



## O Pensamento Computacional como Ponte para o Ensino de Robótica

Andressa Kotz<sup>1</sup>

Marilei de Fátima Kovatli<sup>2</sup>

### RESUMO

Esse artigo apresenta o relato de experiência alusivo a um projeto da Robótica Educacional, utilizando o Pensamento Computacional para desencadear o processo de aprendizagem da programação de alunos de uma escola de Santo Ângelo, RS. O estudo iniciou em fevereiro com previsão de término para novembro de 2019, envolvendo 289 alunos das turmas do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental. A metodologia do estudo definiu a pesquisa como bibliográfica e como um estudo de caso, sendo desenvolvido no laboratório de tecnologias da escola, com aulas semanais e tarefas para serem realizadas em casa. Para a aplicação do projeto elaborou-se um planejamento através da utilização de plataformas de aprendizagem, como o Code.org e o Codespark, que trabalham o desenvolvimento de competências e habilidades relacionadas à tecnologia e a computação, e também utilizou-se atividades desplugadas, que permitem ao aluno experimentar, analisar, criar soluções e aprender através dos erros e acertos. Investigou-se como o desenvolvimento do Pensamento Computacional facilita o ensino da Robótica Educacional por meio de uma distinta forma de abordar os conceitos básicos da Ciência da Computação para resolver problemas, desenvolver sistemas e também para entender o comportamento humano. Por meio desta experiência percebe-se que a introdução do Pensamento Computacional contribui para a inserção da robótica educacional nas séries iniciais da escola em estudo. O projeto encontra-se em desenvolvimento e já é possível observar que a utilização dessas plataformas incentiva o pensamento criativo, o raciocínio sistemático e o trabalho colaborativo, competências essenciais para o educando desenvolver-se de forma crítica e cognitiva.

**Palavras-chave:** Robótica educacional, Programação, Competências pessoais.

---

<sup>1</sup> Graduada em Análise e Desenvolvimento de Sistemas; Professora do colégio Marista Santo Ângelo, RS; e-mail: <andressa.kotz@maristas.org.br>;

<sup>2</sup> Mestrado em Ciências da Computação; professora do colégio Marista Santo Ângelo, RS; e-mail: <marilei.kovatli@maristas.org.br>.

## 1. Introdução

O Pensamento Computacional é um método para solução de problemas e para desenvolver a capacidade de pensamento crítico, baseado nos fundamentos e técnicas da Ciência da Computação (WING, 2006). Esta visão defende que a cultura do computador ajuda a sociedade não somente a aprender, mas a desenvolver habilidades para buscar a resolução de problemas nas mais diversas áreas.

Cada vez mais empresas e escolas tendem a se adequar à nova realidade do contexto tecnológico para buscar aprimoramento, integrando a metodologia da difusão do Pensamento Computacional em seu currículo (ZILLI, 2004). A fim de preparar os alunos para o mercado de trabalho atual, é necessário introduzir habilidades que são adquiridas por meio do desenvolvimento do Pensamento Computacional, que desencadeia a evolução das capacidades pessoais dos alunos, como a capacidade de concentração, percepção e criatividade.

As plataformas utilizadas para a realização do projeto de robótica educacional apresentam um quadro de progressão, no qual são elencados e atribuídos os conceitos de coleta, análise e representação de dados, decomposição de problemas, algoritmos, automação e simulação, fundamentais para desencadear o aperfeiçoamento das habilidades do Pensamento Computacional nas escolas. No desenvolvimento do estudo introduziram-se os conceitos de uma abordagem interdisciplinar, considerando o Pensamento Computacional como uma capacidade criativa, crítica e estratégica humana de saber utilizar os fundamentos da Computação nas mais diversas áreas do conhecimento (BRACKMANN, 2017).

Tendo em vista a relevância do desenvolvimento do Pensamento Computacional, buscou-se, por meio do projeto educacional, elaborar uma metodologia adequada para a promoção das habilidades de resolução de problemas para inserir e aprimorar o estudo da robótica educacional no âmbito do Ensino Fundamental. A metodologia empregada visa trabalhar de forma lúdica os conceitos encontrados nas plataformas utilizadas e relacionados a Ciência da Computação. A principal contribuição deste artigo é a descrição das atividades realizadas e a demonstração de sua contribuição na educação dos alunos envolvidos.

O artigo é organizado da seguinte forma: na seção 2 de *Embasamento Teórico* aborda-se o conceito de Pensamento Computacional, sua disseminação pelo mundo e a importância

de seu desenvolvimento na educação. Na seção 3, apresenta-se a metodologia utilizada durante o desenvolvimento do estudo. Na sequência, a seção 4 apresenta e discute os dados coletados a partir das atividades realizadas. Na seção 5 apresentam-se as conclusões e resultados obtidos. Por fim, são apresentadas as referências bibliográficas que nortearam o embasamento teórico do estudo em questão.

## 2. Embasamento Teórico

O Pensamento Computacional tem sido comparado com a alfabetização do século XXI e possuir habilidades básicas de codificação tornou-se algo necessário para muitos postos de trabalho. Estudos da *European Commission* (2015) estimam que 90% das ocupações profissionais hoje em dia requerem competências digitais, incluindo programação. Em 2015, mais de 600.000 empregos na área de tecnologia com altos salários permaneceram vagos nos Estados Unidos (SMITH, 2016). Grandes organizações têm sido incentivadas pelo governo americano a auxiliarem no ensino da Ciência da Computação em escolas. O *Google*, por exemplo, possui uma divisão denominada *Google na Educação*, a qual tem investido um montante considerável em programas e projetos para incentivar a introdução dos conceitos da CC e estimular a prática do Pensamento Computacional com estudantes da Educação Média.

Na Europa o ensino de Ciência da Computação já está integrado no currículo da Educação Básica de 15 países: Áustria, Bulgária, República Tcheca, Dinamarca, Estônia, França, Hungria, Irlanda, Lituânia, Malta, Espanha, Polônia, Portugal, Eslováquia e Inglaterra (BALANSKAT et. al., 2015). No Brasil, o ensino de Pensamento Computacional não está estabelecido como parte do currículo do Ensino Básico (BRACKMANN, 2016), mas é possível perceber que o tema vem se destacando e sendo, cada vez mais, objeto de estudo.

Além dos financiamentos governamentais e dos programas de grandes empresas, observamos que têm surgido inúmeras iniciativas fora do ambiente escolar, tais como *Code.org*<sup>3</sup>, *Codespark*<sup>4</sup>, *Kodable*<sup>5</sup>, *Silent Teacher*<sup>6</sup> e *Run Marco*<sup>7</sup>, as quais têm auxiliado a

---

<sup>3</sup> <https://code.org/>

<sup>4</sup> <https://codespark.com>

<sup>5</sup> <https://www.kodable.com/>

<sup>6</sup> <http://silentteacher.toxicode.fr/>

<sup>7</sup> <https://runmarco.allcancode.com/>

popularizar discussões em torno da necessidade de introduzir Ciência da Computação no currículo escolar para auxiliar no desenvolvimento do Pensamento Computacional.

## **2.1. Pensamento Computacional**

A proposta do pensamento computacional (do inglês, *computational thinking*) é aplicar habilidades utilizadas para criação de programas computacionais como metodologia para resolução de problemas gerais. Conforme apresentado em (WING, 2006), o Pensamento Computacional pode ser colocado como uma das habilidades intelectuais básicas de um ser humano, comparada a ler, escrever, falar e fazer operações aritméticas. Habilidades estas que servem para descrever e explicar situações complexas.

Para melhor definir o que é o Pensamento Computacional, a ISTE (*International Society for Technology in Education*) e CSTA (*Computer Science Teacher Association*, 2011) desenvolveram um conceito que entende o Pensamento Computacional como um processo de resolução de problemas que inclui as seguintes características: Formulação de problemas de uma forma que nos permite usar um computador e outras ferramentas para ajudar a resolvê-los; Coleta e análise de dados; Representar dados através de abstrações como modelos e simulações Soluções automatizadas por meio do pensamento algorítmico (uma série de passos ordenados); Identificar, analisar e implementar soluções possíveis com o objetivo de alcançar a combinação mais eficiente e eficaz de recursos e passos; Generalizar e transferindo este processo de resolução de problemas para uma grande variedade de problemas.

A importância do Pensamento Computacional, na sociedade atual, produz um importante movimento pedagógico denominado: ciência, tecnologia e sociedade (BURKE, 2015). Tendência essa que leva em conta o impacto atual do Pensamento Computacional, envolvendo uma visão interdisciplinar que desconsidera a compartimentalização do conhecimento entre áreas distintas.

## **3. Metodologia**

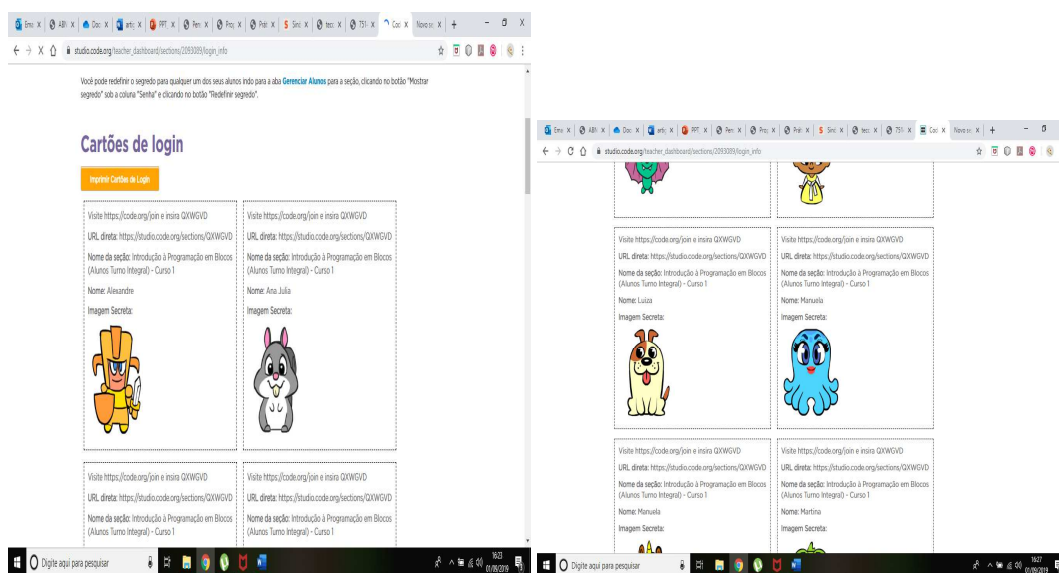
As atividades foram introduzidas semanalmente, com início em fevereiro de 2019 e transcorrendo durante os meses do presente ano, tendo previsão de término para novembro. Todas são realizadas no Laboratório de Tecnologias do Colégio. Além das atividades presenciais, os alunos também foram desafiados a realizar avanços em casa, com o auxílio

Revista Tecnologias na Educação -Ano 11-número/vol. 32 - Dezembro 2019 - Edição Temática XIII - 3º Simpósio Internacional sobre Games, Gamification e Tecnologias na Educação- UFSM: 2019 - [tecnologiasnaeducacao.pro.br](http://tecnologiasnaeducacao.pro.br) - [tecedu.pro.br](http://tecedu.pro.br)

dos pais. Essa foi uma maneira encontrada de aproximar as famílias das atividades tecnológicas desenvolvidas no Colégio. Ao total, o estudo acompanha 289 alunos das turmas do primeiro ao quinto ano do Ensino Fundamental. A metodologia do estudo definiu a pesquisa como bibliográfica e como um estudo de caso, pois buscou-se realizar o acompanhamento dos alunos.

Na plataforma Code.org é possível criar uma conta de *professor* para criar seções de Sala de Aula e inserir alunos nelas. Dessa forma, para cada turma do Ensino Fundamental Inicial foram criadas seções nas quais é possível acompanhar o desempenho e evolução de cada aluno. Para criar uma nova seção, é possível optar pela forma de *login*, sendo ela por imagens, palavras ou logins pessoais. Para tornar o estudo mais lúdico, optou-se pelo login por imagens, onde é gerado, aleatoriamente, um código em forma de *mascote* individual para cada aluno. Essas informações ficam compiladas em um cartão, também produzido pela plataforma, que pode ser impresso. A imagem abaixo exemplifica a situação descrita. Os cartões foram entregues aos alunos, que puderam continuar a atividade em seus computadores pessoais. Também é possível optar pelo Curso que será disponibilizado para cada turma, sendo que decidimos por iniciar com o Curso 1 para todos os alunos envolvidos. Dessa maneira, puderam-se perceber mais claramente as facilidades e dificuldades de cada um.

Figura 1: Cartões de *Login*



Fonte: Code.org

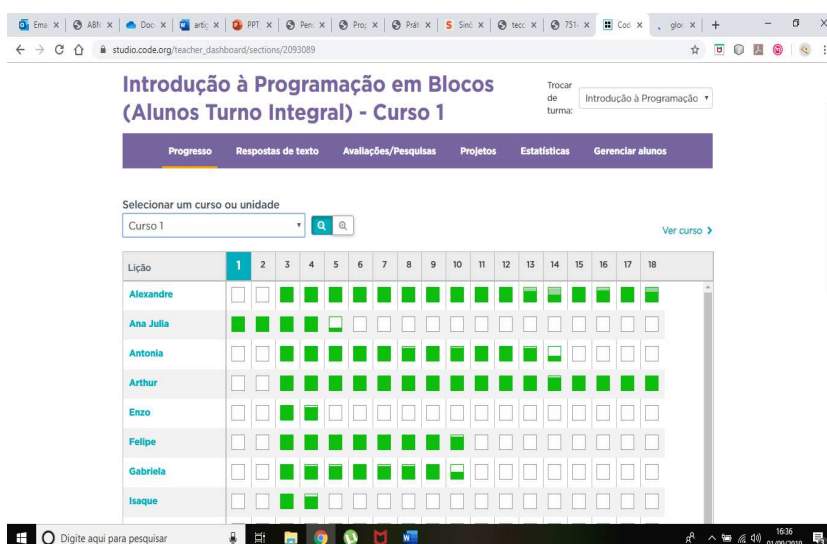
Por meio do desenvolvimento do Pensamento Computacional como forma de aproximar os fundamentos da Ciência da Computação no cotidiano dos adolescentes, percebeu-se uma ponte para introduzir a robótica educacional, com o Lego Mindstorms EV3, nos alunos.

#### 4. Análise e Discussão dos Dados

Os dados coletados ficam armazenados na própria plataforma do Code.org e podem ser analisados a qualquer momento. Eles ficam compilados separadamente, agrupados pelo Progresso dos alunos, que pode ser visualizado de forma comparativa entre todos os alunos, e também individualmente; pelas Respostas de texto, Avaliações/Pesquisas e Projetos, que são pouco utilizados devido ao formato que decidiu-se incrementar; pelas Estatísticas, que mostram os níveis concluídos e o número de linhas de código que foram utilizadas em cada atividade.

Como meio de incentivo para que os alunos buscassem realizar mais atividades da plataforma, foi apresentada a tabela de progresso para cada turma. Dessa forma, os estudantes podiam comparar seus resultados com os resultados de outros colegas, aguçando sua competitividade. A Figura 2 demonstra o resultado do progresso de cada aluno.

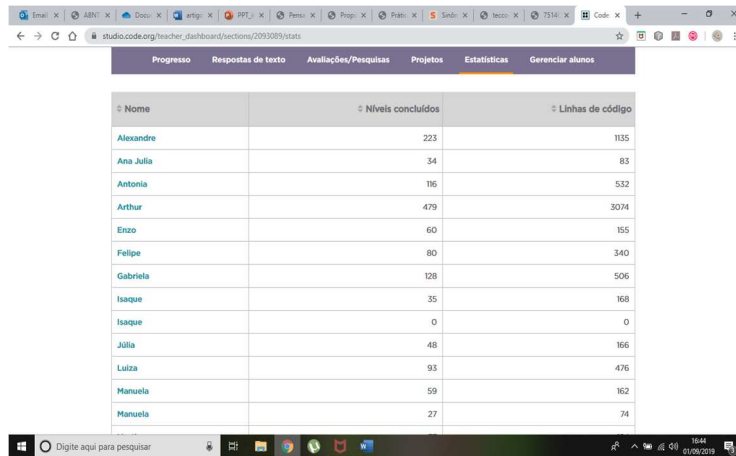
Figura 2: Progresso dos alunos na seção específica



Fonte: Code.org

O professor pode acompanhar as atividades realizadas pelos alunos, e também dar um feedback para a turma em relação ao avanço dos desafios e incentivar a conclusão do curso para ser feito a liberação de novos cursos, como a Hora do Código. A Figura 3 apresenta a tabela que a plataforma gera com os dados estatísticos dos alunos de cada turma, exibindo os níveis concluídos e o número de linhas de código utilizadas na resolução das atividades.

Figura 3: Estatísticas dos alunos



Nome	Níveis concluídos	Linhas de código
Alexandre	223	1135
Ana Julia	34	83
Antonia	116	532
Arthur	479	3074
Enzo	60	155
Felipe	80	340
Gabriela	128	506
Isaque	35	168
Isaque	0	0
Júlia	48	166
Luzia	93	476
Manuela	59	162
Manuela	27	74

Fonte: Code.org

Todas essas funções que a plataforma apresenta são um meio de aguçar e motivar o aprendizado e o desenvolvimento do Pensamento Computacional. Segundo Keller (2009), em qualquer sistema educacional a motivação para aprender é considerada como elemento essencial. A motivação no contexto educacional vem do engajamento voluntário em continuar a aprender (KELLER, 2009).

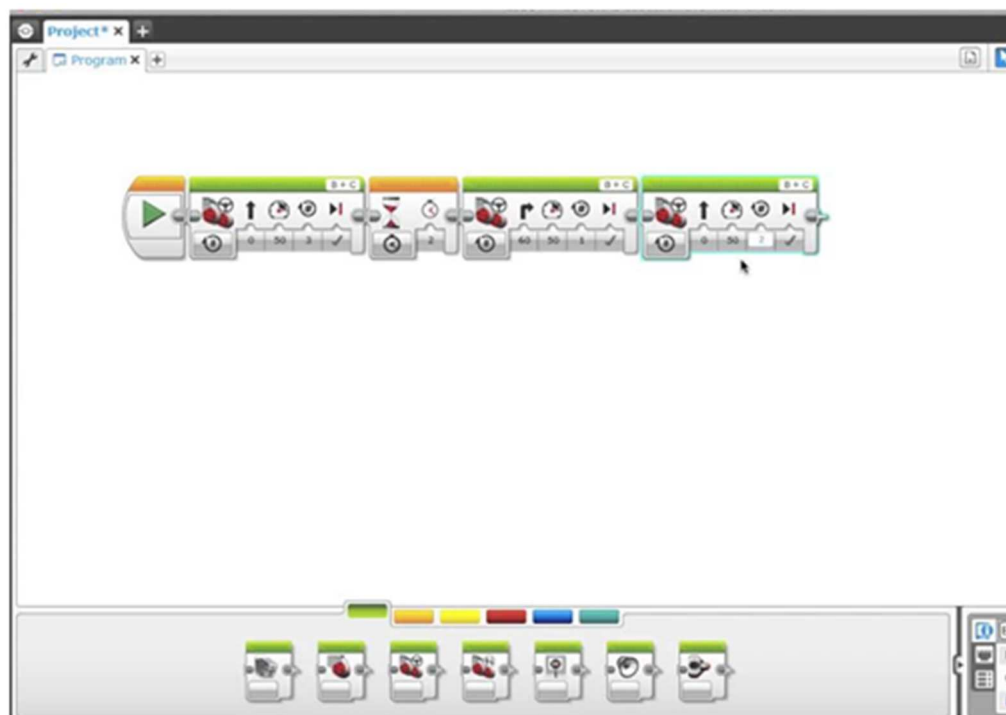
Foi possível perceber que, além de desenvolver o Pensamento Computacional e raciocínio lógico, essas atividades também serviram para aprimorar a dimensão de interação social entre os alunos, que está associada ao envolvimento com outras pessoas no jogo, fazendo com que o usuário se sinta ativo em um ambiente compartilhado com outros usuários.

#### 4.1. Comparativo do Code.org com o Softwaree Lego EV3

A plataforma online Code.org faz uso da programação em blocos para realizar as atividades dos Cursos propostos, assim como o Software do Lego Mindstorms EV3, que é trabalhado na Robótica Educacional. A introdução da sequência didática proposta a partir do Revista Tecnologias na Educação -Ano 11-número/vol. 32 - Dezembro 2019 - Edição Temática XIII - 3º Simpósio Internacional sobre Games, Gamification e Tecnologias na Educação- UFSM: 2019 - tecnologiasnaeducacao.pro.br - tecedu.pro.br

uso dos recursos do Code.org permitiu introduzir o Pensamento Computacional e a linha de raciocínio da codificação utilizada para programar os robôs. A Figura 4 apresenta a área de programação do software Lego Mindstorms EV3.

Figura 4: Área de programação

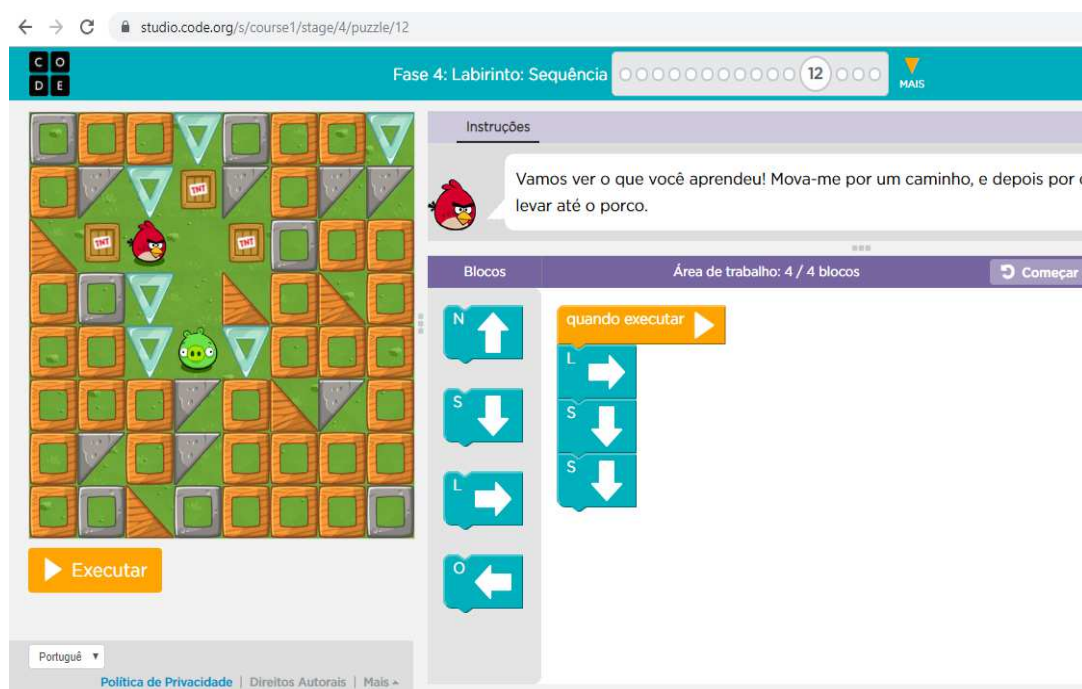


Fonte: *Software* Lego Mindstorms EV3

Considerando a programação em blocos, a plataforma do Code.org utiliza um sistema de resolução dos desafios semelhante ao da programação utilizada na robótica educacional, com a diferenciação de dispôr-se de forma lúdica e com uma interface amigável e atrativa, voltando-se ao que as crianças estão habituadas. A Figura 5 apresenta a área de programação da plataforma. Nela é possível desenvolver as soluções para resolver e completar cada desafio com o uso da programação em blocos. As flechas direcionais e a representação dos pontos cardeais são uma forma de tornar o estudo mais lúdico e atrativo para as crianças.



Figura 5: Programação em blocos



Fonte: Code.org

Dessa forma, através do comparativo realizado, o Code.org pode ser utilizado como forma de desencadear o raciocínio lógico da linguagem de programação para, posteriormente, ser utilizada de forma mais elaborada na robótica educacional.

## 5. Conclusões

Num mundo cada vez mais tecnológico, é fundamental que o aluno solidifique um raciocínio lógico e sistemático a fim de resolver problemas do cotidiano com o uso de recursos inovadores da *high tech* (alta tecnologia). A programação e o aprimoramento do Pensamento Computacional são elementos essenciais para a construção de um indivíduo crítico e capaz de simular situações prontamente, a fim de buscar soluções para cada circunstância.

Este artigo buscou formas de incrementar o desenvolvimento do Pensamento Computacional por meio de plataformas online e atividades desplugadas para introduzir a programação da Robótica Educacional com o uso do software Lego Mindstorms EV3. Além disso, com a utilização do Code.org, buscou analisar também as competências do Pensamento Computacional evidenciadas na plataforma. Por se tratar de uma ferramenta gratuita e com um grande número de jogos disponíveis, a plataforma se mostra como uma grande aliada na

disseminação do ensino de computação desde o ensino básico. O estudo realizado demonstrou que o jogo trouxe uma ótima experiência aos usuários, alinhando motivação e aprendizagem. Em trabalhos futuros busca-se realizar questionários de avaliação da ferramenta online em comparação com usuários que já tem conhecimento prévio de programação e com alunos que nunca tiveram contato com as linguagens computacionais.

Como conclusões destaca-se que a plataforma online exibe elementos que possibilitam a aprendizagem, apresentando recursos lúdicos que fazem a criança aprender brincando. Também é possível evidenciar que a otimização do Pensamento Computacional facilita o entendimento do aluno para criar códigos de programação do software Lego EV3.

## 6. Referências Bibliográficas

BALANSKAT, A.; ENGELHARDT, K. **Computing our future: Computer programming and coding - Priorities, school curricula and initiatives across Europe**. European Schoolnet, Belgium: 2015.

BRACKMANN, C. P. **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na Educação Básica**. 2017. 226 f. Tese (Doutorado)-Centro de Estudos Interdisciplinares em Novas Tecnologias na Educação, Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2017.

BURKE, B. **Gamificar: como a gamificação motiva as pessoas a fazerem coisas extraordinárias**. São Paulo: DVS Editora, 2015.

CODE.ORG. **Site oficial**. 2019. Disponível em: <code.org/international/about>. Acesso em: 07 ago. 2019.

CODESPARK. **Site oficial**. 2019. Disponível em: <codespark.com>. Acesso em: 08 ago. 2019.

SOUSA, R. P.; MIOTA, F. M. C. S. C.; CARVALHO, A. B. G. **Tecnologias digitais na educação**. Campina Grande: EDUEPB, 2011.

KELLER, J. M. **Motivational Design for Learning and Performance: The ARCS Model Approach**. Springer, 2009.

MAEHR, M. L. Continuing Motivation: An Analysis of a Seldom Considered Educational Outcome. **Review of Educational Research**, v. 46, n. 3, p. 443-462, 1976.

WING, J. M. **Research notebook: Computational thinking - What and Why? The Link**. Pittsburgh: Spring, 2011.

Revista Tecnologias na Educação -Ano 11-número/vol. 32 - Dezembro 2019 - Edição Temática XIII - 3º Simpósio Internacional sobre Games, Gamification e Tecnologias na Educação- UFSM: 2019 - tecnologiaseducacao.pro.br - tecedu.pro.br

ZILLI, S. R. **A robótica educacional no ensino fundamental:** Perspectivas e prática. 2004. 89 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia)-Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Florianópolis-SC, 2004.

**Recebido em Dezembro 2019**

**Aprovado em Dezembro 2019**