

# **Pensamento Computacional: iniciativas para o seu desenvolvimento por meio da modalidade de Ensino a Distância**

**Hugo Batista Fernandes, Ismar Frango Silveira**

Universidade Cruzeiro do Sul

R. Galvão Bueno, 868 - Liberdade, São Paulo, SP, Brasil - CEP 01506-000

hugofernandess@gmail.com; ismarfrango@gmail.com

***Abstract.** Computational thinking brings a set of cognitive processes, techniques and concepts for resolutions of problems that can be applied in several areas of the field of knowledge and it is believed that the e-learning may have great importance for its spread and development. In this context, the present paper proposes an investigation through a narrative review of literature, investigate the concepts of Computational Thinking and existing initiatives for its spread and development through distance learning mode. As a result, four platforms have been identified and some gaps that can guide future research on online platforms for the dissemination and the development of Computational Thinking.*

***Resumo.** O Pensamento Computacional traz um conjunto de processos cognitivos, técnicas e conceitos para resoluções de problemas que podem ser aplicados em várias áreas do campo de conhecimento e acredita-se que a Educação a Distância pode ter grande importância para a sua disseminação e desenvolvimento. Nesse contexto, o presente artigo propõe uma investigação por meio de uma revisão narrativa da literatura, investigar os conceitos do Pensamento Computacional e as iniciativas existentes para a sua disseminação e desenvolvimento por meio da modalidade de ensino a distância. Como resultado, identificaram-se quatro plataformas e algumas lacunas que podem guiar futuras pesquisas sobre plataformas online para a disseminação e o desenvolvimento do Pensamento Computacional.*

## **1 Introdução**

Com um cenário de constantes mudanças e desafios, não só as corporações mas também os cidadãos precisam buscar qualificação para se apresentarem competitivos em um mercado que está em constante evolução, assumindo cada vez mais um papel ativo no que tange a tecnologia, deixando de ser um mero consumidor. Seja qual for o campo de atuação, ao cidadão do século XXI é necessária a capacidade e a habilidade para resolver problemas de modo computacional.

Diversos estudos apontam que se faz cada vez mais imprescindível o desenvolvimento de habilidades da Ciência da Computação, desde a educação básica, provendo assim competências do Pensamento Computacional (PC): um conjunto de

processos cognitivos, técnicas e conceitos para resoluções de problemas que podem ser aplicados em várias áreas do campo de conhecimento.

Para Wing (2006), PC é uma habilidade fundamental para todos, não apenas para cientistas da computação e como a leitura, a escrita e a matemática deve ser inserido à capacidade analítica de cada criança. Nesse contexto, é necessário buscar formas para a disseminação e desenvolvimento desse conceito.

Atualmente, o termo educação a distância é utilizado para se referir ao ensino praticado por meio de recursos eletrônicos, principalmente a internet. E em um país com as dimensões continentais como o Brasil, a educação a distância (EaD) assume um grande papel na democratização do acesso à educação a públicos de diferentes camadas sociais.

Nesse contexto, o ensino a distância pode contribuir com a disseminação do pensamento computacional e este artigo tem como objetivo investigar por meio da revisão narrativa da literatura os conceitos do PC e pesquisar plataformas que na modalidade a distância colaborem com seu desenvolvimento e disseminação.

## **2 Pensamento Computacional (PC)**

Pensamento Computacional (PC) é o processo de reconhecimento de aspectos da Ciência da Computação a partir da aplicação e utilização de ferramentas e técnicas de computação. Segundo Nunes (2011), a introdução desse conceito se justifica pelo seu caráter transversal, pois em um mundo cada vez mais globalizado é necessário dominar suas aplicações tornando o país mais rico e competitivo nas diversas áreas de aplicação da computação e da tecnologia da informação. Como afirma Bundy (2007), para entender o século XXI deve-se primeiro entender a computação.

Podemos tentar definir o PC como um conjunto de habilidades e competências que prestam subsídios para resoluções de problemas, aplicável às diversas áreas e campos de atuação.

PC, segundo Wing (2006), é uma habilidade imprescindível para todas as pessoas, assim como as habilidades de ler, escrever e fazer cálculos, por essa razão deve ser adicionado ao pensamento analítico de cada criança. Em síntese, é pensar como um cientista da computação quando confrontado por um problema desde os primeiros anos de alfabetização.

Nunes (2011) trata o PC como um processo cognitivo que é utilizado como forma de encontrar algoritmos para resolver problemas e que esse processo, base da Ciência da Computação, pode ser aplicado às outras ciências.

Nesse contexto, Wing (2011) afirma que os termos "problema" e "solução" são amplos, não se aplicando apenas a problemas matematicamente bem definidos, mas problemas do mundo real e cotidiano, como rever uma ordem de entrega de diplomas em uma cerimônia; alterar/melhorar a disposição dos objetos em sequência de um restaurante; ou mesmo classificar e organizar uma pilha de cartas.

Em sua definição operacional (ISTE; CSTA, 2011b) descreveu o PC como um processo de resolução de problemas que inclui, mas não está limitado, às seguintes características:

- Formular problemas numa forma que permita usar um computador e outras ferramentas para resolvê-lo;
- Organizar dados de forma lógica e analisá-los;
- Representar dados por meio de abstrações, como modelos e simulações;
- Automatizar soluções por meio de pensamento algorítmico (uma série de passos ordenados);
- Identificar, analisar e implementar soluções possíveis com o objetivo de encontrar a combinação de passos e recursos mais eficientes;
- Generalizar e transferir esse processo de resolução de problemas a uma grande variedade de exemplos do mesmo tipo.

Como apoio a essas características, PC dispõe os seguintes conceitos apresentados no quadro abaixo, nos quais os conceitos são apresentados como processos mentais associados com a resolução de problemas em computação.

**Quadro 1. Pensamento Computacional – Conceitos**  
Adaptado de ISTE; CSTA (2011a, p. 14-15).

<b>Coleta de dados:</b> o processo de coletar informações de forma adequada.
<b>Análise de dados:</b> dar sentido aos dados, encontrar padrões e tirar conclusões.
<b>Representação de dados:</b> representar e organizar os dados em gráficos, tabelas, textos e imagens.
<b>Decomposição de problemas:</b> quebrar tarefas em partes gerenciáveis, menores.
<b>Abstração:</b> reduzir a complexidade para definir a ideia principal.
<b>Algoritmo e procedimentos:</b> definir um conjunto de passos ordenados para resolver um problema ou atingir algum fim.
<b>Automação:</b> usar os computadores ou máquinas para fazer tarefas repetitivas e tediosas.
<b>Paralelização:</b> organizar recursos para, simultaneamente, realizar tarefas buscando alcançar um objetivo comum.
<b>Simulação:</b> representar ou modelar um processo.

Durante a revisão bibliográfica para realização da pesquisa, pôde-se identificar que a programação de computadores é uma prática muito comum para inserir o aprendiz aos conceitos do PC (RESNICK et al, 2009; CSTA, 2011; BARCELOS e SILVEIRA, 2012; GOMES e MELO 2013; SCAICO et al 2013; FRANÇA et al 2014; BARCELOS et al 2015; FRANÇA e TEDESCO 2015; ZANETTI e OLIVEIRA,2015). Em sua maioria o *software* utilizado para o ensino de programação foi o *Scrath*<sup>1</sup>, uma linguagem de programação visual para iniciantes que permite criar programas por meio de blocos e comandos de código pré-definidos, apontado por Brennan (2011) como um *software* que oferece uma aprendizagem baseada em design e colabora diretamente com os conceitos e habilidades do PC.

A seguir será apresentada a metodologia empregada, bem como os resultados obtidos.

<sup>1</sup> <http://scratch.mit.edu/>

### 3 Metodologia

A presente pesquisa segue os moldes de uma revisão narrativa da literatura que, segundo Rother (2007), são publicações amplas apropriadas para descrever e discutir o desenvolvimento ou o ‘estado da arte’ de um determinado assunto, sob ponto de vista teórico ou conceitual. Apanhando-se nessa premissa, foram utilizados, para revisão, artigos científicos publicados em periódicos e revistas, relatórios e documentos técnicos, material de divulgação e documentos institucionais.

Assim, a busca dos trabalhos foi realizada nas bases de dados eletrônicas ScienceDirect, Scielo2, Capes e ERIC e por fim em Artigos publicados nos Anais dos Workshops do CBIE/ WAlgProg 2015. A pesquisa sobre o PC e estratégias para o seu desenvolvimento é razoavelmente recente e, por isso, optamos por uma *string* de busca abrangente: Pensamento Computacional em português e *Computational Thinking* em inglês.

Foram definidos quatro critérios para inclusão de artigos para leitura: o primeiro critério refere-se ao período de publicação de 10 anos (2006 a 2016); como segundo critério o estudo deveria ter como principal assunto o desenvolvimento do PC; no terceiro critério o artigo deveria estar disponível na íntegra e por fim, como quarto critério o artigo deveria ter como estratégia, para o desenvolvimento do PC, plataformas *online* em pleno funcionamento. As estatísticas de inclusão e exclusão após a busca são apresentadas na tabela 1. Vale salientar que artigos duplicados não foram contabilizados na estatística.

**Tabela 1. Estatísticas dos artigos obtidos.**

Plataforma	Artigos		Total
	Incluído	Excluído	
WAlgProg 2015	7	23	30
ScienceDirect	3	8	11
SciELO2	0	0	0
CAPES	2	30	32
ERIC	1	9	10
<b>Total</b>	13	70	83

Pode-se verificar que a maioria dos artigos obtidos foi excluída da revisão – 70 de 83 documentos, aproximadamente 85% do total. A maioria das exclusões ocorreu por conta do último filtro, ou seja, nesses trabalhos a estratégia utilizada para o desenvolvimento do PC não eram baseadas em plataformas online.

Dessa forma, foram separados para revisão 13 trabalhos, categorizados e analisados criticamente. A partir das análises identificamos as plataformas *online* mais utilizadas para o desenvolvimento computacional, que descreveremos na sequência.

## 4 Resultados

Os resultados obtidos, a partir dos dados coletados sobre as iniciativas para a disseminação do PC por meio da EaD, serão apresentados nas próximas subseções.

### 4.1 Plataformas

A presente pesquisa identificou as plataformas *online* mais utilizadas nos trabalhos revisados. É importante ressaltar que essas plataformas oferecem aos aprendizes a capacidade de utilizar a ferramenta sem a necessidade de realizar downloads ou instalação de qualquer programa, daí sua singular importância para o desenvolvimento do PC. As estatísticas dos resultados sobre a identificação dessas plataformas são apresentadas na tabela 2.

**Tabela 2. Plataformas para o desenvolvimento do pensamento computacional**

Plataforma <i>ONLINE</i>	Utilizada	Apenas citada
Code.org	0	2
CodeCombat	1	0
LightBot	1	1
Scratch	12	1

Podemos identificar que a plataforma *Scratch* é a mais utilizada como método para o desenvolvimento do PC aparecendo em doze trabalhos. Em seguida, destacamos as plataformas *LightBot*<sup>2</sup> e *CodeCombat*<sup>3</sup>, cada uma com apenas um relato de utilização. A plataforma *Code.org*<sup>4</sup> é apenas citada em dois trabalhos não possuindo relato de utilização. Por fim, como resultado da revisão, identificamos quatro plataformas online servindo como referência ao desenvolvimento do PC, cujas características estão sintetizadas no Quadro 2.

**Quadro 2. Detalhamento da abordagem da Plataforma sobre PC.**

Plataforma	Disponibiliza Curso Específico?	Disponível em Língua Portuguesa?	Modo de ensino de programação	Público Alvo?
<b>Code.org</b>	Sim	Sim	Visual por Blocos de comandos	Aprendizes entre 10 – 18 anos
<b>CodeCombat</b>	Não	Sim	Codificação de códigos de programação	Aprendizes acima de 6 anos
<b>LightBot</b>	Não	Não	Visual por Blocos de comandos	Aprendizes entre 4 – 9 anos
<b>Scratch</b>	Não	Sim	Visual por Blocos de comandos	Aprendizes entre 8 – 16 anos

<sup>2</sup> <http://www.lightbot.com/>

<sup>3</sup> <http://br.codecombat.com/>

<sup>4</sup> <https://studio.code.org/>

A plataforma *Code.org* oferece em nosso idioma um curso sobre o PC. Utiliza a programação visual por blocos de comando como modo de ensino de programação. O público alvo são aprendizes entre 10 e 18 anos (CODE, 2016)

*Code Combate* não possui curso específico voltado para o PC, apenas cursos introdutórios sobre programação de computadores, tendo como método de ensino a codificação de instruções via linguagem *Python*, *JavaScript*, *CoffeeScript* e *Lua*. Todos em língua Portuguesa voltados para aprendizes acima de 6 anos (ZANCHETT; VAHLICK e RAABE, 2015).

*LightBot* não possui curso específico voltado para o PC, trata-se de um game dividido em fases com o principal objetivo estimular o raciocínio lógico e o conceito de funções em programação de computadores via blocos de comando (ZANCHETT; VAHLICK e RAABE, 2015).

Quanto à plataforma *Scratch*, tem como público alvo aprendizes entre 8 e 16 anos, está disponível em língua Portuguesa, contudo não é oferecido nenhum curso sobre o PC ou Ciência da Computação. Como na *Code.org*, seu modo de ensino de programação é via programação visual por blocos (SCRATCH, 2016).

#### **4.2 Como é abordado o Pensamento Computacional**

A partir da análise dos 13 trabalhos, identificou-se que as plataformas utilizadas (*Scratch*, *Code Combate* e *LightBot*) foram empregadas de maneira empírica, principalmente para o desenvolvimento dos seguintes conceitos do PC: Decomposição de problemas, Abstração, Algoritmo e Procedimentos, Automação e Simulação. Todos esses trabalhos tiveram, como método para o desenvolvimento do PC, aulas ministradas por um professor divididas em tarefas a serem realizadas nas plataformas com um constante acompanhamento e feedback do professor.

É importante ressaltar que a plataforma *Code.org*, citada em dois dos trabalhos revisados, oferece um curso de maneira autônoma com carga horária de 20 horas distribuídas em 20 módulos incluindo materiais online e off-line, adota uma abordagem de ensino híbrida (*blended learning*), não sendo necessária a utilização de computadores em todas as etapas e apresenta o ensino de quatro conceitos do PC: Decomposição de Problemas, Análise de dados, Abstração e Algoritmos e Procedimentos.

### **5 Conclusões**

Recordando as questões orientadoras na investigação e com base no conhecimento descoberto, podemos afirmar que o PC pode ser considerado uma habilidade cognitiva importante para todos os indivíduos do século XXI, pois essa habilidade possibilita aos indivíduos ter um papel mais ativo em uma sociedade cada vez mais digital, além de oferecer um considerável conjunto de ferramentas para resolução de problemas de seu cotidiano, seja qual for sua área de atuação.

Diante da importância do tema, existem diversas iniciativas organizadas a fim de incentivar e guiar, por meio de abordagens e estratégias, a disseminação e o desenvolvimento do PC e na modalidade EaD, com predominância do ensino de programação de computadores via blocos de códigos e materiais de apoio para professores e aprendizes numa abordagem mista, oferece materiais de estudo *online* e *offline*.

É possível identificar que ainda são poucos os estudos sobre plataformas *online* para o desenvolvimento do PC. A maioria dos trabalhos revisados utilizou a plataforma *Scratch* o que revela a falta de estudos sobre outras plataformas como a *Code.org* ou mesmo a *Computational Thinking for Educators*<sup>5</sup> que não foi citada nos trabalhos revisados. Por meio da identificação dessas limitações, esperamos que novos estudos venham a suprir essas lacunas. Em trabalhos futuros, pretende-se desenvolver uma pesquisa qualitativa e documental sobre as plataformas *Code.org* e a *Computational Thinking for Educators* com o intuito de analisar de que modo estas plataformas podem contribuir para o desenvolvimento e a disseminação do pensamento computacional.

## Referências

BARCELOS, T. S.; SILVEIRA, I. F. **Teaching Computational Thinking in initial series: An analysis of the confluence among mathematics and Computer Sciences in elementary education and its implications for higher education**. 38th Latin America Conference on Informatics, CLEI 2012 - Conference Proceedings. **Anais...2012**

BARCELOS, Thiago et al. Relações entre o Pensamento Computacional e a Matemática: uma Revisão Sistemática da Literatura. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. 2015. p. 1369.

BRENNAN, K. “**Creative computing**: A design-based introduction to computational thinking”. ScratchEd, 2011.

BUNDY, A. Computational Thinking is Pervasive. **Journal of Scientific and Practical Computing**, v. 1, n. 2, p. 67–69, 2007.

CODE. **CODE**, 2016. Disponível em: <https://code.org/>, Acesso em: 20 de Maio 2016.

CSTA - Computer Science Teacher Association. **CSTA K-12 Computer Science Standards**. CSTA Standards Task Force. ACM - Association for Computing Machinery, 2011.

ISTE - International Society for Technology in Education; CSTA - Computer Science Teachers Association; NSF - National Science Foundation. **Computational thinking: leadership toolkit**. First Edition, 2011a.

ISTE - International Society for Technology in Education; CSTA - Computer Science Teachers Association. Operational Definition of Computational Thinking. **Report**, p. 1030054, 2011b.

FRANÇA, R. S.; FERREIRA, V. F. S.; ALMEIDA, L. C. F.; AMARAL, H. J. C. A disseminação do pensamento computacional na educação básica: lições aprendidas com experiências de licenciados em computação. In: **Anais do XXII Workshop sobre**

---

<sup>5</sup> <https://computationalthinkingcourse.withgoogle.com>

**Educação em Computação.** SBC, 2014.

FRANÇA, R.; TEDESCO, P. Desafios e oportunidades ao ensino do pensamento computacional na educação básica no Brasil. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação.** 2015. p. 1464.

GOMES, T. C. S.; MELO, J. C. B. O Pensamento Computacional no Ensino Médio: Uma Abordagem Blended Learning In: **Anais do XXI Workshop sobre Educação em Computação.** SBC, 2013.

NUNES, D. J.. **Ciência da Computação na Educação Básica.** Revista gestão Universitária, 2011. Disponível em: <<http://gestaouniversitaria.com.br/artigos/ciencia-da-computacao-na-educacao-basica--3>>, Acesso em: 19 abr. 2016.

RESNICK, M. et al. Scratch: Programming for All. **Communications of the ACM**, v. 52, p. 60–67, 2009.

RESNICK, Mitchel. **Sowing the Seeds for a More Creative Society.** Learning and Leading with Technology, 18-22, 2007.

ROTHER, E. T. Revisão narrativa vs revisão sistemática. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 20, p. 6–7, 2007.

SCAICO, P. D. et al. Ensino de Programação no Ensino Médio: Uma Abordagem Orientada ao Design com a linguagem Scratch. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 21, n. 02, p. 92, 2013.

SCRATCH. **SCRATCH**, 2016. Disponível em: < <https://scratch.mit.edu/about/> >, Acesso em : 20 de Junho de 2016.

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

WING, J. M. Computational Thinking: What and Why? **thelink - The Magazine of the Varnegie Mellon University School of Computer Science**, n. March 2006, p. 1–6, 2011.

ZANETTI, H.; OLIVEIRA, C. Práticas de ensino de Programação de Computadores com Robótica Pedagógica e aplicação de Pensamento Computacional. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação.** 2015. p. 1236.

ZANCHETT, G. A.; VAHLICK, A.; RAABE, A. Relações entre o Pensamento Computacional e a Matemática: uma Revisão Sistemática da Literatura. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação.** 2015. p. 1485.