

Um MOOC de Pensamento Computacional para Alunas do Ensino Médio

Cynthia Pinheiro Santiago

Mestra em Ciência da Computação (UFC). Professora EBTT IFCE, *campus* Tianguá. E-mail: cynthia.pinheiro@ifce.edu.br. ORCID: 0000-0003-4013-4751.

Blanchard Silva Passos

Mestre em Ensino de Ciências e Matemática (IFCE). Professor da Secretaria de Educação do Ceará (SEDUC/CE). E-mail: blanchard.passos@prof.ce.gov.br. ORCID: 0000-0003-3153-4913.

Karine Arnaud Nobre

Mestre em Química (UFC). Professora da Secretaria de Educação do Ceará (SEDUC/CE). E-mail: karine.nobre@prof.ce.gov.br. ORCID: 0000-0003-0240-7798.

Antônio Marley de Araújo Stedile

Mestre em Ensino de Ciências e Matemática (IFCE). E-mail: mstedille@gmail.com. ORCID: 0000-0002-7594-4925.

Thainara Marques da Costa

Graduanda em Ciência da Computação (IFCE *campus* Tianguá). E-mail: thainara.marques.costa07@aluno.ifce.edu.br. ORCID: 0009-0007-6468-2679.

José Roberto Carvalho Lima

Graduado em Ciência da Computação (IFCE *campus* Tianguá). E-mail: robertolimaepdep5@gmail.com. ORCID: 0009-0001-5405-2768.

Francisco José Alves de Aquino

Doutor em Engenharia Elétrica (UFSC). Professor EBTT IFCE, *campus* Fortaleza. E-mail: fcoalves_aq@ifce.edu.br. ORCID: 0000-0003-2963-3250.

José Wally Mendonça Menezes

Doutor em Física (UFC). Reitor IFCE. E-mail: wally@ifce.edu.br. ORCID: 0000-0003-2605-8633.

INTRODUÇÃO

O Pensamento Computacional (PC) emergiu como uma habilidade essencial no cenário educacional contemporâneo, refletindo a crescente demanda por competências tecnológicas em diversas áreas do conhecimento e do mercado de trabalho. Este termo popularizou-se no ano de 2006, com a obra *Computational Thinking* de Jeannette Wing, quando a expressão “Pensamento Computacional” ficou mais conhecida, passando a ser referenciada na literatura desde então.

De acordo com Wing (2006), o PC deve ser ensinado desde a infância, ao lado de habilidades básicas como leitura, escrita e aritmética, destacando sua

importância desde os primeiros anos de aprendizado. Segundo ela, o PC é um método para solucionar problemas, conceber sistemas e compreender o comportamento humano, inspirado em conceitos da Ciência da Computação.

Em outras palavras, seriam os processos de pensamento envolvidos durante a formulação de um problema e que expressam soluções eficazes que tanto um ser humano quanto uma máquina podem executar. Esse conceito compreende a habilidade crítica, estratégica e criativa, utilizando os fundamentos da Computação em diferentes setores e modelos de organizações dentro do nosso meio social (Wing, 2014).

Diante disso, Atmatzidou e Demetriadis (2014) reforçam a importância crescente do PC como uma habilidade fundamental que promove mudanças no modo como os estudantes abordam problemas em todas as áreas da ciência. Da mesma forma, Ray *et al.* (2011) destacam o papel do PC na resolução de problemas complexos, abrangendo desde a identificação do problema até a generalização das soluções.

No contexto do ensino médio, a introdução de disciplinas focadas no desenvolvimento do PC pode proporcionar aos alunos ferramentas poderosas para lidar com problemas complexos, estimulando o raciocínio lógico e a criatividade. Mestre *et al.* (2015) defendem que as habilidades promovidas pelo PC estão diretamente relacionadas à resolução de problemas, exigindo a capacidade de compreender situações e criar soluções por meio de modelos matemáticos, científicos ou sociais. Além disso, Brennan e Resnick (2012) demonstram que uma abordagem baseada no PC pode ser especialmente eficaz no aprendizado de programação, principalmente quando voltada para jovens e utilizando ferramentas que incentivem a criatividade.

A implementação de metodologias ativas no ensino, conforme apontado por Cecy, Oliveira e Costa (2013), pode integrar o PC no processo pedagógico de maneira interativa, incentivando a autonomia e a curiosidade dos alunos. Essas metodologias, combinadas com os avanços na tecnologia educacional, proporcionam um ambiente de aprendizagem dinâmico e adaptável às necessidades contemporâneas.

Diante do exposto, os *Massive Open Online Courses* (MOOCs) representam uma plataforma ideal para a disseminação do PC entre estudantes do ensino médio, oferecendo um ambiente flexível e acessível para a aprendizagem. Surgidos em 2008 como uma iniciativa inovadora de George Siemens, os MOOCs se baseiam na teoria do aprendizado conectivista (Siemens, 2004), permitindo uma forte interação entre os participantes e proporcionando acesso a um grande número de alunos, como mencionado por Silva e Munhoz (2020).

Este estudo apresenta um MOOC de PC desenvolvido especificamente para alunas do ensino médio, com o objetivo de auxiliá-las na resolução de problemas utilizando fundamentos da Computação de maneira simples, visando o desenvolvimento do raciocínio lógico. O fato de focar nesse público específico deve-se a que ainda são poucos os trabalhos que tratam sobre o desenvolvimento de tais habilidades visando o público feminino, para o qual as taxas de evasão em cursos de Ciência da Computação tendem a ser expressivas e o número de ingressantes é significativamente menor em relação ao público masculino (Costa *et al.*, 2023).

A ementa do curso inclui desde a introdução ao PC e seus quatro pilares – Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmo – até a prática de questões do [Bebras](#), um concurso internacional cuja finalidade é testar o nível de desenvolvimento de habilidades do PC (Dagiené; Stupuriené, 2016).

A seção seguinte apresenta a metodologia de desenvolvimento do produto educacional (MOOC de PC) retratado neste capítulo. Na sequência, é realizada a descrição do produto educacional - em termos dos seus módulos e materiais instrucionais - e, por fim, são apresentadas as considerações finais com proposta de trabalhos futuros.

METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO EDUCACIONAL

O *Design Instrucional* (DI) compreende o processo de desenvolvimento de um projeto de ensino de forma a viabilizar as situações de ensino e aprendizagem (Kenski, 2015). Consiste em uma sequência de etapas que permitem construir soluções para necessidades educacionais específicas, como um curso, por exemplo (Filatro; Cavalcanti, 2019). Nesse sentido, alguns princípios pedagógicos devem ser seguidos, entre eles: a promoção de uma base para aprendizagem autônoma e o uso de linguagem e exemplos diretamente relacionados ao perfil do aluno (Lotthammer *et al.*, 2018).

Atualmente, a influência do Modelo ADDIE (do inglês, *Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) pode ser identificada na maioria das estratégias de DI utilizadas em cursos *online* (Castro; Tumibay, 2019). Este modelo está associado a um *design* com objetivos claros e uma avaliação fortemente ligada aos resultados de aprendizagem desejados, encontrando ampla aceitação na comunidade acadêmica (Castro; Tumibay, 2019; Lotthammer *et al.*, 2018). Cada uma das etapas do ADDIE é definida como se segue (Branch, 2014; Filatro; Cavalcanti, 2019):

- **Análise:** consiste em compreender o problema por meio das ações de identificar as necessidades de aprendizagem, caracterizar o público-alvo e levantar potencialidades/restrições institucionais;
- **Design:** etapa na qual uma solução é projetada e detalhada em termos de mapeamento e sequenciamento dos conteúdos, estratégias e atividades de aprendizagem, seleção de mídias e ferramentas e instrumentos de avaliação;
- **Desenvolvimento:** produção e adaptação de recursos e materiais didáticos, parametrização de ambientes virtuais e a preparação de suporte pedagógico, tecnológico e administrativo;
- **Aplicação:** constitui a experiência de aprendizagem propriamente dita, quando ocorre a aplicação da estratégia de DI;
- **Avaliação:** etapa transversal que ocorre ao longo de todo o processo de construção da solução educacional.

Verificou-se que a implementação adequada deste modelo pode apoiar o engajamento, o envolvimento, a motivação e o foco no aprendizado em cursos *online* (Castro; Tumibay, 2019), motivo pelo qual foi escolhida para ser utilizada na concepção e desenvolvimento deste produto educacional. Sendo assim, para a construção do MOOC de PC foram usadas as etapas de Análise, *Design* e Desenvolvimento, que foram executadas da seguinte forma: (i) na etapa de Análise foram verificados o contexto educacional e o perfil das alunas matriculadas no Ensino Médio (público-alvo deste curso); (ii) a partir desta análise, iniciou-se a etapa de *Design*, em que foram identificados as necessidades de aprendizagem, a estratégia instrucional e o material instrucional a ser utilizado e (iii) por fim, na etapa de Desenvolvimento foi produzida a unidade instrucional (produto educacional), considerando-se os resultados coletados e avaliados nas etapas anteriores.

Na transição de cada etapa, foi avaliado se os objetivos foram alcançados, se os resultados obtidos foram satisfatórios e se seria possível passar para a próxima etapa o que, ao final, resultou no produto educacional descrito na próxima seção.

DESCRIÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Com base nas etapas de Análise, *Design* e Desenvolvimento do modelo ADDIE, o produto educacional foi projetado como um MOOC de cinco módulos, cada um com carga horária de 3h/a, totalizando ao final 15h/a. Os módulos foram disponibilizados por meio do ambiente virtual de aprendizagem [Moodle](#) (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*) da plataforma

[LUA Academy](#), sendo os seguintes: Introdução, Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmo.

O conteúdo do curso foi organizado de maneira sequencial, ou seja, recomenda-se que a aluna matriculada siga a ordem fornecida. No entanto, isso não é uma regra, sendo possível à estudante alterar o seu percurso de aprendizagem, uma vez que os materiais estão todos visíveis. Como forma de tornar a aprendizagem mais significativa, os materiais instrucionais utilizam como exemplos atividades rotineiras do cotidiano das alunas, sob a forma de conteúdo textual explicativo em PDF, vídeos animados expositivos e vídeos interativos com perguntas e respostas, estes últimos desenvolvidos utilizando-se a extensão [H5P](#).

Como questionário avaliativo de cada módulo, utilizam-se as questões do desafio Bebras - nos níveis fácil, médio e difícil - com a intenção de avaliar a aquisição de habilidades de PC após o estudo dos materiais instrucionais. Com os materiais, exemplos e exercícios propostos, espera-se que os objetivos de aprendizagem de cada módulo sejam atingidos e que as alunas consigam praticar o PC em seus principais pilares: Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmo. Os detalhes de cada um dos módulos do MOOC de PC estão retratados nas subseções a seguir.

MÓDULO “INTRODUÇÃO”

O módulo de Introdução tem como objetivo dar as boas vindas, fazer com que as alunas conheçam a plataforma [LUA Academy](#), o curso MOOC de PC e que estejam informadas sobre a carga horária prevista para a sua conclusão. Também visa apresentar os conceitos iniciais de PC, a origem deste termo e quais são os seus quatro pilares.

Sendo assim, é composto pelos seguintes materiais instrucionais: *slides* de boas vindas - apresentando o MOOC de PC e a plataforma [LUA Academy](#) - e um vídeo explicativo sobre o conceito geral de PC juntamente com uma visão geral dos seus principais pilares (Quadro 1).

Quadro 1 - Módulo de Introdução

Materiais instrucionais	Avaliação
Slides (H5P) de boas vindas com informações gerais sobre o curso: <ul style="list-style-type: none">Link: https://doi.org/10.5281/zenodo.10659502	Não se aplica.
Vídeo animado expositivo (1' 52") sobre o conceito geral de PC e seus pilares. <ul style="list-style-type: none">Link: https://doi.org/10.5281/zenodo.10659615	

Fonte: Elaboração própria, 2024

MÓDULO “DECOMPOSIÇÃO”

A Decomposição é um pilar do Pensamento Computacional que remete a uma forma de pensar sobre os problemas em termos de suas partes componentes. Dessa forma, as partes podem ser compreendidas, resolvidas, desenvolvidas e avaliadas separadamente, fazendo com que os problemas complexos sejam mais fáceis de resolver, as situações novas passem a ser melhor compreendidas e os grandes sistemas tornem-se mais fáceis de conceber (Csizmadia *et al.*, 2015).

Pode-se entender Decomposição como o processo pelo qual todos os problemas são decompostos em partes menores. Estes problemas podem fazer parte de exemplos simples do dia a dia, como a decomposição de refeições, de receitas culinárias ou as fases que compõem um jogo. Trata-se, portanto, de dividir um problema ou sistema complexo em partes menores, que são mais fáceis de entender e resolver (Vicari *et al.*, 2018).

Neste módulo, os objetivos de aprendizagem foram dois: que ao final, a estudante entenda o que é Decomposição e como esse conceito é utilizado e que a mesma seja capaz de aplicar a Decomposição em suas atividades cotidianas. O Quadro 2 resume os materiais instrucionais deste módulo.

Quadro 2 - Módulo de Decomposição

Materiais instrucionais	Avaliação
<p>Conteúdo textual explicativo em PDF com:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Conceito de Decomposição ○ Exemplo: cálculo de áreas planas ○ Exemplo: como escolher um “look” ○ Exemplo: etapas de maquiagem ○ Uma questão do Bebras para fixação, com resposta ○ Link: https://doi.org/10.5281/zenodo.10659645 <p>Vídeo animado expositivo (2' 20") sobre o tema com:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Conceito de Decomposição ○ Exemplo: etapas de maquiagem ○ Uma questão do Bebras para fixação, com resposta ○ Link: https://doi.org/10.5281/zenodo.10659675 <p>Vídeo interativo (H5P) com perguntas e respostas para revisão com:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Problema: Como resolver um mistério? ○ Link: https://doi.org/10.5281/zenodo.10659686 	<p>Questionário avaliativo, com três questões do Bebras nos níveis fácil, médio e difícil.</p> <p>Link: https://doi.org/10.5281/zenodo.10660038</p>

Fonte: Elaboração própria, 2024

MÓDULO “RECONHECIMENTO DE PADRÕES”

Sendo um dos principais pilares do pensamento computacional, o Reconhecimento de Padrões ajuda na identificação de aspectos comuns nos processos.

Os padrões podem ser identificados após a decomposição, quando são gerados os subproblemas de um problema. Para tanto, procura-se por elementos que sejam iguais ou muito semelhantes em cada subproblema. Conhecer previamente como uma situação será resolvida facilita na decisão de quais comandos precisarão ser usados (Vicari *et al.*, 2018).

Neste módulo, os objetivos de aprendizagem foram dois: que o aluno aprenda a reconhecer padrões e como o reconhecimento dos padrões se aplica às situações cotidianas. O Quadro 3 resume os materiais instrucionais deste módulo.

Quadro 3 - Módulo de Reconhecimento de Padrões

Materiais instrucionais	Avaliação
<p>Conteúdo textual explicativo em PDF com:</p> <ul style="list-style-type: none">○ Conceito de Reconhecimento de Padrões○ Exemplo: Fases de crescimento de uma planta○ Uma questão do Bebras para fixação, com resposta○ Exemplos: Tipos de roupas para diferentes ocasiões○ Uma questão do Bebras para fixação, com resposta○ Link: https://doi.org/10.5281/zenodo.10660110 <p>Vídeo animado expositivo (2' 40") sobre o tema com:</p> <ul style="list-style-type: none">○ Conceito de Reconhecimento de Padrões○ Exemplo: Comportamentos de um cão○ Uma questão do Bebras para fixação, com resposta○ Link: https://doi.org/10.5281/zenodo.10660589 <p>Vídeo interativo (H5P) para revisão com:</p> <ul style="list-style-type: none">○ Problema: Formas diferentes de se vestir.○ Problema: Fases de crescimento de uma planta.○ Link: https://doi.org/10.5281/zenodo.10660836	<p>Questionário avaliativo, com três questões do Bebras nos níveis fácil, médio e difícil.</p> <p>Link: https://doi.org/10.5281/zenodo.10664972</p>

Fonte: Elaboração própria, 2024

MÓDULO “ABSTRAÇÃO”

A Abstração vem do ato de focar em detalhes específicos envolvidos na resolução de um problema. Nessa atividade, ocorre uma filtragem dos dados e sua classificação, desconsiderando elementos que não possuem relevância para a resolução do problema. Por meio desta técnica, cria-se uma representação abstrata do que se espera solucionar (Vicari *et al.*, 2018).

Sendo assim, o conceito de Abstração consiste em focar apenas nos detalhes importantes, enquanto informações irrelevantes são ignoradas. Através desta técnica, consegue-se criar uma representação abstrata do que se quer resolver. O difícil é escolher o que será considerado irrelevante, para que o problema se torne mais fácil de ser compreendido, sem perder nenhuma informação relevante (Csizmadia *et al*, 2015).

Neste módulo, os objetivos de aprendizagem foram dois: que ao final, o estudante entenda como a abstração se insere no PC e como ela vai ser resolutiva nas ações do seu dia-a-dia. O Quadro 4 resume os materiais instrucionais deste módulo.

Quadro 4 - Módulo de Abstração

Materiais instrucionais	Avaliação
<p>Conteúdo textual explicativo em PDF com:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Conceito de Abstração ○ Exemplo: itens necessários para uma festa ○ Exemplo: como arrumar uma mala ○ Exemplo: como escolher o material escolar ○ Uma questão do Bebras para fixação, com resposta ○ Link: https://doi.org/10.5281/zenodo.10665217 <p>Vídeo animado expositivo (2' 21") sobre o tema com:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Conceito de Abstração ○ Exemplo: como arrumar uma mala ○ Exemplo: como seguir um mapa do tesouro ○ Uma questão do Bebras para fixação, com resposta ○ Link: https://doi.org/10.5281/zenodo.10665535 <p>Vídeo interativo (H5P) com perguntas e respostas para revisão com:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Problema: o que comprar no mercado? ○ Link: https://doi.org/10.5281/zenodo.10665844 	<p>Questionário avaliativo, com três questões do Bebras nos níveis fácil, médio e difícil.</p> <p>Link: https://doi.org/10.5281/zenodo.10668180</p>

Fonte: Elaboração própria, 2024

MÓDULO “ALGORITMO”

O conceito de algoritmo está presente em todas as áreas e está intrinsecamente ligado à resolução de problemas, pois um algoritmo é uma descrição de um processo que, por sua vez, resolve um determinado problema (Vicari *et al.*, 2018). Para Sentance e Csizmadia (2016), um algoritmo é um plano, uma estratégia ou um conjunto de instruções claras necessárias para a solução de um problema.

Na Informática, a definição clássica diz que um algoritmo é uma abstração de um processo que recebe uma entrada, que executa uma sequência finita de passos e que produz uma saída que satisfaça um objetivo específico. É necessário também que cada passo seja executado em um tempo

finito (Wing, 2006). No PC, os algoritmos desempenham um papel importante e seu uso, na maioria das aplicações, visa ensinar programação, principalmente no ensino médio (Vicari *et al.*, 2018).

Neste módulo, os objetivos de aprendizagem foram dois: que ao final, o estudante esteja familiarizado com algoritmos e que consiga transformar tarefas do dia a dia em uma sequência lógica e finita de passos. O Quadro 5 resume os materiais instrucionais deste módulo.

Quadro 5 - Módulo de Algoritmo

Materiais instrucionais	Avaliação
<p>Conteúdo textual explicativo em PDF com:</p> <ul style="list-style-type: none">○ Conceito de Algoritmo○ Exemplo: organizando uma festa de aniversário○ Exemplo: arrumando-se antes de uma festa○ Uma questão do Bebras para fixação, com resposta○ Link: https://doi.org/10.5281/zenodo.10668260 <p>Vídeo animado expositivo (2' 34") sobre o tema com:</p> <ul style="list-style-type: none">○ Conceito de Algoritmo○ Exemplo: organizando uma festa de aniversário○ Uma questão do Bebras para fixação, com resposta○ Link: https://doi.org/10.5281/zenodo.10671035 <p>Vídeo interativo (H5P) com perguntas e respostas para revisão com:</p> <ul style="list-style-type: none">○ Problema: como fazer um lanche para os amigos?○ Link: https://doi.org/10.5281/zenodo.10671052	<p>Questionário avaliativo, com três questões do Bebras nos níveis fácil, médio e difícil.</p> <p>Link: https://doi.org/10.5281/zenodo.10673868</p>

Fonte: Elaboração própria, 2024

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse produto educacional visa não apenas criar um ambiente propício para o aprendizado, mas também desenvolver a compreensão significativa sobre a lógica de programação e outras habilidades essenciais. Os MOOCs representam uma poderosa ferramenta de inclusão social no panorama educacional contemporâneo. Sua característica fundamental reside na acessibilidade universal que oferecem, possibilitando que qualquer pessoa, independentemente de sua localização geográfica ou situação socioeconômica, tenha a oportunidade de acessar conhecimento de qualidade. Ao permitir que os estudantes participem dos cursos no seu próprio ritmo e conveniência, os MOOCs eliminam as barreiras tradicionais de acesso à educação, democratizando o aprendizado e promovendo a inclusão social em escala global.

Além de proporcionar acesso a conteúdos educacionais de alta qualidade, os MOOCs também oferecem uma diversidade de temas e disciplinas, ampliando as oportunidades de aprendizado para indivíduos interessados em uma variedade de áreas do conhecimento. Dessa

forma, contribuem não apenas para a formação acadêmica, mas também para o desenvolvimento pessoal e profissional dos participantes, ainda mais ao se considerar o público feminino, frequentemente sub-representado nas áreas que envolvem Ciência da Computação.

Portanto, os MOOCs representam não apenas uma revolução no campo da educação, mas também uma poderosa ferramenta para promover a inclusão social e reduzir as disparidades no acesso ao conhecimento. Ao capacitarem indivíduos de todas as origens e contextos, os cursos *online* abertos e massivos desempenham um papel fundamental na construção de uma sociedade mais igualitária e instruída. Como trabalhos futuros, pretende-se adicionar técnicas de gamificação a este MOOC, como forma de aumentar o engajamento das alunas no curso, verificando-se também o impacto no desempenho, na motivação e na taxa de permanência das estudantes.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi realizado com o apoio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) por meio de duas bolsas concedidas pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica-PIBIC, editais nº 1/2021 PRPI/REITORIA-IFCE e nº 4/2022 PRPI/REITORIA-IFCE.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, D. *et al.* Proposta de Atividades para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional no Ensino Fundamental. In: **Workshop de Informática na Escola (WIE)**, 19., 2013, Campinas. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2013. p. 169-178. <https://doi.org/10.5753/cbie.wie.2013.169>.

ATMATZIDOU, S.; DEMETRIADIS, S. **How to Support Students' Computational Thinking Skills in Educational Robotics Activities**, 43–50.

BRANCH, R. M. **Instructional Design: the ADDIE approach**. Springer, 2014. 203 p.

CASTRO, M. D. B.; TUMIBAY, G. M. A literature review: efficacy of online learning courses for higher education institution using meta-analysis. **Education and Information Technologies**, v. 26, n. 2, p. 1367-1385, 4 nov. 2019. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s10639-019-10027-z>.

COSTA, T. M. da *et al.* Ensinando Pensamento Computacional para Alunas de Disciplinas Introdutórias de Programação no Ensino Técnico através de um MOOC. **Anais do III Simpósio Brasileiro de Educação em Computação (Educomp 2023)**, p. 347-358, abr. 2023. Sociedade Brasileira de Computação. <http://dx.doi.org/10.5753/educomp.2023.228361>.

CSIZMADIA, A. *et al.* **Computational Thinking: a guide for teachers**. Swindon: Computing at School, 2015. 18 p. Disponível em: <https://eprints.soton.ac.uk/424545/>. Acesso em: 15 mai. 2024.

DAGIENÉ, V.; STUPURIENÉ, G. Bebras - a Sustainable Community Building Model for the Concept Based Learning of Informatics and Computational Thinking. **Informatics In Education**, v. 15, n. 1, p. 25-44, 13 abr. 2016. Vilnius University Press. <http://dx.doi.org/10.15388/infedu.2016.02>.

- FILATRO, A.; CAVALCANTI, C. C. **DI 4.0: inovação na educação corporativa**. Saraiva, 2019. 296 p.
- KENSKI, V. M. **Design Instrucional Para Cursos On-line**. São Paulo: Senac, 2015.
- LOTTHAMMER, K. S. *et al.* A importância do desenho instrucional para o sucesso de cursos online: uma revisão sistemática. **Revista EDAPECI**, v. 18, n. 2, p. 7-23, 14 ago. 2018.
<http://dx.doi.org/10.29276/redapeci.2018.18.29349.7-23>.
- MESTRE, P. *et al.* Pensamento Computacional: Um estudo empírico sobre as questões de matemática do PISA. *In: Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, 2015, Maceió. **Anais dos Workshops...** Porto Alegre: SBC, 2015. p. 1281.
- CECY, C.; OLIVEIRA, G. A. de; COSTA, E. M. de M. B. (org.). **Metodologias ativas: Aplicações e Vivências em Educação Farmacêutica**. Brasília: Abenfarbio, 2013.
- RAY, L. *et al.* School Level Computer Science Education and Computer Science Teacher Training in the US: An Overview and an Example Solution. *In: Society for Information Technology & Teacher Education International Conference*, 2011, Vancouver, Canada. Proceedings, 2011. p. 3931-3938.
- SENTANCE, S.; CSIZMADIA, A. Computing in the curriculum: challenges and strategies from a teacher's perspective. **Education and Information Technologies**, v. 22, n. 2, p. 469-495, abr. 2016. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s10639-016-9482-0>.
- SIEMENS, G. Conectivismo: uma teoria da aprendizagem para a idade digital. **Alberta: Athabasca University**, 2004. Disponível em: <http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm>. Acesso em: 22 jul. 2024.
- SIMÕES, D.; BARBOSA, B.; PINTO, C. Profile and perceptions of MOOC's potential participants. **Education Policy Analysis Archives**, v. 25, p. 32, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.14507/epaa.25.2588>. Acesso em: 22 jul. 2024.
- VICARI, R. M. *et al.* **Pensamento Computacional: revisão bibliográfica**. 2. ed. 2018. 192 p. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/197566/001097710.pdf>. Acesso em: 15 mai. 2024.
- WING, J. M. **Computational Thinking**. 2006. *Communications of the ACM*, v. 49, n. 3
- WING, J. M.. **Computational Thinking Benefits Society**. 2014. Disponível em: <http://socialissues.cs.toronto.edu/index.html>. Acesso em: 29 maio 2024.