

## Desafios e Possibilidades para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional no Fundamental I

Jheklos Gomes da Silva <sup>1</sup>, Juliana Regueira Basto Diniz <sup>2</sup>,

<sup>1</sup>Unidade Acadêmica de Educação a Distância e Tecnologia – Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Surubim -PE, Brasil.

<sup>2</sup>Unidade Acadêmica de Educação a Distância e Tecnologia – Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife – PE, Brasil.

jheklos@gmail.com, juliana.diniz@ufrpe.br

**Abstract.** *Technological advances made the teaching of Computing, enable the development of Computational Thinking in children since the early years of Elementary School. The reality is that there are several challenges in the public schools such as the lack of infrastructure. This work aims proposes activities of Unplugged Computing for schools that do not have the necessary technological resources. It was used as a qualitative approach, having as strategy the basis of the Brazilian Computing Society guidelines. The results brought artifacts for the four competencies in the teaching of Computational Thinking.*

**Resumo.** *O avanço tecnológico tornou o ensino da computação como uma ciência cada vez necessária, possibilitando desenvolver o Pensamento Computacional nas crianças desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. A realidade é que existem diversos desafios nas escolas públicas como a falta de infraestrutura. Este trabalho tem como objetivo proporcionar atividades de computação desplugada para as escolas que não dispõem de recursos tecnológicos necessários. Foi usado uma abordagem qualitativa, tendo como estratégia as bases das diretrizes da Sociedade Brasileira de computação. Os resultados trouxeram artefatos para as quatro competências do ensino do Pensamento Computacional.*

### 1. Introdução

Desenvolver habilidades de ciência da computação nos estudantes dos primeiros anos do ensino fundamental pode fazê-los ter uma nova forma de pensamento como se interessar por mais assuntos relacionados à computação e melhorar seu raciocínio lógico e cognitivo nas aulas de outras disciplinas, como na matemática, que exige esse tipo de capacidade dos alunos constituindo um obstáculo para eles.

No entanto, apesar de algumas escolas no Brasil já terem inserido o pensamento computacional nos anos iniciais e adquiridos excelentes resultados, a maioria ainda não adotou, principalmente as escolas públicas. Segundo Silva et al. (2017, p.2), existem alguns desafios a serem superados para colocar em prática o ensino computacional no ensino fundamental no Brasil. Entre estes se destacam a infraestrutura inadequada das escolas, em que na grande maioria não disponibilizam de um laboratório de informática adequado para esse tipo de prática de ensino. Essa perspectiva é um dos principais

problemas que os educadores se deparam no seu cotidiano em que mesmo tendo laboratório não é o suficiente por que não tem dispositivos suficientes para a quantidade dos alunos, o espaço muitas vezes deixa a desejar e o suporte técnico na escola é algo quase considerado não necessário o que na realidade o professores precisaria desse apoio tendo em vista o tempo gasto que os professores teriam para preparar os dispositivos tecnológicos e que a maioria deles, apesar de ser da área da computação não é um especialista em suporte técnico.

O avanço tecnológico tem mudado a vidas das pessoas e das empresas nos últimos anos, os estudantes estão cada vez mais conectados a esse mundo e os setores econômicos estão cada vez mais buscando profissionais com habilidades de resolverem problemas utilizando pensamento computacional pelo fato das novas tecnologias exigirem que as pessoas sejam cada vez mais capazes de lidar com a linguagem digital. Pensamento Computacional foi definido por Wing (2006), como uma forma de pensamento para formular problemas e solucioná-los e que essa solução deve ser solucionada através de processos computacionais. Essa definição deixa claro que o pensamento computacional é algo que pode fazer com que o indivíduo possa solucionar problemas através de raciocínio lógico, isso significa que introduzir essa forma de aprendizado faz com que o aluno possa desenvolver habilidades que não são apresentadas em outras disciplinas tradicionais.

A fim de tornar a educação mais atualizada, este artigo espera contribuir de forma reflexiva e prática para o desenvolvimento dos planos de ensino e para os educadores da área na sua prática pedagógica. Apesar dos desafios serem inevitáveis no cotidiano das disciplinas, sugerem-se alternativas de Computação Desplugada, possibilitando adaptação gradual de laboratórios e dispositivos que as escolas já dispõem.

Espera-se que a aplicações das ideias propostas por esta solução, aprimore o letramento digital dos alunos preparando-os para o futuro, mesmo quando os mesmos não escolherem seguir a área da computação, uma vez que será estimulado o envolvimento de raciocínio lógico computacional, nas séries iniciais do ensino fundamental.

Sendo assim, o objetivo geral desta pesquisa consiste em estudar e propor atividades que possibilitem o desenvolvimento do pensamento computacional nas escolas de ensino fundamental 1, alinhadas a BNCC e aos referenciais para o ensino de computação na educação básica conforme proposto pela Sociedade Brasileira de Computação, mostrando possibilidades de ser aplicado.

O artigo está organizado como segue. A seção 2 apresenta a metodologia utilizada na pesquisa, enquanto a seção 3 descreve o uma breve descrição do estado da arte sobre o tema. A seção 4 mostra as propostas dos artefatos; a seção 5 descreve o que se espera nos resultados. E, por fim, a Seção 6 apresenta as considerações finais acerca do trabalho.

## **2. Materiais e Métodos**

Como etapa inicial da pesquisa foi necessário saber como o pensamento computacional no ensino fundamental I são discutidos em meio às produções de artigos acadêmicos, para isso foi feito um levantamento nas bases de dados em domínio públicos do Portal

periódicos CAPES<sup>1</sup> e do Buscador Google Acadêmico<sup>2</sup>, utilizando como *strings* as chaves: Ensino do pensamento computacional AND ensino fundamental I; Pensamento Computacional AND anos iniciais da educação básica. Os artigos escolhidos foram os que eram relevantes a temática, escritos em português e publicados no período de 2017 a 2019.

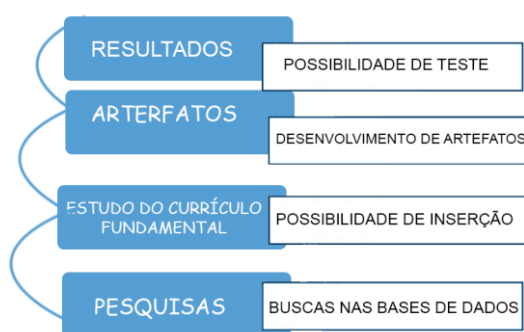
Foram excluídos da revisão literária trabalhos que relatavam apenas o uso de ferramentas computacionais plugadas assim como alguns artigos traziam outras temáticas para o Pensamento Computacional, mas não construía nenhum artefato apenas mostrava revisão sistemática ou outros assuntos que para o escopo da presente pesquisa foram considerados irrelevantes. Não foram considerados nessa revisão literária publicações que atendiam as demandas do ensino médio, técnico ou superior.

Como critério de inclusão foram consideradas publicações que apresentavam artefatos de atividades de Computação Desplugada para o ensino do Pensamento Computacional nos anos iniciais dos alunos.

Em uma segunda etapa da pesquisa foi estudando o documento da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018) e as Diretrizes da Sociedade Brasileira de computação (SBC, 2019) para o ensino da computação, enfatizando as possibilidades para o desenvolvimento de competências relativas ao Pensamento Computacional dos estudantes nos anos iniciais do ensino fundamental.

Para a terceira etapa metodológica, foram desenvolvidas Atividades Desplugadas como forma de possibilidade para desenvolver o Pensamento Computacional dos estudantes nos anos iniciais. As atividades desenvolvidas estão de acordo com as competências do Pensamento Computacional, abstração, decomposição, reconhecimento de padrões e algoritmos. O desenvolvimento buscou ser o mais dinâmico e divertido possível para estimular as crianças.

A quarta etapa que foi adiada devido as restrições impostas as escolas pela COVID-19 visa um ensaio que contemple a aplicação das atividades com crianças na faixa etária de 10 anos para verificar o comportamento das mesmas durante a execução das atividades. O percurso metodológico da pesquisa pode ser observado na Figura 1.



**Figura 1. Percurso metodológico.**

Fonte: Próprio autor (2021)

<sup>1</sup> Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

<sup>2</sup> Mecanismo virtual de pesquisa de literatura acadêmica

### **3. Estado da Arte**

Dos resultados encontrados na revisão de literatura, foram encontradas soluções utilizando tanto a Computação Desplugada quanto com o uso de computadores. O estudo de Castilho (2019), por exemplo, buscou promover o Pensamento Computacional, observando o comportamento dos alunos diante dos problemas propostos e os resultados obtidos em cada série do fundamental I foi analisado através de dados estáticos [Castilho et al, 2019].

A robótica sempre está presente quando se fala em Pensamento Computacional, e chama-se a atenção para a pesquisa desenvolvida por Cunha e Nascimento (2018), realizada com o intuito de ensinar os fundamentos da ciência da computação na educação básica utilizando Computação Desplugada e robótica em diferentes turmas do Ensino Fundamental I em diferentes escolas de modo a verificar até que ponto o uso da robótica influência na desenvoltura dos estudantes [Cunha e Nascimento 2018].

No âmbito das dissertações e teses, notaram-se vários resultados correlacionados a temática pesquisada. Alguns estudos utilizaram metodologias semelhantes, em que fizeram pesquisas e teste em escolas tanto com computação Desplugada quanto com os usos de computadores, alguns com ambos fazendo devidas comparações em relação ao aproveitamento dos estudantes. A pesquisa apresentada por Brackmann (2017) utilizou uma abordagem Quase-Experimental em escolas Brasileiras e Espanholas. Esse estudo utilizou exclusivamente Computação Desplugada nos estudantes da educação básica para as que crianças que estudam em escolas das regiões onde não há computadores, *internet* e até mesmo energia elétrica possam também ter o benefício desse método [Brackmann 2017].

O estudo realizado por Werlich et al (2018), utilizando apenas Computação Desplugada, foi realizado em uma escola particular nos estudantes do Ensino Fundamental I, dessa vez apenas no Brasil, na cidade de Joinville no estado de Santa Catarina. O objetivo da pesquisa foi estimular o raciocínio lógico individual e em grupo dos estudantes para medir o desempenho deles.

### **4. Artefatos Propostos**

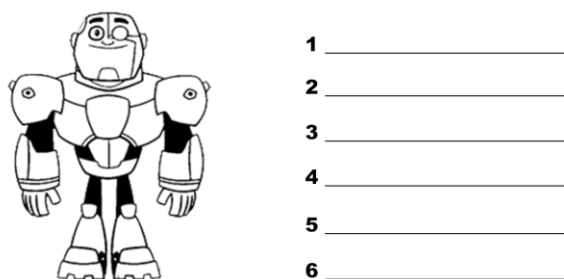
O pensamento Computacional envolve o ensino de competências que são divididos em quatro: Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmos. Essas competências são reconhecidas em várias áreas. Os artefatos que serão propostos nessa pesquisa serão voltados para o ensino da Computação Desplugada como uma forma de possibilidades para que as escolas que não possuem uma boa infraestrutura para inserir a computação plugada, possam também introduzir de forma eficiente o ensino do Pensamento Computacional no Ensino Fundamental I.

#### **4.1. Decomposição**

Segundo Liukas(2015), decomposição é um processo pelo qual os problemas são quebrados em partes menores. Ele também afirma que os programadores utilizam sempre está técnica para dividir o algoritmo em menores partes. Introduzir essa técnica para os alunos já nos anos iniciais é fundamental, porque eles vão estar sempre diante de problemas nas disciplinas escolares.

As diretrizes da SBC<sup>3</sup> exigem que a decomposição é uma habilidade que se espera no desenvolvimento dos estudantes para criar soluções usando a técnica de solução de problemas. A atividade proposta tem como objetivo principal mostrar aos estudantes a importância de decompor um problema ao lidar com várias partes simultaneamente. Por exemplo, para entender o funcionamento de um robô é mais fácil desdobrar suas partes. A figura 2 mostra um dos personagens de um cartoon desenhado por Derrick J. Wyatt e por Tom Perkins. Os estudantes deverão desdobrar as principais partes do Cyborg a fim de identificar de forma nítida as suas partes.

**Identifique 6 mecanismos da estrutura do personagem cyborg, e decomponha em 6 partes. Escreva o nome das peças ao lado. Se preferir você também poderá colorir as 6 partes no Desenho.**



**Figura 2. Atividade Decomposição**

Fonte: Próprio autor (2021)

A atividade vai avaliar a capacidade de raciocínio dos estudantes em identificar as partes dos personagens. A ideia é que eles possam localizar partes do corpo, como pernas direita, braço esquerdo, e não estruturas técnicas robóticas.

#### **4.2. Reconhecimento de Padrões**

Depois que um problema com uma determinada complexidade é decomposto em partes é possível observar alguns padrões, sejam algoritmos, peças de dispositivos tecnológicos e até mesmo cálculos matemáticos. Com esses padrões descoberto é possível encontrar a solução para o problema de uma forma mais fácil. Para Liukas (2015), o Reconhecimento de Padrões consiste em encontrar similaridades com o objetivo de resolver problemas complexos de forma mais eficiente.

Dessa forma, é possível encontrar uma solução para aqueles elementos. A BNCC<sup>4</sup> associa o termo como “Generalização” como habilidades para identificar padrões. Nas diretrizes da SBC<sup>5</sup> o conhecimento de identificação de padrões já dever ser inserido no segundo ano do Ensino Fundamental. A atividade proposta tem como objetivo principal

---

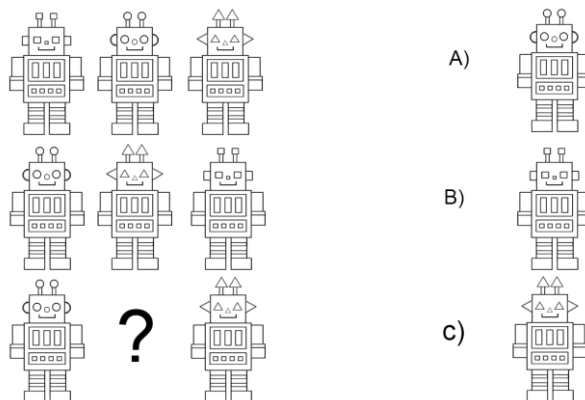
<sup>3</sup> Diretrizes da Sociedade Brasileira de computação

<sup>4</sup> Base Nacional Comum Curricular

<sup>5</sup> Diretrizes da Sociedade Brasileira de computação

fazer com que os estudantes reconheçam padrões através de figuras geométricas e raciocínio lógico. A Figura 3 mostra uma atividade de reconhecimento de padrão adaptado de uma imagem de um robô que usa figura geométrica e consiste em identificar os padrões da sequência da forma geométrica da cabeça dos robôs.

Encontre o padrão dos estilos dos robôs e indique qual é o robô que falta na sequência



**Figura 3. Atividade Padrão geométrico**

Fonte: Próprio autor (2021)

Os estudantes serão avaliados de acordo com a sua capacidade de identificar padrões comuns nos objetos. Vale ressaltar que é importante mostrar esse tipo de teste nos anos iniciais e continuar aumentando o nível nos anos seguintes tendo em vista que faz parte de exames psicotécnicos realizado em diversas áreas. É importante aumentar o nível de complexidade.

### 4.3. Abstração

A abstração consiste em analisar um problema e criar a abstração ignorando as informações que não são úteis se concentrando apenas naquelas que são mais relevantes para solucionar e modelar um problema computacionalmente. Para Liukas (2015), a abstração é como um processo de separação de detalhes que não são necessários se concentrando nas coisas que são importantes.

De acordo com o documento das diretrizes da SBC (2019) “O Pilar fundamental da solução de problemas é a abstração”. Nas referências de Formação em Computação, ela descreve que a abstração é um objetivo já nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Em vista disso, a atividade proposta tem como objetivo fazer com que os estudantes abstraíam as informações em um mapa. A figura 4 mostra atividade em um mapa composto por vários desenhos e nomes de ruas onde os estudantes vão excluir as informações que são desnecessárias para que o ônibus escolar possa fazer o percurso até a escola utilizando apenas as informações relevantes.

Abstraia as informações no mapa para que o ônibus possa chegar a escola marcando um X nas informações que não são úteis.



**Figura 4. Atividade Abstração**

Fonte: Próprio autor (2021)

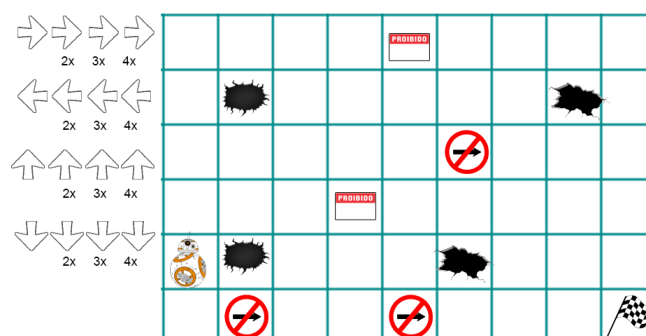
Essa atividade vai avaliar a capacidade dos estudantes em abstrair um problema, no caso no mapa deixá-lo mais objetivo possível excluindo as partes que não são necessárias para o trajeto de acordo com o ponto de vista deles. Também será analisado se o estudante excluiu partes essenciais para resolução do problema como, por exemplo, o nome da rua.

#### 4.4. Algoritmo

Um algoritmo pode ser definido como uma sequência de passos ou de instruções. A definição de Liukas (2015) descreve que algoritmos é um conjunto de passos específicos usado para solucionar um problema. Os algoritmos nas atividades de Pensamento Computacional contêm todas as demais competências, por isso é uma das principais.

No âmbito escolar alguns alunos em matemática sentem dificuldades, pois, os cálculos e as formulação representam uma sequência de passo necessário para chegar no resultado. Nas diretrizes da SBC, o algoritmo é uma habilidade a ser desenvolvida logo no primeiro ano para resolução de problemas. A atividade proposta para a competência de algoritmo consiste em um jogo, com o objetivo de construir um algoritmo através de comandos de seta para deslocar o Droide BB8, personagem da série *StarWar* criado por Neal Scanlan, Michael Arndt e Lawrence Kasdan. Na figura 5, o aluno deverá criar os comandos para que o personagem avance quadro por quadro respeitando as regras do jogo, utilizando repetições quando necessário, desviando de buracos e obedecendo aos sinais.

Construa o algoritmo com os comandos necessários para que o personagem BB8 chegue a bandeira de chegada. O personagem não pode cair no buraco e deve respeitar as sinalizações. Você não pode repetir as setas de comando mais de uma vez. Caso seja necessário utilize as setas de repetição



**Figura 5. Atividade Algoritmo**

Fonte: Próprio autor (2021)

O aluno será avaliado pela sua capacidade de construir algoritmos, utilizando a quantidade mínima de quadros. Essa atividade pode ser melhorada e nivelada como, por exemplo, colocar uma quantidade máxima de quadro (referenciando o clássico problema de caminho mínimo). Criar estruturas lógicas como, por exemplo, SE o personagem chega ao lado de um buraco qualquer inserir automaticamente uma seta. O nível dessa atividade pode ser adaptado de acordo com o nível da turma.

## 5. Resultados Esperados

### 5.2. Resultados do Artefato

A atividade de decomposição, reconhecimento de padrão e abstração proposta, foi baseada no trabalho de Brackmann (2017). O ator exemplifica o funcionamento de uma bicicleta demonstrando em uma figura o desmembramento das partes para identificar de forma mais nítida cada parte e funcionalidade. No reconhecimento de padrão o ator apresenta uma figura com um exemplo prático de aplicação da técnica, através da identificação de similaridades entre raças de cachorros. Uma vez que consegue encontrar um padrão de cachorro é possível descrever outro seguindo o padrão. Na abstração é apresentada uma figura de um mapa de um metrô, como uma abstração real, que informa apenas a parte essencial excluindo informações que não são úteis para que o passageiro defina seu itinerário de forma clara. Em relação à atividade de algoritmo, foi inspirada no trabalho de [Werlich et al, 2018]. Os atores propõem uma atividade com um mapa em que o objetivo principal é encontrar o caminho utilizando a quantidade mínima de retângulos. Esses exemplos nortearam e apoiaram o desenvolvimento das atividades propostas nesse trabalho.

Com os artefatos prontos a proposta é que eles podem ser aplicados tanto no ensino presencial quanto à distância. Para um ensino presencial, as atividades podem ser aplicadas nas turmas do 1º ao 5º anos. O ideal é que as atividades sejam aplicadas individualmente para que possa medir e observar as dificuldades de cada aluno para uma melhor coleta de resultados.



O modo de como as atividades serão aplicadas dependerá do nível da turma. A atividade de decomposição pode ser aplicada no 1º, 2º e 3º ano ou nas demais turmas que preferir. A atividade de reconhecimento de padrões terá o grau de complexidade adequado de acordo com o ano trabalhado. Vale ressaltar também que essa atividade pode ser editada e melhorada aumentando o nível de complexidade.

A atividade de abstração é indicada para ser aplicada em todo o fundamental I enquanto a atividade de algoritmo pode ser adaptada de acordo com o nível da turma, cabendo ao professor criar os desafios. A atividade de algoritmo é ideal para ser aplicada depois das outras atividades porque o algoritmo utiliza todas as competências do Pensamento Computacional.

Os resultados serão obtidos através de uma tabela que foi inspirada de um dos artigos selecionados por [Castilho et al, 2019], na pesquisa foi descrito os acertos por turmas, nessa pesquisa poderá ser descrita por turmas e por competência para poder analisar a evolução dos alunos nas atividades, comparar as turmas que mais teve aproveitamento e identificar em quais competências os alunos podem melhorar. A tabela poderá ser representada de conforme o modelo da Tabela 1, mas poderá ser readaptada de acordo com a necessidade.

**Tabela 1. Percentual de acertos por turmas**

Turmas	% Acertos				Aproveitamento geral da turma
	Decomposição	Padrão	Abstração	Algoritmo	
1º Ano					
2º Ano					

Fonte: Adaptada por (Castilho et all, 2019)

## 6. Considerações Finais

Neste trabalho objetivou proporcionar o ensino do Pensamento Computacional através da Computação Desplugada para as quatro competências como forma alternativa para as escolas que não dispõem de equipamentos tecnológicos necessário para o ensino de ferramentas que auxiliam o professor na computação plugada.

As revisões das literaturas trouxeram inspirações para o desenvolvimento dessa pesquisa, pois mostraram pesquisas semelhantes que contribuíram para aplicações de ideias, além de relatarem sobre os desafios que surgem no âmbito educacional quando se introduz a computação como ciência nas escolas públicas. Em vista disso, a expectativa é que os artefatos propostos nesta pesquisa possam contribuir para novas atividades na Computação Desplugada de modo a desenvolver habilidades e competências fundamentais nos alunos das escolas públicas.

Como os artefatos não podem ser testados nas escolas por conta da pandemia do (COVID-19), surgiu uma limitação nessa pesquisa para levantamento de dados que seriam obtidos após as observações e os testes, além de não ter sido possível propor atividades mais elaboradas com mais variedades de diferentes níveis pelo fato do pouco tempo que foi proporcionado.

De modo a complementar, pesquisas futuras podem aplicar as atividades propostos nessa pesquisa considerando o tópico Resultados Esperados e logo após relatar quais foram os resultados obtidos nas atividades visando as quatro competências do Pensamento Computacional.

## 7. Referências

- Brackmann, C.P. (2017) “Desenvolvimento do Pensamento Computacional Através de Atividades Desplugadas na Educação Básica”. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/172208>. Último acesso: Fevereiro, 2021.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular, (2018). Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Último acesso: Fevereiro, 2021.
- Cunha, F., Nascimento, C. (2018) “Uma Abordagem Baseada em robótica e Computação Desplugada para Desenvolver o Pensamento Computacional na Educação Básica”. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/8171>. Último acesso: Fevereiro, 2021.
- Castilho, M., Grebogy, C. e Santos, I. (2019) “Pensamento Computacional no Ensino Fundamental I”. Disponível em: <https://www.escavador.com/sobre/224616715/elaine-cristina-grebogy>. Último acesso: Fevereiro, 2021.
- Sociedade Brasileira de Computação – SBC (2019) Diretrizes para ensino de Computação na Educação Básica. Disponível em: <https://www.sbc.org.br/educacao/diretrizes-para-ensino-de-computacao-na-educacao-basica>, Último acesso: Fevereiro, 2021.
- Silva, V., Silva, K e França, R., (2017) “Pensamento computacional na formação de professores: experiências e desafios encontrados no ensino da computação em escolas públicas”. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/7299>. Último acesso: Fevereiro, 2021.
- Liukas, L. (2015) “Hello Ruby: adventures in coding. Feiwel & Friends”.
- Wing, J.M. (2006) “Computational thinking”, Commun. ACM, 49(3):33–35. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/274309848\\_Computational\\_Thinking](https://www.researchgate.net/publication/274309848_Computational_Thinking). Último acesso: Fevereiro, 2021.
- Werlich, C., Creme, C., Kemczinski, A. e Gasparini, I. (2018) “Pensamento Computacional no Ensino Fundamental I: um estudo de caso utilizando Computação Desplugada”. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/8294>. Último acesso: Fevereiro, 2021.