



6° SIPEMAT

Simpósio Internacional de Pesquisa
em Educação Matemática

6° INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON RESEARCH IN MATHEMATICAL EDUCATION
6° SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA
6° SYMPOSIUM INTERNATIONAL SUR LA RECHERCHE EM ÉDUCTION
MATHÉMATIQUE

23 a 25 de maio de 2024 – CAMPINA GRANDE- PARAÍBA - BRASIL
ISSN xxx-xx-xxxxx-xx-x

O PENSAMENTO COMPUTACIONAL EM ATIVIDADES DESPLUGADAS INSPIRADAS NO SCRATCH

Debora Maria Portella da Silva¹
Fabiana Chagas de Andrade²

RESUMO

A computação está impulsionando a criação de novos postos de trabalho e inovações em toda a economia e sociedade. Compreender e utilizar tecnologias digitais é essencial para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas exercendo protagonismo e autoria. Isto deve ser estimulado no contexto educacional desde a Educação Básica. Nesse contexto, o objetivo deste artigo é descrever uma proposta que utiliza a Cultura Maker para estimular o Pensamento Computacional de forma lúdica e criativa, por meio de atividades desplugadas baseadas no software de programação Scratch, para alunos do 5° ao 7° ano do Ensino Fundamental. A pesquisa é do tipo exploratória descritiva, e apresenta duas atividades para o ensino de Matemática que não pretendem ser um fim, mas um ponto de partida para que professores utilizem sua criatividade, explorem e ampliem esse recurso em sala de aula.

Palavras-chave: Pensamento Computacional. Atividade Desplugada. Scratch.

INTRODUÇÃO

A Cultura Maker possibilita o desenvolvimento de uma sociedade muito mais independente, em que qualquer pessoa pode, com as ferramentas corretas, criar seus projetos e soluções. De acordo com Marini (2019), sua ideia principal é que qualquer pessoa pode fabricar, construir, reparar e alterar objetos dos mais

¹ Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca. CEFET-RJ. E-mail: debora.silva@aluno.cefet-rj.br

² Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca. CEFET-RJ. E-mail: fabiana.andrade@cefet-rj.br

variados tipos e funções com as próprias mãos, com colaboração e circulação de informações entre grupos e pessoas usando um ou diversos recursos tecnológicos digitais. No contexto educacional, a Cultura Maker tem sido chamada de Educação Maker ou Educação 4.0. Ela pode ser desenvolvida por meio das metodologias ativas, nas quais o aluno é protagonista da aprendizagem, e o professor atua como um orientador e mediador.

Uma dessas metodologias ativas é a Aprendizagem Criativa, que é uma abordagem educacional criada por Mitchel Resnick, pesquisador do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) Media Lab. Baseia-se principalmente no Construcionismo de Seymour Papert, o qual se inspirou nas ideias de Piaget, Paulo Freire, Montessori e outros grandes pensadores.

Para esta pesquisa, vamos abordar uma das áreas da Cultura Maker, a Programação, parte do Pensamento Computacional (PC), por meio da Aprendizagem Criativa. Ele é importante para o desenvolvimento dos estudantes, e é possível construí-lo em um processo divertido e desafiador, sem o uso de um computador. Com as chamadas atividades desplugadas (BRACKMAN, 2017), o PC pode ser trabalhado em diversas disciplinas.

Nosso objetivo é descrever uma proposta que utiliza a Cultura Maker para estimular o Pensamento Computacional de forma lúdica e criativa, por meio de uma atividade desplugada baseada no *software* de programação Scratch³, para alunos do 5º ao 7º ano do Ensino Fundamental. Buscamos responder: Como introduzir pensamento computacional usando o Scratch em escolas sem internet e/ou computadores?

O PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA

De acordo com a Resolução CEB 01/2022, que define a norma sobre Computação na Educação Básica como complemento à Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e dá outros encaminhamentos, tais como: o desenvolvimento de currículos pelas redes, formação inicial e continuada de professores, prazo de

³ O Scratch é uma linguagem de programação visual e intuitiva, cujo objetivo é auxiliar a aprendizagem de programação de maneira lúdica e criativa. Ela permite aos usuários um aprendizado mais simples e divertido de programação, ao criar animações, histórias, jogos que podem ser compartilhados, editadas e copiados por outros usuários.

implementação e o estabelecimento de políticas, o PC é a habilidade de “compreender, analisar definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções de forma metódica e sistemática” (BRASIL, 2022, p. 10) a partir da capacidade de criar e adaptar algoritmos de forma a favorecer a aprendizagem e pensamento crítico.

Ele pode ser entendido, dessa forma, como um método para solução eficiente de problemas baseado nos conceitos fundamentais e técnicas da Ciência da Computação. De acordo com Brackmann (2017, p. 29):

O Pensamento Computacional é uma distinta capacidade criativa, crítica e estratégica humana de saber utilizar os fundamentos da Computação, nas mais diversas áreas do conhecimento, com a finalidade de identificar e resolver problemas, de maneira individual ou colaborativa, através de passos claros, de tal forma que uma pessoa ou uma máquina possam executá-los eficazmente.

Há quatro habilidades no PC: Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmos: a Decomposição é o processo que identifica os problemas e divide eles em partes menores para auxiliar no desenvolvimento e solução. O Reconhecimento de Padrões mostra que analisando os problemas individualmente, percebemos padrões em problemas parecidos. Abstração foca nos detalhes essenciais, pode ser usado em diversos momentos. Algoritmo é uma estratégia para a solução de problemas ou execução de uma tarefa (WING, 2006).

A ausência de formação em computação pode acarretar riscos significativos, conforme detalhado na Resolução, pois, de acordo com o *Digital Economy Report* das Nações Unidas:

[...] países que não têm a capacidade de gerar e analisar os grandes volumes de informação e dados serão apenas consumidores, acentuando a sua dependência dos países desenvolvidos. Em decorrência, não é difícil supor as consequências previsíveis para o aumento da desigualdade social entre nós, especialmente para a população que não seja educada para compreender e atuar adequada em relação aos fundamentos computacionais fundantes da vida contemporânea. (BRASIL, 2022, p. 09)

Por sua vez, a Lei nº 14.533/23 (BRASIL, 2022) visa facilitar o financiamento e a formação adequada de professores, a adequação das grades curriculares dos cursos de licenciatura, a oferta de cursos de Licenciatura em Computação, o desenvolvimento de material didático, a disponibilização de

equipamentos adequados às escolas, entre outras medidas. Dessa forma, as políticas públicas convergem para a importância do Pensamento Computacional, que pode ser desenvolvido tanto com o uso de computadores quanto por meio de atividades desplugadas (sem computadores).

A atividade desplugada "compreende coleção de atividades (jogos, desafios) que problematizam conceitos da computação na Educação Básica sem a utilização de computador ou outros dispositivos eletrônicos." (BRASIL, 2022, p. 31). Estas atividades demandam que os alunos sejam protagonistas da aprendizagem, e o uso de metodologias ativas é indicado. Para as atividades desplugadas abordadas neste artigo, optou-se pela Aprendizagem Criativa (RESNICK, 2020) com base no software Scratch.

A inserção do Pensamento Computacional na educação básica torna-se cada vez mais crucial, considerando a crescente necessidade da sociedade em utilizar computadores. No entanto, enfrentamos diversos desafios ao abordar esse tema. A escola deve ser capaz de oferecer uma educação moderna e atualizada, incluindo propostas que permitam o aprendizado inovador e criativo da tecnologia, o desenvolvimento de habilidades de programação, a compreensão e o uso crítico das tecnologias, além da avaliação do papel das tecnologias na sociedade, economia, cultura e estilos de vida (RAMOS; ESPADEIRO, 2014). No entanto, para alcançar esses objetivos, é essencial contar com infraestrutura adequada, equipamentos e professores capacitados.

A questão da infraestrutura é importante, mas não deve limitar o trabalho do professor, ao ponto de não abordar o pensamento computacional. A partir do momento em que os professores tomam conhecimento das possibilidades do PC, eles começam a usar sua criatividade para ensinar sem muitos recursos. Nesse contexto, as atividades desplugadas são ferramentas que podemos usar para dar início ao pensamento computacional nas escolas.

A abordagem desplugada introduz conceitos de *hardware* e *software* que impulsionam as tecnologias cotidianas a pessoas não-técnicas. De acordo com Papert e Harel (1991), as atividades desplugadas ocorrem frequentemente através da aprendizagem cinestésica (e.g. movimentar-se, usar cartões, recortar, dobrar, colar, desenhar, pintar, resolver enigmas etc.) e os estudantes trabalham entre si para aprender conceitos da Computação.

Essas atividades demandam que o aluno seja protagonista da aprendizagem, e o uso de metodologias ativas é indicado. Para as atividades desplugadas que são objetivo deste artigo, optamos pela Aprendizagem Criativa (RESNICK, 2020) com base no *software* Scratch.

APRENDIZAGEM CRIATIVA E SCRATCH

A Aprendizagem Criativa é uma abordagem educacional que estimula a criação de experiências de aprendizagem mais exploratórias, lúdicas, que incentivam o desenvolvimento do pensamento criativo e da curiosidade nos estudantes. “Gosto de pensar sobre o processo criativo em função da espiral de aprendizagem criativa. Enquanto as crianças do jardim de infância brincam com peças de montar, constroem castelos e contam histórias, elas se desenvolvem com todos os aspectos do processo criativo” (RESNICK, 2020, p.11). Na figura 1, há uma imagem que representa o movimento dessa espiral:

Figura 1. Espiral da aprendizagem criativa.



Fonte: Resnick, (2020).

A espiral de Aprendizagem Criativa é fundamental para o pensamento criativo. As crianças se desenvolvem, criam suas próprias histórias, testam e compartilham suas experiências.

Segundo Papert (2007), a “máquina” de aprendizagem pode ser a própria criança, quando ela inventa seu processo de aprender, tomando como referência seus interesses, os quais fazem parte do contexto socioeconômico e cultural ao qual pertencem. Resnick, (2020) indica que existem quatro P’s na Aprendizagem

Criativa: Projetos, que é a parte fundamental da criatividade; Paixão, ao se aprofundar em seus próprios interesses; Pares, ao colaborar e compartilhar os projetos com outras pessoas e pensar brincando, ao usar a criatividade, testar e explorar coisas novas.

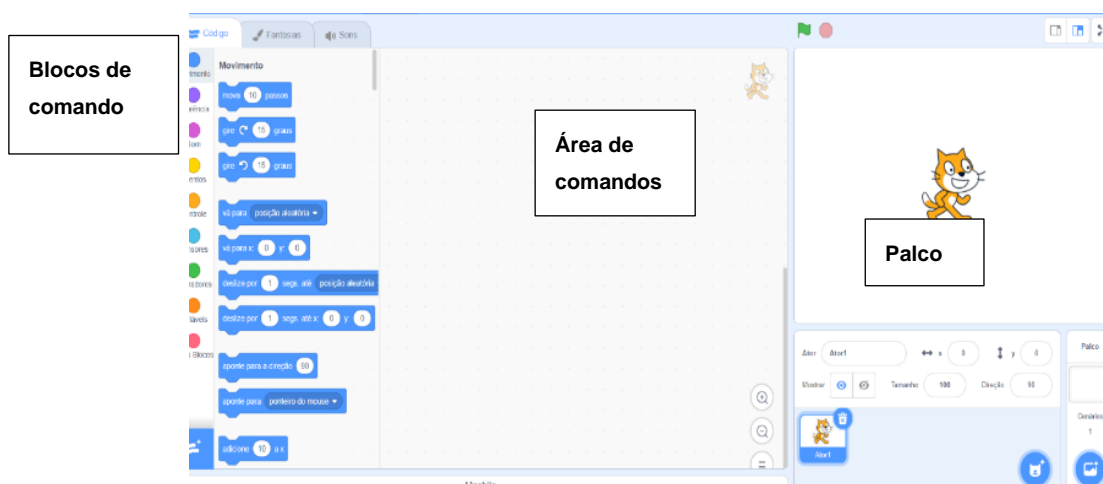
PERCURSO METODOLÓGICO

Esta pesquisa é de natureza qualitativa e do tipo exploratória. De acordo com Gil (1999, p.28): “A pesquisa exploratória tem como objetivo principal desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores.”

A pesquisa foi dividida em duas etapas: Na primeira, houve uma pesquisa bibliográfica sobre aprendizagem criativa e a BNCC, de forma que os contextos das atividades propostas estejam articulados às habilidades na Matemática a partir da espiral de Aprendizagem Criativa. Na segunda, selecionamos seis comandos e catorze blocos do Scratch para propor as duas atividades para alunos entre o 5º e 7º ano do Ensino Fundamental.

Na Figura 2, apresentamos o *layout* do Scratch com os comandos: Movimento, Aparência, Som, Eventos, Controle, Sensores, Operadores, Variáveis e Meus blocos.

Figura 2: Tela de comando Scratch.



Fonte: Site Scratch

Para criar um código basta arrastar os blocos de comandos para a área de comando e encaixá-los como se fossem peças de um quebra cabeça (Figura 3):

Figura 3: Código de programação.



Fonte: Site Scratch

Como a simples transposição dos blocos para o mundo físico não seria suficiente, optamos por criar cenários e personagens pré-definidos, e adaptar alguns blocos por conta do tempo de execução das atividades. Porém, o professor é livre para estimular que seus alunos desenhem seus próprios cenários e personagens. Especificamente, a inspiração para o desenvolvimento das atividades veio do (RBAC, 2021) “Minha História em Blocos” disponível no site do Scratch Brasil.

A partir dos blocos, selecionamos os que seriam utilizados nas atividades, apresentados no quadro 1:

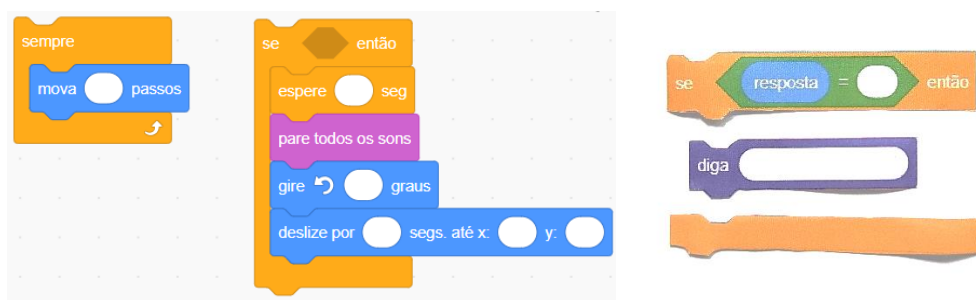
Quadro 1: Blocos utilizados nas atividades

Comandos	Imagens do Blocos
Evento	
Controle	
Movimento	
Sensores	
Operadores	
Aparência	

Fonte: Autores

Especificamente, os comandos *Sempre*, *Se Então* e *Se Então Senão*, são conectivos lógicos que permitem a inserção de diversos blocos encaixados dentro. Para adaptação, foram separados em duas peças, conforme figura 4:

Figura 4. Exemplo de adaptação dos comandos, devido à quantidade variável de blocos que podem ser inseridos dentro deles.



Fonte: Autores

A seguir, passamos a descrever e analisar as atividades propostas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira atividade foi desenvolvido um quiz com perguntas sobre Matemática, a partir de uma cor selecionada em uma roleta. Na segunda atividade, é possível usar várias formas para o personagem se mover em um hexágono.

ATIVIDADE 1: Jogo de Perguntas

O jogo de perguntas surgiu com a ideia de fazer uma atividade mais completa, mostrando aplicações de diversos comandos e usando conceitos matemáticos conforme as habilidades da BNCC (BRASIL, 2016) como: reconhecer e construir figuras obtidas por simetrias de translação, rotação e reflexão, usando instrumentos de desenho ou *softwares* de geometria dinâmica e vincular esse estudo a representações planas de obras de arte, elementos arquitetônicos, entre outros; construir circunferências, utilizando compasso, reconhecê-las como lugar geométrico e utilizá-las para fazer composições artísticas e resolver problemas que envolvam objetos equidistantes. Todas são indicadas para o 5º e 7º ano.

O jogo foi pensado para jogar em dupla ou grupo. Temos uma roleta colorida e, para cada cor, há uma pergunta e resposta. Com isso, podemos usar os

conceitos e as etapas da Espiral da Aprendizagem criativa (RESNICK, 2020) para montar o jogo, criando suas próprias perguntas e entendendo o problema, pois será necessário criar respostas como soluções:

1. *Imaginar* - Como irá fazer, vai usar desenhos prontos ou vai desenhar? Qual será o cenário? Quantos e quais serão os personagens?
2. *Criar* - Monte um código, encaixe um bloco no outro. Pense nas cores da roleta. Crie perguntas e respostas. Crie um código para a roleta e um para o indicador. Em um jogo de perguntas e respostas, há respostas certas e erradas, pense nisso! (Figura 5).
3. *Brincar* - Teste o código. Brinque, rode a roleta. Mude as perguntas e respostas dos blocos de comando, é possível modificar de acordo com o seu interesse. (Figura 6)
4. *Compartilhar* - Mostre para outras pessoas.

Materiais: Folha com um cenário; imagem de dois personagens roleta e indicador; uma régua; um transferidor; lápis;

Blocos: quando for clicado, se então, se senão, tocando na cor, pergunte, igual, resposta e diga.

Figura 5: Roleta

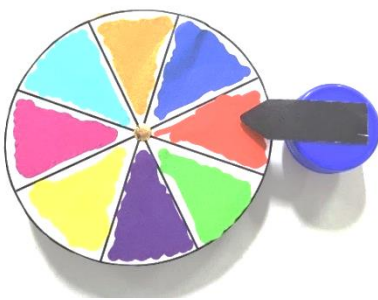
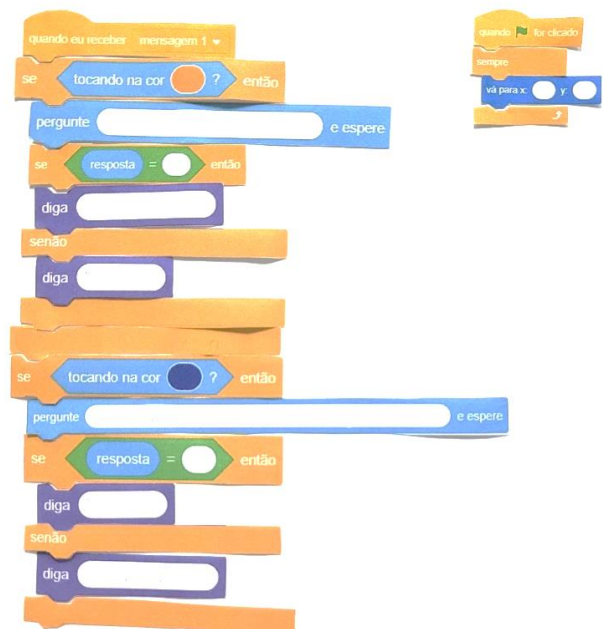


Figura 6: Encaixe dos blocos.



Fonte: Autores

Para a montagem dos blocos de perguntas foi feita a impressão dos blocos, como ocorreria *software* Scratch. A programação desplugada considerou duas cores da roleta, e o conjunto de blocos se repete para as outras. A roleta pode ser construída de diversas formas com materiais simples e reaproveitados, explorando a criatividade por meio da aprendizagem cinestésica (recortar, dobrar, colar) (PAPERT; HAREL, 1991) do PC. Além disso, os alunos utilizam a ideia de Decomposição, ao criar um bloco para cada cor e Reconhecimento de Padrões, ao repetir o mesmo algoritmo para cada cor (WING, 2006).

ATIVIDADE 2: Hexágono

A ideia desta atividade é mostrar que existem diversas possibilidades para realizar movimentos de um personagem em um palco no formato de hexágono, e que é possível criar desafios, como não poder passar pela mesma aresta do hexágono duas vezes, conforme figura 7. Essa atividade foi desenvolvida com base nas habilidades da BNCC (BRASIL, 2016) de Matemática: Reconhecer, nomear e comparar polígonos, considerando lados, vértices e ângulos, e desenhá-los, utilizando material de desenho ou tecnologias digitais; reconhecer e representar, no plano cartesiano, o simétrico de figuras em relação aos eixos e à origem.

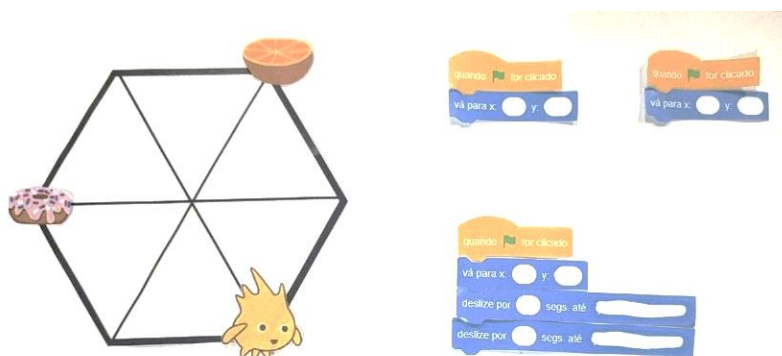
A espiral da Aprendizagem Criativa também está presente nas etapas da programação desplugada:

1. *Imaginar* - Como irá fazer, vai usar desenhos prontos ou vai desenhar? Qual será o cenário? Quantos e quais serão os personagens?
2. *Criar* - Monte um código, encaixe um bloco no outro. Pense nas possibilidades de fazer o personagem se movimentar. Crie um código para o personagem se mover.
3. *Brincar* - Teste o código. Brinque, crie diferentes possibilidades de fazer o movimento
4. *Compartilhar* - Mostre para outras pessoas.

Materiais: Folha com um cenário; imagem de dois personagens; hexágono; uma régua; lápis.

Blocos: quando for clicado, se então, se senão, tocando na cor, pergunte, igual, resposta e diga.

Figura 7: Cenário e código da atividade



Fonte: Autores.

Motivamos os professores a estimularem os alunos e utilizar outras formas geométricas, experimentar e testar outros caminhos para que os personagens não se cruzem, entre outras. Outra possibilidade é usar o espaço físico como cenário, fazer marcações no chão e analisar como os alunos se pensam, discutem, e criam um algoritmo se movimentar.

Assim, ambas as atividades podem auxiliar o aluno a desenvolver o PC e a lidar com os desafios, enfrentar um problema inesperado para o qual não há uma explicação preestabelecida, o que vai de encontro ao que Papert (2007) preconiza para o cidadão do futuro.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta investigação emergiu com o propósito de abordar a seguinte indagação: Qual a abordagem para a implementação do Pensamento Computacional por meio do Scratch em instituições de ensino desprovidas de acesso à internet e/ou computadores? Fundamentados na premissa de que o Pensamento Computacional transcende a mera habilidade de operar um computador, envolvendo, antes, uma mentalidade científica em relação à computação, este conhecimento capacita para a resolução de problemas complexos mediante a aplicação de habilidades e estratégias específicas. No presente estudo, delineamos conceitos fundamentais do Pensamento Computacional e sua operacionalização, relacionando-os às competências contemporâneas delineadas na BNC. Adicionalmente, apresentamos duas atividades desplugadas como alternativas para o docente abordar essa temática em contextos educacionais carentes de recursos computacionais e conectividade.

Ademais, esta pesquisa evidenciou o potencial do Scratch como ferramenta para o fomento do Pensamento Computacional, mesmo na ausência de dispositivos tecnológicos, sobretudo por sua capacidade de estimular a ludicidade e a criatividade, em consonância com os preceitos da Cultura Maker.

Como sugestão para pesquisas subseqüentes, sugere-se a aplicação e ampliação das atividades propostas, extrapolando o âmbito da Matemática, tendo em vista que a Cultura Maker fomenta a interdisciplinaridade. Estas atividades, longe de representarem um desfecho, servem como ponto de partida para que os educadores possam abordar essa temática de forma mais abrangente em suas práticas pedagógicas.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (Terceira Versão)**. Ministério da Educação, Brasília, DF: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf. Acesso em: 23 mar. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação, Brasília, DF: MEC, 2022. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/abril-2021-pdf/182481-texto-referencia-normas-sobre-computacao-na-educacao-basica/file>. Acesso em: 23 mar. 2024.

BRACKMANN, C. P. **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica**. 2017. Tese (Doutorado) — Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle>. Acesso em: 23 mar. 2024.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

MARINI, E. **A expansão da Cultura Maker nas escolas brasileiras**. Disponível em: <https://revistaeducacao.com.br/2019/02/18/cultura-maker-escolas>. 2019. Acesso em: 23 mar. 2024.

PAPERT, S. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2007.

PAPERT, S.; HAREL, I. **Constructionism: research reports and essays, 1985-1990**. Norwood, N.J: Ablex Pub. Corp, 1991.

RESNICK, M. **Aprendizagem criativa: por uma educação mais expressiva, mão na massa e relevante para todos**. Porto Alegre: Penso, 2020.

WING, J. M. **Computational thinking**. *Communications of the ACM*, v. 49, n. 3, p. 33–35, 2006. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2696102/?wvsessionid=wv2515d575b0334c7fa0d1736d3ec0f51f>. Acesso em: 23 mar. 2024.