

UMA ARQUITETURA PEDAGÓGICA INTEGRADA A UM CURSO ONLINE, ABERTO E MASSIVO SOBRE PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

A PEDAGOGICAL ARCHITECTURE INTEGRATED INTO A MASSIVE OPEN ONLINE COURSE ON COMPUTATIONAL THINKING IN TEACHER TRAINING

Risiberg Ferreira Teixeira¹, Giovana da Silva Cardoso², Vitor Luiz Bastos de Jesus³, Alexandre Lopes de Oliveira⁴

Recebido: março/2024 Aprovado: junho/2024

Resumo: A arquitetura pedagógica sugere a utilização do que há de melhor das Tecnologias Digitais de Comunicação e Informação nos processos de ensino e aprendizagem, pois elas combinam a abordagem pedagógica com os artefatos digitais disponíveis nas redes de comunicação. Assim, o objetivo do estudo foi analisar um Curso Online, Aberto e Massivo (MOOC) sobre pensamento computacional a partir de sua integração com uma arquitetura pedagógica que serviu como um meio de formação docente para a criação de jogos educacionais. O estudo também examinou como os professores exerceram os papéis de cursistas e colaboradores do curso simultaneamente para melhorá-lo. A metodologia empregada na pesquisa foi qualitativa e o desenvolvimento do estudo ocorreu por meio da autoaprendizagem no *Google Classroom*. Os resultados preliminares apontam que o MOOC promoveu o acesso do cursista ao tema pensamento computacional de maneira prática e engajadora e possibilitou a criação de jogos educacionais por projetos envolvendo conteúdos ministrados por ele. Além disso, os cursistas indicaram melhorias que podem ser feitas.

Palavras-Chave: ambiente virtual de aprendizagem, arquitetura pedagógica, cursos online, abertos e massivos; formação docente; pensamento computacional.

Abstract: Pedagogical architecture suggests using the best of Digital Communication and Information Technologies in teaching and learning processes, as it combines the pedagogical approach with the digital artifacts available on communication networks. Thus, the aim of the study was to analyze a Massive Open Online Course (MOOC) on computational thinking from its integration with a pedagogical architecture that served as a means of teacher training for the creation of educational games. The study also examined how teachers exercised the roles of course participants and collaborators simultaneously to improve the course. The methodology used in the research was qualitative and the study was carried out through self-learning in Google Classroom. Preliminary results show that the MOOC gave students access to the subject of computational thinking in a practical and engaging way and enabled them to create educational games through projects involving the content they were taught. In addition, the students indicated improvements to the course.

¹  <https://orcid.org/0000-0003-0935-7340> - Mestre em Sistemas Computacionais pela Universidade Salvador (UNIFACS). Professor IFRJ, Arraial do Cabo, RJ - Brasil. Endereço para correspondência: Rua José Pinto de Macedo, s/n - Prainha, Arraial do Cabo - RJ/ Brasil, 28930-000. E-mail: risiberg.teixeira@ifrj.edu.br

²  <https://orcid.org/0009-0000-0046-1876> - Mestre em Ensino de Ciências da Saúde e Meio Ambiente pelo Centro Universitário de Volta Redonda (UNIFOA). Professora IFRJ, Volta Redonda, RJ - Brasil. Endereço para correspondência: Rua Antônio Barreiros, 212 - Nossa Srª das Graças, Volta Redonda - RJ/ Brasil, 27213-100. E-mail: giovana.cardoso@ifrj.edu.br

³  <https://orcid.org/0000-0002-6995-8378> - Doutor em Ciências Físicas pelo Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF). Professor Titular IFRJ, Nilópolis, RJ/Brasil. Endereço para correspondência: Rua Cel. Delio Menezes Porto, 1045 - Centro, Nilópolis - RJ/ Brasil - 26530-060. E-mail: vitor.jesus@ifrj.edu.br

⁴  <https://orcid.org/0000-0001-5460-9637> - Doutor em Ciências Físicas pelo Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF). Professor Titular IFRJ, Nilópolis, RJ/ Brasil. Endereço para correspondência: Rua Cel. Delio Menezes Porto, 1045 - Centro, Nilópolis - RJ/ Brasil - 26530-060. E-mail: alexandre.oliveira@ifrj.edu.br

Keywords: virtual learning environment, pedagogical architecture, online, open and massive courses; teacher training; computational thinking

1. Introdução

As tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC) tornaram mais fáceis a propagação de conteúdo, informações e conhecimento na era digital em que vivemos (BALBINO *et al.*, 2022). Entre as TDIC, a internet transformou uma variedade de tarefas do dia a dia, como buscar informações, se comunicar, fazer compras, estudar e outras mais. As pessoas conectadas na maior parte do tempo promovem a troca de informações constantemente. Para Pozo (2002, p. 12), essa "explosão informativa e do conhecimento relativo" classifica essa sociedade atual.

Nicolodi (2013) pressupõe que os processos de educação que ocorrem nas relações, e nas TDIC, tornaram a troca de informações cada vez mais importante nessa sociedade contemporânea, algo que não era fácil de acontecer nas épocas passadas antes da popularização da internet no nosso país. As pesquisas acadêmicas mostram que ao fazer uso dos recursos disponíveis na internet fez o ensino à distância evoluir de forma rápida e eficaz conforme mencionado por Santos (2010), Marcon, Machado e Carvalho (2013) e Bacich, Neto e Trevisani (2015).

Neste sentido, modelos educacionais passaram a englobar as TDIC como novas perspectivas para o atendimento educacional a diferentes modalidades de ensino, como híbrido, presencial e a distância (CARVALHO; NEVADO; MENEZES, 2005). Por serem ajustáveis às especificidades do ensino atual, esses modelos geralmente levam em consideração elementos de colaboração e autonomia. Sendo assim, "os pressupostos curriculares compreendem pedagogias abertas, capazes de acolher didáticas flexíveis, maleáveis, adaptáveis a diferentes enfoques temáticos", conforme Carvalho, Menezes e Nevado (2007, p. 39) caracterizam uma Arquitetura Pedagógica (AP).

Sempre que possível, o professor deve se preparar para lidar com os recursos tecnológicos disponíveis na sociedade. Como alternativa, ele pode participar de Cursos Online, Aberto e Massivo (MOOC), do inglês *Massive Open Online Course*, porque permite combinar a formação a distância com seus horários de trabalho. Os MOOC são "uma nova forma de construir e disseminar o conhecimento em rede, utilizando-se de linhas pedagógicas que consideram a conexão entre pessoas e a conexão entre diversos conteúdos", de acordo com Balbino, Pinto e Braz (2022, p. 750).

Dado o contexto, este estudo propõe aos educadores que conheçam a abordagem do pensamento computacional que se baseia no poder e limites dos processos da computação executados por um humano ou por uma máquina (WING, 2006). Ademais, pode ser um caminho para o aprendizado de outras ciências ao se produzir novos artefatos tecnológicos integrados, tais como jogos, animações e histórias empregados a diferentes assuntos que o professor ministra.

A arquitetura pedagógica ao ser integrada ao MOOC possibilita a construção de ambientes de aprendizagem que exploram o que existe de melhor das TDIC para apoiar o aprendizado de um conteúdo específico, neste caso foi proposto os pilares do pensamento

computacional para construção de jogos educacionais. Para Carvalho e Grassi (2014), ao fazer uso de uma arquitetura pedagógica pode contribuir para a formação de professores de maneira motivadora porque combina a teoria e a prática do tema em estudo com manuseio das TDIC.

Este estudo buscou-se responder a seguinte pergunta: de que forma um MOOC adaptado a partir de uma arquitetura pedagógica contribui para o desenvolvimento de jogos educacionais? Assim, o objetivo da pesquisa foi analisar um MOOC sobre pensamento computacional a partir de uma arquitetura pedagógica que serviu como um caminho de formação de professores para construção de jogos educacionais pelos cursistas.

Este artigo tem como propósito apresentar a arquitetura pedagógica adaptada de um modelo existente, e aplicado na estruturação de um MOOC no *Google Classroom*.¹ Dada a relevância da arquitetura pedagógica, este trabalho poderá atender a uma variedade de perfis de professores que buscam formação de qualidade e não têm tempo para frequentar os espaços escolares de acordo com horários e dias pré-estabelecidos dos cursos. Além disso, os estudos podem ser realizados a distância, conectando vários materiais digitais a uma rede de aprendizagem por meio de ambientes virtuais. Os pilares do pensamento computacional foram trabalhados em uma linguagem de programação em blocos para construir jogos.

2.Arquitetura Pedagógica aplicada a um MOOC

A arquitetura pedagógica (AP) usa estratégias pedagógicas para ajudar os cursistas a aprender determinado assunto apoiados nas TDIC (NICOLODI, 2013). Ela deve fornecer suportes como: “[...] software, internet, inteligência artificial, educação à distância e concepção de tempo e espaço” (CARVALHO *et al.*, 2007, p. 39). Além disso, a arquitetura pedagógica deve permitir métodos ativos, o que possivelmente, incentiva a autonomia do cursista e evidencia a cooperação por meio da socialização das atividades práticas, por exemplo.

A AP permite que os cursistas construam conhecimentos a partir das ideias construtivistas de Jean Piaget (1985), pois usa TDIC para fazê-los interagir com o ambiente de estudo. Essas ideias estão alinhadas com Paulo Freire (1996), que destaca a capacidade de aprender algo novo por meio de tentativas, erros e acertos, o que resulta em uma melhor compreensão do que está sendo estudado.

Conforme Rosa *et al.* (2021), a arquitetura pedagógica evidencia uma abordagem dos processos pedagógicos para o manuseio das TDIC, com o propósito de aproveitar o que há de melhor delas e suas facilidades que visam atender os cursistas. Nesse sentido, a arquitetura pedagógica deve propor articulações móveis e reconfiguráveis enquanto se desenvolvem os processos de aprendizagem individuais ou coletivos (CARVALHO *et al.*, 2005), por exemplo, ao invés de propor o fluxo das atividades, dê ao cursista a possibilidade de escolher entre ver um vídeo ou fazer uma leitura de um texto.

¹ Bacich e Moran (2018) discutem que o ambiente virtual de aprendizagem possibilita várias maneiras de ensinar e de se apropriar do conhecimento, e isso ocorre mediado pela tecnologia. Para esse trabalho o *Google Classroom* foi usado para abarcar o curso piloto na aplicação da arquitetura pedagógica, assim, ele tornou-se o ambiente virtual de aprendizagem para o MOOC.

Para Tavares, Reinoso e Almeida (2017, p. 1654), a arquitetura pedagógica deve ser composta por: “1) objetivo de aprendizagem (o que aprender); 2) atividades (o que fazer); 3) método (como fazer as atividades com os recursos digitais); e 4) recursos digitais (com que ferramentas)” em atendimento ao construtivismo. Portanto, espera-se dos cursistas atitudes ativas e reflexivas por meio da organização da aprendizagem proposta em um ambiente virtual de aprendizagem.

Behar (2009) define os aspectos que compõem a arquitetura pedagógica e seus respectivos componentes ou elementos, que são:

Aspectos organizacionais: relacionados ao planejamento, organização do tempo e espaço, expectativas e propostas pedagógicas, objetivos, atores, público-alvo e modalidade de ensino; Aspectos de conteúdo: relacionado aos materiais didáticos (vídeos, áudios, imagens, objetos de aprendizagem, entre outros), recursos e atividades de estudo; Aspectos metodológicos: formas de comunicação, interação e procedimentos de avaliação; Aspectos tecnológicos: escolha de um ambiente virtual de aprendizagem e de outras tecnologias (BEHAR, 2009, p.3).

Para Marcon *et al.* (2013), os ambientes de aprendizagem virtuais (AVA) se apoiam nas TDIC para promover o aprendizado e captam as percepções dos cursistas sobre a ação educativa. Carvalho *et al.* (2005) ressaltam que o MOOC que é implementado em um AVA pode se tornar uma arquitetura pedagógica porque viabiliza o desenvolvimento da aprendizagem como um trabalho artesanal, construído via experiências que requerem ação, participação e reflexão do cursista.

Dado o contexto, os elementos ou componentes informativos e propositivos da arquitetura pedagógica é que vão definir o percurso da aprendizagem, que ora pode ser aberto, ora pode ser fechado. Desse jeito, a arquitetura pedagógica revela várias maneiras de fazer algo, mas cabe ao cursista escolher e decidir aonde ir e qual caminho seguir que pode ser percorrido individualmente ou em grupo, ambas as maneiras são necessárias e propiciam a compreensão do assunto (MENEZES *et al.*, 2008).

O MOOC tem a vantagem de estar disponível para qualquer pessoa com acesso à internet e não é necessário ter conhecimento prévio do assunto para realizá-lo (FORNO; KNOLL, 2013). O MOOC é considerado uma forma de ensino a distância executado em um ambiente virtual de aprendizagem (AVA).

Em busca de uma formação a distância, o MOOC acaba sendo uma opção de formação que pode se integrar a uma arquitetura pedagógica porque atende a agilidade requerida por ela. Ademais, o MOOC acolhe a um número maior de interessados e, ao mesmo tempo, proporciona uma formação de qualidade (MENDES; SILVA; ORTOLANI, 2017).

Matta e Figueiredo (2013), salientam que o MOOC leva em consideração a conexão com as redes sociais, o conhecimento de um especialista em um campo específico e a aquisição de recursos tecnológicos disponíveis *online*. Para Balbino *et al.* (2022), quando o foco é a formação do professor, que dispõe de pouco tempo, o MOOC exige dos interessados apenas acesso à internet e comprometimento para realizar a formação.

Kirkwood (2006) afirma que os indivíduos produzem conteúdo para diferentes comunidades virtuais devido ao sentimento de pertencimento. Sendo assim, eles fazem isso por motivação e impulso. Nesse caso, a arquitetura pedagógica que integra o MOOC destaca as TDIC com a intenção de promover o aprendizado, aumentar o engajamento dos cursistas e manter seu interesse. Portanto, os indivíduos são pertencentes da comunidade do curso a qual participa. Em suma, a arquitetura pedagógica incorporada ao MOOC permitiu delinear um curso de formação de professores para criar jogos educacionais.

3. Formação docente no contexto do pensamento computacional para a construção de jogos

O pensamento computacional (PC) pode ser definido como um conjunto de atitudes e habilidades que são universais a todos, não apenas cientistas da computação, deve aprender e usar (WING, 2006). Para Gelosa e Schuhmacher (2023, p. 270), o PC “não está atrelado apenas ao mundo das ciências, pois está aberto a uma ampla gama de áreas do conhecimento, bem como a uma ampla variedade de problemas”. Sendo assim, Guarda (2021) afirma que o pensamento computacional pode funcionar de maneira plugada que é usando as TDIC para entender princípios da ciência da computação ou desplugada que é sem as TDIC.

A Sociedade Brasileira de Computação (SBC, 2018) delibera que o pensamento computacional é a capacidade de entender, de examinar problemas (e soluções) de forma metódica e sistemática por meio da elaboração de algoritmos. Para Blikstein (2008), é importante que as pessoas no século XXI desenvolvam habilidades relacionadas ao pensamento computacional a tal ponto que possam usar o computador a seu favor para aumentar o poder cognitivo e operacional humano, como ter a habilidade de produzir jogos. Para isso, é necessário que o cursista domine as técnicas ou pilares do pensamento computacional que são: decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos (LIUKAS, 2015).

Dado o contexto, a maioria das formações para professores sobre pensamento computacional se concentra em promover seu uso no ensino de matemática e informática (IMBERMAN; STURM; AZHAR, 2014), mas percebe-se que existem esforços em outras disciplinas, como artes, ciências e biologia. França, Ferreira, de Almeida e do Amaral (2014), também notaram que alguns estudos sobre pensamento computacional aparecem como iniciativas de formação docente via projetos de extensão e pesquisas acadêmicas.

Em atendimento a formação docente no assunto pensamento computacional, a aprendizagem baseada em projetos pode ser implementada porque exercita a autoria e a construção do próprio conhecimento (FAGUNDES; MAÇADA; SATO, 1999). Entretanto, deve-se arquitetar cursos que incentivem o professor a colocar a “mão na massa”, ou seja, ele deverá na maior parte da formação desenvolver atividades práticas a respeito do tema proposto (BACICH *et al.*, 2015).

No entanto, é importante que o cursista se arrisque diante de situações novas no sentido de experimentar, se ele errou, faça a correção e tente de novo. De acordo com Barbosa, Silva e Sales (2021), as pessoas nascidas na era digital fazem desse jeito. O cursista que exerce a função

de professor, quando estiver em um MOOC deve ousar, se esforçar para poder construir novos conhecimentos, e a melhor maneira é experimentando.

Nesse contexto, os jogos educacionais para ser interessante devem contar com a função de entretenimento para envolver o cursista e ensinar ao mesmo tempo (KISHIMOTO, 2016). Portanto, são ferramentas essenciais para tornar o conteúdo mais atraente e interativo, de acordo com Rocha, Mendes, Amorim, Matos e dos Santos (2021). Ademais, incentivam a cooperação e a competição, permitindo um equilíbrio entre as funções educacionais e recreativas.

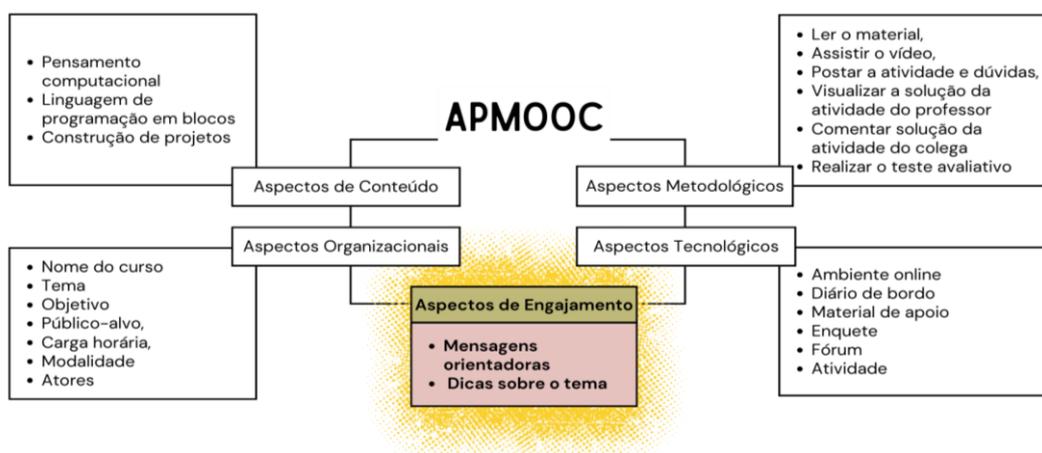
Os jogos educacionais podem ser um excelente recurso didático para o aprendizado de um conteúdo específico, afirmam Bolter e Kapp (2018). Isso se deve ao fato de que incluem mecanismos de feedback, resultados mensuráveis, objetivos, desafios e regras. Portanto, Lima, Silva, Silva e Menezes (2022) afirmam que a criação de cenas, ambientes e elementos visuais e sonoros, bem como funções que permitem a movimentação de personagens, arrastar e soltar elementos, podem inspirar os cursistas a criar jogos.

Em um MOOC, as TDIC podem viabilizar a construção de conhecimento porque o cursista está criando o próprio jogo. Isso provavelmente irá ajudá-lo a aprender a usar as técnicas do pensamento computacional de forma mais refinada. Em decorrência disso, pode-se aumentar o nível de detalhamento das jogabilidades no jogo, tornando-o mais interessante e desafiador. Por exemplo: implementar contagem de pontos, ganhar vida para um personagem prosseguir em outras etapas do jogo, dentre outros.

4. Modelando a arquitetura pedagógica

Neste estudo, na figura 1 delinea-se a arquitetura pedagógica adaptada de Sonogo et al. (2018) a partir dos quatro aspectos definidos por Behar (2009) e aplicados a um MOOC.

Figura 1 - Arquitetura Pedagógica para MOOC



Fonte: Adaptado de Sonogo et al. (2018)

Os autores da pesquisa sugeriram o aspecto de engajamento para a arquitetura pedagógica, com a intenção de “chamar a atenção” do cursista, e fazer com que ele tenha participação efetiva, comprometimento, envolvimento e empenho na sua formação no

MOOC. Para isso, o aspecto de engajamento conta com os componentes, mensagens orientadoras e dicas sobre o tema.

O componente “mensagens orientadoras” tem como função passar ao cursista a necessidade de prestar atenção aos prazos para finalizar as atividades do curso, socializar a solução da atividade, por exemplo. Quanto ao componente “dicas sobre o tema” foi idealizado para apontar ao cursista os artefatos tecnológicos que complementam a sua formação. Por exemplo, ver um webinar, ler um texto, ouvir um *podcast*, dentre outros.

No quadro 1, estão descritos os **aspectos organizacionais** que correspondem aos componentes do planejamento da APMOOC que objetivam a identificação dos dados do curso.

Quadro 1 - Detalhamento dos componentes dos aspectos organizacionais da APMOOC.

Aspectos organizacionais	
Nome do curso	Pensamento computacional com <i>Scratch</i> ¹ no Ensino de Ciências
Objetivo	Possibilitar ao cursista a compreensão sobre a construção de artefatos tecnológicos (jogos educacionais, narrativas e animações), através da abordagem do pensamento computacional utilizando a linguagem programação em blocos <i>Scratch</i> .
Tema	Formação de professores em pensamento computacional para a construção de jogos educacionais
Público-alvo	Professores que atuam com a disciplina de Ciências do ensino fundamental II. Mas não se limita a esse público, uma vez que as habilidades do pensamento computacional são essenciais para qualquer profissional, independente da área de atuação.
Carga Horária	45 horas total do curso / distribuídas 5 horas por semana
Modalidade	A distância - formato MOOC (sem tutoria)
Atores	Cursistas, professor e coordenador do curso.

Fonte: Autores

Os **aspectos tecnológicos** para APMOOC estão elencados no quadro 2 e se relacionam às formas de apresentação dos componentes (artefatos tecnológicos) à disposição do cursista no *Google Classroom*. As ferramentas que mais se adaptaram à proposta incluíram o ambiente virtual de aprendizagem, o diário de bordo, o fórum, e a tarefa.

Quadro 2 - Detalhamento dos componentes dos aspectos tecnológicos da APMOOC.

Aspectos tecnológicos	
Ambiente Virtual de Aprendizagem	O <i>Google Classroom</i> foi escolhido para promover a cooperação e organizar os artefatos tecnológicos do curso dispostos nos módulos.

¹ É uma linguagem de blocos de computador para criar jogos, animações e histórias (RBAC, 2023).

Material de apoio	O cursista teve a sua disposição textos, slides sobre o assunto trabalhado em cada módulo do curso, também conta com vídeo explicativo do assunto.
Atividade	A atividade fechada corresponde ao teste de múltipla escolha autocorretivo pelo <i>Google Forms</i> que emitia a nota obtida do cursista em cada módulo de ensino.
Fórum	Este artefato tecnológico foi utilizado como espaço de socialização das atividades. No caso do <i>Google Classroom</i> usou-se o mural.
Diário de bordo	O cursista precisou descrever como foi o percurso para a realização das atividades práticas.
Enquete	Este recurso permitiu checar com os cursistas o andamento das atividades. Foi utilizado em todos os módulos do curso.

Fonte: Autores

Os **aspectos metodológicos** estão delineados no quadro 3. Estes aspectos remetem às estratégias de ação desenvolvidas a fim de abranger formas de comunicação, cooperação e avaliação dos cursistas. Nesse contexto, na APMOOC buscou-se promover reflexões e discussões sobre os conteúdos propostos, no qual fossem sugeridas atividades por módulo de ensino e avaliou-se a participação e o envolvimento dos cursistas ao longo do curso.

Quadro 3 - Detalhamento dos componentes dos aspectos metodológicos da APMOOC.

Aspectos metodológicos	
Ler o material, assistir vídeo	O cursista deverá ver o vídeo do módulo com o conteúdo abordado. Em seguida, deverá ler os textos, slides e/ou arquivos formatos PDF disponíveis no módulo.
Postar atividade e/ou dúvidas	O cursista deverá realizar as atividades propostas no módulo e enviar por meio do ambiente virtual de aprendizagem. Dúvidas podem ser tiradas através da ferramenta mural do ambiente pelo professor do curso ou cursistas.
Visualizar a solução da atividade do professor	O cursista terá acesso à solução da atividade proposta realizada pelo professor do curso.
Comentar a solução atividade do colega	O cursista poderá visualizar a solução da atividade pelo colega. Como processo de cooperação, ele deverá comentar a solução.
Fazer teste avaliativo	O teste avaliativo é de autocorreção e verificará o conteúdo teórico abordado no módulo.

Fonte: Autores

Os **aspectos de conteúdo** se referem aos assuntos abordados no MOOC. Este aspecto da APMOOC contempla os componentes ou elementos de conteúdos, que são: pensamento computacional, linguagem de programação em blocos e construção de projetos. O quadro 4,

mostra como foram sistematizados os nove módulos do curso. Deve-se ressaltar que o módulo zero foi destinado a informações gerais sobre o curso e o módulo nove à avaliação do curso.

Quadro 4 - Detalhamento dos componentes dos aspectos de conteúdo da APMOOC.

Aspectos de conteúdo	
Módulos	Objetivo do módulo
0 Informando sobre o curso	<u>Objetivo:</u> Apresentar a organização do MOOC para que o cursista saiba o que será trabalhado na sua formação, além de determinar prazos e outros detalhes. <u>Conteúdo:</u> Conhecendo o curso.
1 Conhecendo o pensamento computacional	<u>Objetivo:</u> Entender como o pensamento computacional pode auxiliar na resolução de problemas através de projetos em linguagem computacional. <u>Conteúdo:</u> Fundamentos do pensamento computacional e os pilares do pensamento computacional.
2 Descobrindo o ambiente Scratch	<u>Objetivo:</u> Explorar o ambiente <i>Scratch</i> através do menu “tutoriais” e executar o passo a passo das atividades de programação. <u>Conteúdo:</u> O ambiente <i>online Scratch</i> ; blocos de comandos movimento, aparência, som e eventos; os atores no ambiente <i>Scratch</i> ; ações no ator e mudança na aparência do cenário no ambiente <i>Scratch</i> .
3 Praticando com o Scratch	<u>Objetivo:</u> Explorar os blocos de comandos do ambiente <i>Scratch</i> . <u>Conteúdo:</u> Sensores e estruturas de controle nos atores; cenários do ambiente <i>Scratch</i> ; manipulação de dados (numéricos, lógicos, alfabéticos) e operadores.
4 Criando narrativa	<u>Objetivo:</u> Desenvolver uma narrativa (diálogo entre dois personagens) sobre o tema matéria e energia como parte do projeto do jogo. <u>Conteúdo:</u> Blocos de comando dos módulos anteriores.
5 Desenvolvendo um quiz	<u>Objetivo:</u> Desenvolver um <i>quiz</i> com pontuação quando o usuário acerta ou erra a resposta da pergunta para o projeto de jogo, ondas e som . <u>Conteúdo:</u> Blocos de comando dos módulos anteriores.
6 Animando letras	<u>Objetivo:</u> Construir uma animação com as letras do alfabeto utilizando o <i>quiz</i> para verificação do conteúdo no projeto ondas sonoras . Esse jogo deverá mostrar efeitos e animações dos personagens (atores) e nos cenários. <u>Conteúdo:</u> Blocos de comando dos módulos anteriores.
7 Evitando colisão	<u>Objetivo:</u> Desenvolver um jogo de colisão entre o personagem Eletromag e os outros objetos do cenário. Será emitido um som identificando o tipo de

	<p>onda eletromagnética. Caso o personagem fantasma toque no Eletromag o jogo é encerrado. O projeto se denomina ondas eletromagnéticas.</p> <p><u>Conteúdo:</u> Blocos de comando dos módulos anteriores.</p>
8 Construindo projeto final de curso	<p><u>Objetivo:</u> Arquitetar um jogo educacional com o conteúdo da sua vivência docente que contemple pelo menos uma estrutura de jogo visto no curso MOOC. O cursista poderá trabalhar com os recursos de um <i>quiz</i>, de uma narrativa ou de uma animação, ou mesmo fazer uso das três estruturas no seu projeto final.</p> <p><u>Conteúdo:</u> Blocos de comando dos módulos anteriores.</p>
9 Avaliando o curso	<p><u>Objetivo:</u> Avaliar a estrutura do MOOC para formação de professores com a possibilidade de construir jogos educacionais com base nos pilares do pensamento computacional sem um questionário elaborado previamente e sim por meio das contribuições no mural do <i>Google Classroom</i>.</p>

Fonte: Autores

No quadro 5, destacam-se os componentes dos **aspectos de engajamento** proposto para a APMOOC, que são as mensagens orientadoras e as dicas sobre o tema. As mensagens e dicas têm como propósito incentivar o cursista a percorrer as etapas do curso e mostrar os recursos que possam contribuir com a sua formação.

Quadro 5 - Detalhamento dos componentes dos aspectos de engajamento da APMOOC.

Aspectos de engajamento	
Mensagens orientadoras	Mandar mensagens para o cursista sobre tempo de conclusão das atividades, compartilhar incentivos para o avanço nos módulos do curso, efetuar alterações a partir de considerações dos cursistas sobre algum aspecto, oferecer possíveis soluções mediante dificuldades nos componentes, dentre outros.
Dicas sobre o tema	Este tipo de abordagem trata de encaminhar mensagens com dicas sobre o tema. Pode envolver material novo de apoio à formação, sites que tratam do assunto, webinários, vídeos externos sobre o tema, podcast e outras mídias.

Fonte: Autores

Por causa da ausência do tutor no curso, a inclusão do aspecto de engajamento na APMOOC é justificada pela dependência existente entre os cursistas que anteriormente receberam formação presencial e agora buscam formação a distância. Isso está em conformidade com Santos (2010), Marcon *et al.* (2013) e Bacich *et al.* (2015). Para ter êxito no MOOC é necessário instigar a autonomia dos cursistas.

Nesse contexto, provavelmente os cursistas sentem-se parte da comunidade do curso porque na formação são incentivados a usar as TDIC em momentos de colaboração nas atividades práticas, consoante Kirkwood (2006). Por exemplo: explorar os benefícios de uma determinada técnica do pensamento computacional aplicada a uma ação do jogo educacional e

socializar com colegas de curso como foi feito. Ao ver a solução no espaço de colaboração (mural do *Google Classroom*), o cursista pode achar interessante e implementar também no seu projeto de jogo.

5. Arquetando o MOOC a partir da APMOOC

A proposta de elaboração de um curso surgiu após levantamento inicial sobre a **não** existência de MOOC sobre Pensamento Computacional para a criação de jogos educacionais pelos docentes das ciências da natureza atuantes no ensino fundamental II. Concluiu-se que não se ofertava esse tipo de curso para esse público. O período de buscas por informações ocorreu entre os anos de 2021 e 2022. O MOOC foi arquetado no *Google Classroom* a partir dos componentes descritos nos aspectos da APMOOC.

A versão inicial do MOOC foi denominada “piloto” e teve a duração de 45 horas compreendida entre os meses de abril a junho de 2023. A finalidade deste curso foi alinhar os aspectos organizacionais, tecnológicos, metodológicos, de conteúdo e de engajamento proposto na APMOOC para a formação docente. A partir da APMOOC foi definido o *design* do MOOC que está disponível no link: <https://classroom.google.com/c/NjAyNTgyNTYwNzk0>.

O MOOC foi organizado por módulo de ensino no *Google Classroom*. Cada módulo continha artefatos tecnológicos de apoio ao aprendizado, tais como: videoaula, fórum de discussão, *slides* com o conteúdo, questionários avaliativos (testes), diário de bordo, entrega de atividade prática, visualizar como o professor corrigiu a atividade prática (projeto do jogo). Os cursistas construíram as atividades práticas na linguagem de programação em bloco *Scratch*. Somado a isso, foi sugerido ao cursista seguir a ordem de execução dos artefatos tecnológicos à disposição no módulo.

O processo de avaliação no MOOC distribuiu 100 pontos ao longo da formação por meio de atividades de autocorreção, que incluíam testes de múltipla escolha sobre o conteúdo de cada módulo. Além disso, foi sugerido ao cursista criar um jogo como projeto final (atividade prática) do curso que não foi avaliado. Esse jogo deveria ser construído com algum conteúdo que o cursista (professor) ensinava na escola.

6. Metodologia

A abordagem da pesquisa é de cunho qualitativa e o método de observação participante, pois, de acordo com Severino (2016, p. 126), o pesquisador precisa “realizar a observação dos fenômenos, compartilhar vivência dos sujeitos pesquisados, participando, de forma sistemática e permanente, ao longo do tempo da pesquisa, das suas atividades”. Essa abordagem possibilitou a adaptação da arquitetura pedagógica de Sonego, Ribeiro, Machado e Behar (2018) para um MOOC sobre pensamento computacional no *Google Classroom*, com foco na formação de professores para a construção de jogos educacionais. Esta arquitetura pedagógica contém os aspectos organizacionais, tecnológicos, metodológicos e de conteúdo de Behar (2009) e alicerçou a elaboração do aspecto de engajamento pelos autores do artigo.

O público-alvo do curso foram professores convidados com expertises nas suas áreas de formação da rede pública e atuantes na educação básica, totalizando 7 (sete) cursistas. Desse total, 2 (dois) finalizaram a formação sobre Pensamento Computacional (PC), conforme destacado no quadro 6. O número limitado de participantes no MOOC permitiu a realização do acompanhamento por um professor que também é autor desse artigo. Para essa edição do curso de formação não houve certificação, pois foram convidados a colaborar com a pesquisa.

Quadro 6 – Perfil dos cursistas.

Cursista	Graduado em	Titulação máxima	Tempo magistério	Nível de atuação	Formação em PC	Concluiu o curso
A	Matemática	Especialista	6 anos	Fundamental II	Sim	Sim
B	Pedagogia	Graduado	0 ano	Sem vínculo	Não	Sim
C	Biologia	Especialista	17 anos	Fundamental II	Sim	Não
D	Física	Mestre	5 anos	Ensino médio	Não	Não
E	Letras	Doutor(a)	23 anos	Ensino médio	Não	Não
F	História	Especialista	4 anos	Ensino médio	Sim	Não
G	Pedagogia	Mestre	20 anos	Fundamental I	Não	Não

Fonte: Autores

Cabia ao cursista duas ações pertinentes ao curso: a 1ª foi a de apontar as fragilidades e a 2ª participar da formação oferecida. Quanto às fragilidades dos artefatos tecnológicos, eles verificaram: a qualidade e quantidade das tarefas por módulos, número de módulos do curso, a quantidade de mídias educacionais por módulo, o material textual (slide e arquivo PDF), a videoaula, o fórum de discussão, o diário de bordo, entre outros.

No que se refere à formação, os cursistas enfatizaram: o nível de dificuldade das atividades avaliativas (testes de autocorreção), a compreensão dos conteúdos, a dinâmica proposta para o aprendizado no módulo, o percurso metodológico, se os exemplos apresentados estavam adequados com conteúdo, o tempo de execução dos vídeos, o fluxo das atividades, a autoavaliação, o registro de atividades no diário de bordo, a socialização das atividades práticas, dentre outros.

Com intuito de angariar o máximo de informações dos cursistas, efetuou-se o acompanhamento no *Google Classroom* por meio das mensagens postadas no mural, e das respostas apresentadas pelo cursista das atividades individuais. Para Souza e Deccache-Maia (2020), os registros permitem ver as entrelinhas da forma como o cursista desenvolveu-se no curso.

Outra forma de coleta de dados utilizada no estudo foi o diário de bordo, por ser uma ferramenta de acompanhamento de ensino e aprendizagem contínua e sistemática. Segundo Souza e Deccache-Maia (2020), o diário de bordo é um mecanismo de registro de estudos usado ao longo das atividades, tendo por finalidade acompanhar a aprendizagem dos cursistas.

Oliveira, Gerevini e Strohschoen (2017), admitem que existe um grande potencial metodológico quando se faz uso do diário de bordo, porque alicerça o registro e a reflexão do cursista, independentemente do nível de ensino. Além disso, auxilia em todos os componentes curriculares que usam ou pretendem usar esse procedimento metodológico em sala de aula, ou em cursos, mesmo sendo oferecidos a distância, por exemplo. A interpretação dos dados gerados no curso foi realizada de acordo com o referencial teórico desta pesquisa.

7. Resultados e discussão

Conforme explicitado, as sugestões dos cursistas sobre melhorias para o MOOC estão sistematizadas no quadro 7. Elas foram registradas no mural do *Google Classroom* nas seguintes situações: quando o cursista encontrava algum problema com o artefato digital do módulo de ensino; ou quando o cursista queria mencionar uma ação importante sobre o curso. Nem todos os cursistas colaboraram com as sugestões, pois a participação era espontânea.

Quadro 7 - Sugestões de melhorias para o MOOC.

Cursista	Apontamentos dos cursistas
A	Os vídeos explicativos dos conteúdos poderiam ser norteados por perguntas, e a partir disso desenvolver a resposta. Isso facilita a compreensão do assunto, evitando assim exposição massiva de conteúdo.
B	A atividade prática deve ser socializada entre os participantes do curso. A ideia é que o cursista apresente a resolução da tarefa para o outro cursista no mural do <i>Google Classroom</i> . No módulo do curso isso foi disponibilizado através da entrega da atividade pronta e acabada.
D	Seria interessante que a atividade do módulo fosse liberada de tempos em tempos. Para atendimento deste item, foi definido o cronograma de atividades para alertar o cursista sobre o cumprimento dos prazos.
E	Nas informações gerais do curso, requer esclarecer os momentos práticos que o cursista precisa desenvolver. Um momento para que experimente os blocos de comandos do aplicativo <i>Scratch</i> (conforme especificado nos exemplos práticos dos <i>slides</i>) e outro onde o cursista dará continuidade aos projetos modelos sobre situações de jogos.
G	O tempo de duração dos vídeos estão adequados para expor o conteúdo. Os vídeos em média não ultrapassaram 10 minutos de gravação. Os testes avaliativos de aprendizagem dos módulos possuem um quantitativo de questões suficientes para checagem do conteúdo teórico aprendido.

Fonte: Autores

A partir do quadro 7, notou-se que algumas recomendações foram atendidas durante a execução do curso piloto e imediatamente comunicadas aos cursistas. Por serem ações pontuais e rápidas, não afetou a funcionalidade do curso e para uma nova oferta, outras recomendações deverão ser implementadas. Ressalta-se que os cursistas foram observados durante a formação e isso permitiu que o professor respondesse com mais rapidez às mensagens postadas no mural

do *Google Classroom*. Não houve problemas com o acesso ou uso dos artefatos tecnológicos disponibilizados nos módulos descritos no quadro 7.

Ao que diz respeito à participação e ao aprendizado no MOOC, apenas 2 (dois) cursistas entre 7 (sete) participantes conseguiram concluir todos os módulos dentro do prazo de formação estabelecido. Como demonstrado no quadro 6, o cursista A tinha formação em pensamento computacional, enquanto o cursista B não. Os outros cursistas manifestaram que tiveram problemas em sua rotina de trabalho que prejudicaram seu desempenho no curso, mas expressaram interesse em participar de uma nova oferta. Conforme o quadro 8, apenas os cursistas A e B deram prosseguimento ao curso após o módulo 3.

A autoavaliação dos cursistas sobre as atividades práticas desenvolvidas foi coletada por meio do diário de bordo do módulo 1 ao 8 e está transcrito no quadro 8. Mas antes, apresentamos as perguntas que nortearam o preenchimento do diário de bordo:

- 1) *Como você desenvolveu as atividades práticas no módulo de ensino? Você teve alguma dificuldade para realiza-la, caso afirmativo descreva o que aconteceu.*
- 2) *Que nota (de 0 a 10) você daria para o seu desempenho no módulo de ensino? Justifique a sua nota baseado nos seguintes pontos: retomar, continuar, ou ampliar o conteúdo estudado para a compreensão do conteúdo.*
- 3) *Caso queira apresentar alguma sugestão para melhorar a atividade prática do módulo de ensino, fique à vontade.*

Quadro 8 – Autoavaliação dos cursistas sobre a atividade prática desenvolvida nos módulos.

Módulo 1 - Conhecendo o pensamento computacional
<p>Cursista A - Eu não tive dificuldades em fazer a atividade prática. Meu desempenho no módulo foi 10. Por ser uma atividade de fácil compreensão.</p>
<p>Cursista B - A apresentação dos conteúdos foi boa. Não tive dificuldades em fazer a atividade. Atribuo 10 para mim. Os conteúdos estão dispostos de maneira a facilitar o entendimento.</p>
<p>Cursista C – Não tive dificuldades. Nota no módulo 10. A organização dos conteúdos está de fácil entendimento.</p>
<p>Cursista D – Demorei entender o que era para fazer, mas depois foi fácil. Minha nota no módulo 8. Como foi mais conceitos nesse módulo, achei tranquilo.</p>
Módulo 2 - Descobrindo o ambiente Scratch
<p>Cursista A - As atividades foram desenvolvidas no computador em minha casa. Eu não tive dificuldade para fazer, pois já estava familiarizado com o <i>Scratch</i>, eu só precisei lembrar do ambiente que conheci no curso de pós-graduação. Eu me avalio com nota 9, pois eu quis fazer algo mais em todas as atividades e exemplos. Precisei retomar o conteúdo para seguir em frente, não lembrava os valores sugeridos nos controles. Uma sugestão: Solicitar que o professor cursista faça uma atividade de exemplo sugerida pelo professor do curso e outra atividade que esteja relacionado com o conteúdo do cursista.</p>
<p>Cursista B - Tive dificuldades para fazer as atividades, pois demorei para compreender como fazia, mas, assim que entendi, consegui fazer as atividades propostas seguindo o passo a passo. Para o meu</p>

desempenho das atividades práticas eu daria nota 10. Pois, apesar da demora e dificuldade de realizar as atividades, eu consegui fazer os exercícios da maneira correta. Eu sugiro que continue o conteúdo.

Cursista C - Como já tive contato com *Scratch* consegui realizar todas as construções sem dificuldades. Nota 10 - Gostei da forma que cada atividade aborda um item aprendido anteriormente. Ao realizar as construções das atividades exemplos, facilita um entendimento das construções das atividades propostas. A atividade poderia estar em local separado. A resolução das atividades só fica disponível para o participante após ele enviar a sua atividade.

Cursista D - Tive dificuldades para utilizar o comando "se" e "então". Utilizei uma estrutura separada para emitir o som e vi na solução que poderia integrá-lo na mesma estrutura. Nota 6. Precisei retomar os processos diversas vezes para continuar com o processo, pois tenho dificuldade no raciocínio lógico ordenado, mas busquei soluções nos próprios projetos anteriores e encontrei o que precisava. Na minha opinião o conteúdo está adequado, eu é que tenho que me concentrar nas soluções e nos objetivos a serem alcançados.

Módulo 3 - Praticando com *Scratch*

Cursista A - Eu desenvolvi de forma tranquila as atividades propostas. Tive dificuldades somente na atividade 10, no momento que precisei criar os botões sair, incluir, excluir e apagar lista. Mas, consegui resolver a atividade consultando o Slide e o vídeo. Eu daria a nota 10 por eu conseguir resolver as atividades. Mas, precisei fazer consultas no material de estudo. Porém, percebo que estou conseguindo avançar na compreensão das atividades. Diante deste relato eu sugiro que continue o conteúdo. Não tenho sugestões para melhorar o conteúdo.

Cursista B - Tive dificuldade em relação às construções. Achei que faltou detalhar alguns passos. Tive que retornar várias vezes ao material. Nota 8 - tive que retornar várias vezes ao material e assistir os vídeos novamente. Apesar de demorar mais tempo, conseguir descobrir novos comandos e realizar as atividades propostas. Utilizei de conhecimentos que já tinha e consegui adquirir novos. Acredito que poderia dividir essa aula em duas. Detalhar um pouco mais o passo a passo das construções das atividades.

Módulo 4 - Criando narrativa (projeto investigando a matéria)

Cursista A - Para construir a narrativa final eu tive dificuldades porque eu não sabia como ajustar os tempos. Eu daria a nota 8. Porque eu consegui fazer as coisas com dificuldade. Não tenho sugestões.

Cursista B - Demorei para entender como controlar o tempo de fala entre os personagens. Depois ficou fácil. Minha nota 9.

Cursista C - Tive que rever o vídeo umas 3 vezes para entender como montar a narrativa entre os personagens. Minha nota 7. Sem sugestões.

Módulo 5 - Desenvolvendo um quiz (projeto ondas e som)

Cursista A - Esta atividade foi mais interessante. Não precisei controlar o tempo entre personagens. Achei muito interessante esta estrutura de jogo. Minha nota é 10. Não tenho sugestões.

Cursista B - Achei mais fácil que o módulo anterior. Gostei muito da maneira de interagir com o aplicativo. Minha nota 10.

Cursista C – Acho que esse módulo deveria vir primeiro que o anterior que fez uso de narrativa. É mais fácil. Minha nota 10.

Módulo 6 - Animando letras (projeto ondas sonoras)

Cursista A – Interessante essa atividade. Foi bom criar animações. Isso requer mais detalhes e usar mais blocos de comandos. Minha nota 9.

Cursista B – Achei mais complicado porque tive que usar mais comandos para pensar em mais detalhes que poderiam acontecer ao mesmo tempo. Nota 8.

Módulo 7 - Evitando colisão (projeto onda eletromagnética)

Cursista A – Essa atividade foi a mais difícil até o momento. Precisei rever coisas do início do curso para dar conta de fazer a atividade, mas saiu. Minha nota 8.

Cursista B - Achei mais complicado realizar a atividade. Ela envolvia saber o que foi trabalhado nas outras atividades. 7 como nota.

Módulo 8 - Finalizando o curso (projeto de jogo com o assunto que o professor leciona)

Cursista A – Esta atividade permitiu que eu criasse um jogo com as operações aritméticas soma, subtração, multiplicação e divisão. Considerei tranquila a construção da atividade porque sou professor de matemática.

Cursista B – Eu criei um jogo para apresentar a sonoridade das vogais. Alguns efeitos foram colocados nas vogais que emitia o som sobre a vogal.

Fonte: Autores

As primeiras percepções a respeito da aquisição de conhecimentos do cursista podem ser avaliadas pela subjetividade do que manifestou nesse instrumento de coleta de dados, o qual foi o diário de bordo. Souza e Deccache-Maia (2020, p. 70), afirmam que “o registro escrito, principalmente exercitado por cursistas, permite criar o hábito dos envolvidos de pensar suas práticas cotidianas e a própria aprendizagem, desenvolvendo assim um caráter mais reflexivo”.

De fato, o cursista demonstrou adquirir conhecimento ao longo do processo de formação por meio da realização das atividades práticas e apresentação do caminho para comprovar o entendimento dos fatos e a capacidade de resolução das questões propostas. De acordo com Souza e Deccache-Maia (2020, p. 76), “teríamos que estimular bastante o exercício da escrita e construção de outras atividades”. Isso, aparentemente, se confirmou porque foi proposto um direcionamento na participação da escrita do diário de bordo mediante perguntas norteadoras para entender o que realmente o cursista aprendeu do conteúdo teórico e prático.

O diário de bordo revelou-se ser um instrumento poderoso para avaliar a aprendizagem do cursista. De acordo com Oliveira *et al.* (2017), a autoavaliação de tudo o que se produz ao longo das atividades e a reflexão crítica promovem o aprendizado, além de oferecer ao cursista uma visão do trabalho e do processo de ensino-aprendizagem. Assim, observamos que o cursista evoluía a cada atividade prática que desenvolvia nos módulos subsequentes do MOOC.

A análise do projeto final, ou jogo educacional, implementado pelo cursista, permitiu aos autores do artigo entender como o processo de aprendizagem do cursista no MOOC realmente aconteceu. Concluímos que, as habilidades de pensamento computacional tenham sido adquiridas por empregar os mecanismos vistos nos módulos do curso, tal como: animação, mensagens entre personagens, deslocamento do personagem pelo cenário, dentre outros.

Vale ressaltar que as descrições das atividades práticas dos módulos anteriores no diário de bordo reforçam a capacidade dos cursistas de aplicar os mecanismos dos jogos vistos durante a formação no projeto final. Para visualizar os projetos dos concluintes, acesse o projeto final do cursista A em <https://scratch.mit.edu/projects/387928227>, enquanto o cursista B pode acessar em <https://scratch.mit.edu/projects/862244308>.

O diário de bordo evidenciou algumas pistas sobre como o conhecimento do cursista foi construído. O ato de escrever o procedimento para resolver um problema de pensamento computacional demonstrou o seu entendimento sobre o assunto. Os significados são criados a partir das descrições do mundo que os rodeia, como afirmado por Souza e Deccache-Maia (2020), o registro das ações realizadas permitiu estabelecer a relação entre teoria e aplicação prática.

Os cursistas A e B acertaram 85% e 95%, respectivamente, do total de questões nos testes avaliativos do MOOC. Consideramos que os resultados dos testes avaliativos autocorretivos foram satisfatórios para verificação da aprendizagem da parte teórica.

8. Considerações Finais

Este artigo apresentou a APMOOC, que incluiu aspectos organizacionais, tecnológicos, metodológicos, de conteúdo e de engajamento. Ela serviu como base para a concepção do curso MOOC de formação de professores intitulado em sua versão piloto “Pensamento computacional com *Scratch* no Ensino de Ciências” para a criação de jogos educacionais e permitiu que os cursistas criassem jogos a partir de projetos com narrativas, animações e *quiz* apoiados nos pilares do pensamento computacional. Além disso, foi obtido subsídios para aperfeiçoar a formação dos cursistas usando as ferramentas tecnológicas disponíveis na interface do curso.

No que se refere a aplicação do assunto trabalhado na formação na prática de sala de aula, os cursistas elaboraram um projeto final de curso que contemplou um assunto de sua prática pedagógica. Por meio disso, constatou-se que desenvolveram as habilidades do pensamento computacional proposto no curso ao criarem seus próprios jogos.

Os cursistas colaboraram com o curso MOOC e forneceram sugestões para adaptar os recursos digitais, caso necessário. Isso de certa forma enriqueceu a qualidade dos artefatos tecnológicos e ajudou a atender às expectativas dos interessados em formação. Por meio da mediação das TDIC, a proposta metodológica do curso MOOC potencializou a construção de conhecimento, desafios, cooperação, reflexão e autoria no decorrer dos jogos educativos serem construídos. Além disso, demonstrou que a prática do cursista baseada na teoria durante a formação despertou o interesse pelo aprendizado.

A APMOOC evidenciou por meio deste curso na versão piloto que os cursistas tiveram momentos de colaboração utilizando o espaço mural do *Google Classroom* ao disponibilizar as soluções das atividades práticas. Cabe ressaltar que o aspecto de engajamento implementado na APMOOC, auxiliou para que os cursistas se mantivessem envolvidos e comprometidos com a formação.

O diário de bordo serviu como um meio de demonstrar o quanto o cursista evoluiu durante a formação. Ele se apresentou como uma ferramenta significativa para avaliar o percurso de aprendizagem. Foi percebido que o cursista se valeu do conhecimento ao registrar como foi construída a solução do problema.

A APMOOC pode ser adaptada para atender a vários contextos e temas e pode ser usada em outros ambientes virtuais de aprendizagem para estudos futuros. Além disso, pode aplicar APMOOC a outros formatos de cursos como a distância ou híbridos.

9. Referências

BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. de M. (Org.). **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.

BACICHI, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática** [recurso eletrônico] – Porto Alegre: Penso. e-PUB. 2018.

BALBINO, V. da S.; DA SILVA PINTO, S. C. C.; BRAZ, R. M. M. MOOC como uma opção de Arquitetura Pedagógica para capacitação ao professor de aluno com TEA. **Interfaces da Educação**, [S. l.], v. 13, n. 37, 2022. DOI: 10.26514/inter.v13i37.6116. Disponível em: <https://periodicosonline.uems.br/index.php/interfaces/article/view/6116>. Acesso em: 18 mar. 2024.

BARBOSA, T. R.; SILVA, H. M. de L.; SALES, L. S. A era do empoderamento e as novas habilidades esperadas do professor: entrevista com Marc Prensky. **Diálogo das Letras**, [S. l.], v. 12, p. e02315, 2023. DOI: 10.22297/2316-17952023v12e02315. Disponível em: <https://periodicos.apps.uern.br/index.php/DDL/article/view/5213>. Acesso em: 18 mar. 2024

BEHAR, P. A.; BERNARDI, M.; SILVA, K. K. A. da. **Arquiteturas Pedagógicas para Educação a distância: A construção e validação de um objeto de aprendizagem**. CINTED-UFRGS Novas Tecnologias na Educação. V. 7 Nº 1, julho, 2009.

BLIKSTEIN, P. **O pensamento computacional e a reinvenção do computador na educação**. 2008. Publicação online. Disponível em: <http://www.blikstein.com/paulo/documents/online/ol\pensamento\computacional.html>. Acesso em: 25 nov. 2023

BOLLER, S.; KAPP, K. **Jogar para aprender: tudo o que você precisa saber sobre o design de jogos de aprendizagem eficazes**. Tradução: Sally Tilleli. São Paulo: DVS Editora. 205p. 2018.

CARVALHO, M. J. S.; NEVADO, R. A. de; MENEZES, C. S. de. **Arquiteturas Pedagógicas para Educação a Distância: Concepções e Suporte Telemático. XVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE – UFJF**, 2005.

CARVALHO, M. J. S. de; MENEZES, C. S. de; NEVADO, R. A. de. Arquiteturas Pedagógicas para Educação a Distância. In.: **Aprendizagem em rede na educação a distância**: estudos e recursos para formação de professores. Porto Alegre: Ricardo Lenz, 2007, p.15-52.

CARVALHO, M. J. S. de; GRASSI, D. Arquiteturas pedagógicas e formação de professores. Cap. 13. **Aprendizagem em rede na educação a distância**: práticas e reflexões. Editora Evangraf. 2014.

FAGUNDES, L. da C.; MAÇADA, D. L.; SATO, L. S. **Aprendizes do Futuro**: as inovações começaram. Coleção Informática para a Mudança na Educação – Ministério da Educação. Brasília: Estação Palavra, 1999.

FRANÇA, R.; FERREIRA, V.; DE ALMEIDA, L.; DO AMARAL, H. A disseminação do pensamento computacional na educação básica: lições aprendidas com experiências de licenciandos em computação. In: WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (WEI), 22., 2014, Brasília. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2014. p. 219-228. ISSN 2595-6175.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e terra, 1996.

FORNO, Josiane Pozzatti Dal; KNOLL, Graziela Frainer. **OS MOOCS NO MUNDO**: um levantamento de cursos online abertos massivos. Nuances: estudos sobre Educação. Presidente Prudente-SP, v. 24, n. 3, p. 178-194, set./dez. 2013. <http://dx.doi.org/10.14572/nuances.v24i3.2705>.

GELOSA, ÍCARO K.; SCHUHMACHER, V. R. N. O pensamento computacional e a língua portuguesa no sistema socioeducativo. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista – ENCITEC**, v. 13, n. 3, p. 266-283, 22 dez. 2023.

GUARDA G. F. **Pensamento computacional para todos** [livro eletrônico] – Módulo 1. Ensino Fundamental: 1º e 2º ano. Ed. Da autora. Brasília. 2021.

IMBERMAN, S. P.; STURM, D.; AZHAR, M. Q. **Computational thinking**: expanding the toolkit. Consortium for Computing Sciences in Colleges. v. 29, p. 39–46, 06/2014.

KIRKWOOD, K. **If They Build It, They Will Come**: Creating Opportunities for E-learning Communities of Practice. Language and Learning Skills Unit. Universitas 21 Conference on E-learning and Pedagogy. Guadalajara, Mexico, November, 2006.

KISHIMOTO, T. M. **O jogo e a educação infantil**. Ed. rev. São Paulo: Cengage. 2016.

LIMA, R. de A. S.; SILVA, F. X. da; SILVA, T. L. da; MENEZES, C. S. de. Uma arquitetura pedagógica para aprendizagem de paisagismo baseada em jogos digitais e pensamento computacional. XI Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2022). **Anais do XXXIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)**, 2022.

MARCON, K.; MACHADO, J. B.; CARVALHO, M. J. S. Arquiteturas Pedagógicas e Redes Sociais: Uma experiência no Facebook. **Revista de Informática Aplicada**, Volume 9, Número 2, 2013.

MATTA, Cláudia Eliane da; FIGUEIREDO, Ana Paula Silva. MOOC: transformação das práticas de aprendizagem. 2013. Conference: ESUD 2013 – **X Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância**: Belém – PA. June 2013.

MENDES, L. M. SILVA; R. K. da. ORTOLANI; C. L. F. **MOOC – massive open online course como metodologia para educação em saúde**: uma avaliação baseada nas experiências de alunos que realizaram curso aperfeiçoamento em saúde. São Paulo, SP. Maio, 2017.

MENEZES, C. S. de; SANTOS, R. M. dos; ELIA, M. da F.; SANTOS, M. P. dos; MORENO, M. de P. R. Proposta de Arquitetura Pedagógica para auxiliar formadores na Educação de surdos. **XVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE** – Mackenzie, 2008.

NICOLODI, F. C. **Análise do projeto Mutirão pela inclusão digital da Universidade de Passo Fundo sob a ótica das arquiteturas pedagógicas**. 2013. 83 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2013.

OLIVEIRA, A. M. de; GEREVINI, A. M.; STROHSCHOEN, A. A. G. Diário de bordo: uma ferramenta metodológica para o desenvolvimento da alfabetização científica. **Revista Tempos e Espaços em Educação**. São Cristóvão, Sergipe, Brasil, v. 10, n. 22, p. 119-132, mai./ago. 2017. ISSN: 1983-6597 (versão impressa); 2358-1425 (versão online).

PIAGET, J. **O possível e o necessário**: evolução dos possíveis na criança. Porto Alegre, Artes Médicas, 1985.

POZO, J. I. **Aprendizes e mestre**: a nova cultura da aprendizagem. Porto Alegre.: Artmed, 2002.

RBAC. **Rede Brasileira de Aprendizagem Criativa**. Disponível em: <https://aprendizagemcriativa.org/node/407>. Acesso em: 24 maio 2023.

ROCHA, A.; MENDES, A.; AMORIM, M.; MATOS, G.; DOS SANTOS, J. Construindo um jogo para o ensino de biorremediação. **Anais do XXXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação** (pp. 270-280). SBC, 2021.

ROSA, Y.; REISER, R. H. S.; COSTA Cavalheiro, S. A.; FOSS, L.; DU BOIS, A. R.; MAZZINI, A. R.; PIANA, C. F. B. Aventura Espacial: proposta de atividade para o desenvolvimento do Pensamento Computacional. **Anais do XXVII Workshop de Informática na Escola** (pp. 148-159). SBC. 2021.

SBC. **Sociedade Brasileira de Computação**, 2018. Disponível em: <https://www.sbc.org.br/>. Acesso em: 16 jan. 2023.

SANTOS, E. Educação online para além da EAD: um fenômeno da cibercultura. In: SILVA, M; PESCE, L; ZUIN, A (Orgs). **Educação Online**: cenário, formação e questões didático-metodológicas. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2010.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 24ª ed. ver. e atual. São Paulo: Cortez. 2016.

SONEGO, A. H. S.; RIBEIRO, A. C. R.; MACHADO, L. R.; BEHAR, P. A. Formação de professores: uma arquitetura pedagógica com foco na m-learning. **Novas Tecnologias na Educação. Renote**. V. 16 Nº 2, dezembro, 2018. DOI: 10.22456/1679-1916.89279

SOUZA, J. J. de; DECCACHE-MAIA, E. O uso do diário de bordo como suporte ao ensino aprendizagem na educação em ciências: refletindo sobre o lugar e seus problemas socioambientais. **Revista Ciências & Ideias**. Volume 11, N.2 – maio/agosto 2020. doi: 10.22047/2176-1477/2020.v11i2.1110.

TAVARES, O. de L.; REINOSO, L. F.; ALMEIDA, W. R. de. CAP-APL: Plataforma para criação e uso de arquiteturas pedagógicas para aprendizagem de Português e Libras. VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2017). **Anais do XXVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação** (SBIE 2017). DOI: 10.5753/cbie.sbie.2017.466

WING, J. M. **Computational thinking commun.** ACM, v. 49, n. 3, p. 33–35, mar. 2006.