os pares, aprendendo a respeitar as opiniões diversas e trabalhando em equipe com um objetivo comum: um jogo atraente e divertido para os demais colegas da turma e professores.

Dessa forma, a Aprendizagem significativa, criativa e colaborativa por meio de autoria de jogos, como categoria final, foi o resultado da adoção da estratégia Programação de jogos (A) para o desenvolvimento do Pensamento Computacional, visando a Aprendizagem significativa (B) de conteúdos de disciplinas do currículo escolar e um tema da atualidade, proporcionado aos estudantes uma Aprendizagem criativa e colaborativa (C).

Por meio deste projeto, foi possível vivenciar o Construcionismo, teoria de aprendizagem que se fundamenta na concepção de que, quando o estudante analisa sobre o que está construindo, faz uma reflexão a partir do resultado de seu raciocínio e uma revisão do seu próprio ato de pensar sobre uma determinada questão (PAPERT, 1993). Essa teoria converge com os ensinamentos de Paulo Freire (2019) de que “nas condições da verdadeira aprendizagem, os educandos vão se transformando em reais sujeitos da construção e reconstrução do saber ensinado” (p. 28). Freire (2019) também ressalta o papel do educador nesse processo, de apoiar o educando na busca pelo aprendizado, no qual “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para sua produção ou a sua construção” (p. 24).

Sobre as dificuldades enfrentadas, os estudantes relataram principalmente os conceitos de programação (60%), utilizar o ambiente Scratch pelo celular (50%) e elaboração do roteiro (40%). O questionário possibilitou ao estudante acrescentar alguma dificuldade que não tenha sido listada, e foram citadas principalmente a falta de tempo e criatividade.

É importante ressaltar que esse projeto aconteceu durante o ensino remoto, tendo os encontros, orientações e discussões acontecendo na maior parte do tempo de maneira virtual, exceto no quarto bimestre, que foram facultados encontros presenciais por equipe. Em diversos momentos, os estudantes interagiam para tirar dúvidas por meio do chat disponibilizado no ambiente Google Classroom, e essa maneira assíncrona de comunicação por vezes dificultava a interação e o entendimento das explicações. Muitos tiveram que realizar as atividades em celulares e tablets (disponibilizados pela instituição) e essa redução da tela dificultou a execução de algumas tarefas, como encontrar e arrastar comandos, manipular códigos extensos, imagens e sons. O retorno presencial organizado pelo atendimento por equipes foi essencial para mitigar essas adversidades.

Este projeto oportunizou aos estudantes desenvolver os pilares do pensamento computacional por meio de uma atividade integradora entre diversos componentes curriculares.

A abstração foi utilizada durante todo o projeto do jogo, mas pode-se destacar a etapa da escrita do roteiro e elaboração das perguntas, pois, diante do tema escolhido, os estudantes tiveram que se concentrar nos detalhes importantes que comporiam as narrações, diálogos e as perguntas. Outro momento de aprendizagem importante foi na atividade interdisciplinar com a matemática, visto que era necessário interpretar as questões, focando quais informações fornecidas no enunciado eram importantes para pensar a sua solução.

Os estudantes relataram que, a princípio, a ideia de produzir um jogo completo parecia difícil. A decomposição foi empregada durante a fase planejamento e programação, propondo que pensassem em cada elemento do jogo individualmente e solucionasse cada parte por vez. Assim, em cada bimestre foi pensado e produzido um artefato que, ao final, comporia o jogo.

O reconhecimento de padrões foi utilizado na programação das perguntas, uma vez decidido como avaliar as respostas, controle de pontuação e o que fazer em caso de acerto ou erro, o mesmo tratamento poderia ser aplicado em um conjunto ou todas as perguntas. Outros elementos da programação também aplicaram esse pilar, como animação dos personagens e trocas de cenário.

Por fim, o pilar algoritmo esteve presente em todo o projeto, desde o planejamento, como na solução para controle de pontos até a fase final, ou seja, a programação do jogo no ambiente Scratch. Mesmo no primeiro bimestre, quando ainda o seu conceito não tinha sido apresentado formalmente, os estudantes aprenderam como criar uma animação, entendendo que aquela sequência de códigos produzia um efeito na tela de saída.

Assim, a experiência mostrou que a autoria de jogos é uma estratégia adequada para o desenvolvimento do Pensamento Computacional em turmas do Ensino Médio, onde é possível, além de desenvolver a aprendizagem sobre os pilares do PC, incentivar a criatividade e a colaboração, construindo conhecimento por meio da aprendizagem significativa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma vez que o mundo está em constantes mudanças, onde alguns trabalhos vêm sendo gradativamente substituídos por artefatos computacionais, torna-se urgente preparar as pessoas para lidar com essas transformações. Ao ingressar no Ensino Médio, por exemplo, o estudante pode almejar por uma carreira que talvez, num futuro próximo, não exista mais, ou, no mínimo, tenha seus processos transformados. A presença das TDIC em diversos campos profissionais tem exigido a adaptação de tarefas, necessitando que os trabalhadores sejam cada vez mais dinâmicos e criativos na solução de problemas em todas as áreas do conhecimento.

Esta pesquisa relatou como a estratégia de autoria de jogos pode contribuir no desenvolvimento do pensamento computacional, além de promover uma aprendizagem significativa, colaborativa e criativa. Em cada bimestre, foi proposto um artefato que culminasse em um jogo educacional, proporcionando um passeio histórico-científico pelas pandemias mundiais.

É comum que estudantes iniciantes em programação sintam dificuldades, principalmente por envolver um raciocínio lógico e matemático. No projeto, ao produzir os jogos, foi

despertado o interesse nas turmas pela atividade e assim desenvolver os pilares do pensamento computacional de maneira lúdica e criativa.

O projeto também refletiu de maneira positiva entre os docentes. Pela primeira vez na escola, professores de diversas áreas trabalharam de maneira colaborativa, tanto nas orientações durante suas aulas, quanto para pensar nas propostas das atividades e avaliação dos artefatos. Para isso, foi criado um grupo de trabalho que se reunia quinzenalmente para discussão do projeto integrador. Os professores que contribuíram apenas com avaliação no jogo final afirmaram surpresa com os projetos apresentados e a criatividade dos estudantes.

Apesar das adversidades inerentes ao ensino remoto, professores e estudantes se engajaram na atividade, e os resultados obtidos demonstram o quão enriquecedora foi a experiência para todos os envolvidos. Pretende-se aperfeiçoar esta prática nos demais anos letivos e envolver mais docentes na atividade.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, D. *et al*. Proposta de atividades para o desenvolvimento do pensamento computacional no ensino fundamental. **Anais do Workshop de Informática na Escola**. Campinas: SBC. 2013. p. 169-178.

ARAUJO, A. L.; ANDRADE, W.; SEREY, D. Pensamento Computacional sob a visão dos profissionais da computação: uma discussão sobre conceitos e habilidades. **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. Maceió: SBC. 2015. p. 1454-1643.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Ministério da Educação. Brasília, p. 600. 2018. (http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base). Acesso em 02/04/2023.

BRASIL. **Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à BNCC**. Ministério da Educação. Brasília, p. 75. 2022. (http://portal.mec.gov.br/docman/fevereiro-2022-pdf/236791-anexo-ao-parecer-cneceb-n-2-2022-bncc-computacao/file). Acesso em 02/04/2023.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Rio de Janeiro, RJ: Editora Paz e Terra. 2019.

MORAES, R; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. Editora Unijuí, 2007.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo, SP: Editora Livraria da Física. 2011

PAPERT, S. SOLOMON, C., SOLOWAY, E., SPOHRER, J. Twenty things to do with a computer. **Studying the novice programmer**, p. 3-28, 1971.

PAPERT, Seymour. **Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas**. Basic Books. 1993.

PAPERT, Seymour. **A Máquina das Crianças:** Repensando a escola na era da informática. 2ª. ed. Porto Alegre: Artmed Editora, 2007.

PERES, F. *et al*. Pensamento Computacional e linguagem na resolução de problemas durante o desenvolvimento de jogos digitais no Ensino Médio. In: RAABE, André; ZORZO, Avelino F.; BLIKSTEIN, Paulo. **Computação na educação básica: fundamentos e experiências**. Penso Editora, 2020.p. 114-126.

PINTO, S.C.C. da S.; MATTOS, M.S. A programação de jogos como um instrumento motivador da aprendizagem. **Revista Espaço Pedagógico**, v. 26, n. 2, p. 370-394, 2019.

RAABE, A.; COUTO, N. E. R.; BLIKSTEIN, P. Uma metodologia para estudo do Pensamento Computacional: nos ensinos fundamental e médio. In: RAABE, André; ZORZO, Avelino F.; BLIKSTEIN, Paulo. **Computação na educação básica: fundamentos e experiências**. Penso Editora, 2020.p. 79-89.

RESNICK, M. **Jardim de Infância para a vida toda: por uma aprendizagem criativa, mão na massa e relevante para todos**. Porto Alegre, RS Penso Editora. 2020.

RIBEIRO, L.; FOSS, L.; CAVALHEIRO, S.A. da C. Entendendo o Pensamento Computacional. In: RAABE, André; ZORZO, Avelino F.; BLIKSTEIN, Paulo. **Computação na educação básica: fundamentos e experiências**. Penso Editora, 2020.p. 16-30.

SANCHES, M. H. B. **Jogos digitais, gamificação e autoria de jogos na educação**. São Paulo, SP. Editora Senac. 2021.

SCHIMIGUEL , J.; MAZZARO , P. Teoria de aprendigem piagetiana e jogo scratch no ensino da matemática. **EaD & Tecnologias Digitais na Educação**, Grande Dourados, v. 11, n. 13, p. 9, 2023. DOI: 10.30612/eadtde.v11i13.17330. Disponível em: https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/ead/article/view/17330. Acesso em: 24 out. 2023.

SOARES, M.; SILVA, D. C. da; TEIXEIRA, C. A. S. O pensamento computacional sob a luz do pensamento complexo-pensamos, logo existimos. **EaD & Tecnologias Digitais na Educação**, Grande Dourados, v. 9, n. 11, p. 14–27, 2021. DOI: 10.30612/eadtde.v9i11.16050. Disponível em: https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/ead/article/view/16050. Acesso em: 24 out. 2023.

VIEIRA, S. da S. Aprendizagem criativa com experimentação mão na massa através do Scratch em sala de aula visando o desenvolvimento computacional. **EaD & Tecnologias Digitais na Educação**, Grande Dourados, v. 8, n. 10, p. 39–54, 2020. DOI: 10.30612/eadtde.v8i10.11837. Disponível em: https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/ead/article/view/11837. Acesso em: 24 out. 2023.

WING, J. M. Computational thinking. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006.