



**Marco Antônio Sandini Trentin**



Universidade de Passo Fundo (UPF)

[trentin@upf.br](mailto:trentin@upf.br)

**Larissa Brandão Pasinato**



Universidade de Passo Fundo (UPF)

[l15149@upf.br](mailto:l15149@upf.br)

**Johannes dos Reis**



Universidade de Passo Fundo (UPF)

[l69050@upf.br](mailto:l69050@upf.br)

**Maria Eduarda Bondezan Barandas**



Universidade de Passo Fundo (UPF)

[l73720@upf.br](mailto:l73720@upf.br)

**Eduarda Cristina Pissolatto**



Universidade de Passo Fundo (UPF)

[l73705@upf.br](mailto:l73705@upf.br)

## **ROBÓTICA ON-THE-FLY: APRENDENDO E ENSINANDO**

### **RESUMO**

A robótica educacional tem demonstrado ser um recurso propício à aprendizagem da lógica de programação no âmbito escolar. Além de uma excelente opção extraclasse, a possibilidade de ser trabalhada com outras matérias é grande, auxiliando na sua compreensão e aprofundamento. Esta pesquisa avaliou, a partir de uma sequência didática desenvolvida pelos autores, a evolução dos conhecimentos de um professor do ensino básico relativos à robótica educacional, destacando o fato de que este não possuía conhecimento prévio do assunto. Além disso, com a apropriação dos conhecimentos pelo docente, foi possível avaliar a maneira como a transmissão destes foi estabelecida pelo professor a seus alunos, visto que os conteúdos estudados pelo professor eram, após exercitados, ensinados na sala de aula. Com isso, constatou-se que a robótica auxiliou tanto o docente quanto os discentes, onde ambos conseguiram se apropriar rapidamente de conceitos básicos como a lógica de programação e a montagem de circuitos elétricos solicitados nas atividades.

**Palavras-chave:** Robótica Educacional. Programação em blocos. Tecnologias da Informação e Comunicação.

### **ON-THE-FLY ROBOTICS: LEARNING AND TEACHING**

#### **ABSTRACT**

Educational robotics has proven to be a favorable resource for learning programming logic in the school environment. In addition to an excellent extra class option, the possibility of working with other subjects is great, helping to understand and deepen them. This research evaluated, from a didactic sequence developed by the authors, the evolution of the knowledge of a teacher of basic education related to educational robotics, highlighting the fact that he did not have previous knowledge on the subject. In addition, with the appropriation of knowledge by the teacher, it was possible to evaluate the way in which the transmission of these was established by the teacher to his students, since the contents studied by the teacher were, after being practiced, taught in the classroom. Thus, it was found that robotics helped both teacher and students, where both managed to quickly appropriate basic concepts such as programming logic and the assembly of electrical circuits requested in the activities.

**Keywords:** Educational Robotics. Block programming. Information and Communication Technologies.

Submetido em: 30/10/2019

Aceito em: 11/02/2020

Publicado em: 22/06/2020



<http://dx.doi.org/10.28998/2175-6600.2020v12n27p805-817>



## I INTRODUÇÃO

Há, no século XXI, uma expoente inserção das tecnologias digitais no cotidiano popular. Com o aumento do contato com diversas máquinas, a sociedade vê-se, por vezes, inclinada a compreender e dominar conceitos de robótica e programação, visto que, segundo Coelho; Rasma e Morales (2013, p. 35), a comunidade global “se torna com o passar do tempo mais dependente dos computadores e das redes, devido aos benefícios oferecidos pela alta tecnologia que cresce em enorme escala.”. Levando em conta tal situação, pode-se perceber uma crescente preocupação e necessidade do mercado de trabalho em buscar cada vez mais de profissionais com capacitações para desenvolver e ampliar sistemas tão essenciais à rotina popular e, sendo assim, uma necessidade ainda maior de aplicar certa iniciação a tais capacitações desde os níveis mais básicos do ensino.

Este artigo descreve um relato de caso em que, com o intuito de ensinar a crianças e jovens conceitos tão essenciais a um cotidiano cada vez mais tecnológico, e atendendo a uma solicitação de um professor da Educação Básica para que pudesse capacitar-se rapidamente no assunto para ministrar aulas de robótica básica a seus alunos, foi desenvolvido pelo Grupo de Pesquisa em Cultura Digital (GEPID) da Universidade de Passo Fundo (UPF) um curso de robótica utilizando Arduino para alunos da Educação Básica. Desenvolveu-se um roteiro para que o educador, que até então não tinha conhecimento prévio sobre robótica ou programação, pudesse aprender e, em seguida, trabalhar com seus alunos conteúdos de robótica, lógica de programação e eletrônica de forma didática, sem o ônus de ter que se preparar por um longo período prévio antes do início das atividades.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

É perceptível que existe um descompasso entre a educação básica e o mundo moderno e altamente tecnológico atual, em especial, no que se refere ao acesso e emprego de tecnologias digitais. Os motivos que permeiam essa disparidade são vários e refletem, mesmo que indiretamente, no ambiente escolar. Isso faz com que o atual modelo de ensino valha-se, quase que exclusivamente, de aulas expositivas, tornando-se um monólogo do professor para com seus alunos, como exemplificado por Dourado; Marcon (2017, p. 93), ao estabelecer que, “em geral, essa questão é traduzida pela fórmula: o professor ensina e o aluno aprende”. No entanto, também são perceptíveis avanços em pesquisas e práticas metodológicas que oportunizam ao aluno fazer uso e tirar proveito, durante seu aprendizado, de recursos que podem ser digitais ou não, que articulam aparatos físicos ou virtuais a estratégias de ensino na escola. Nesse contexto, pode-se incorporar ao processo de aprendizagem o conceito de pensamento computacional, proposta que visa tornar o aluno um dos protagonistas de sua aprendizagem.

O pensamento computacional é uma habilidade de pensar e esquematizar problemas, de tal forma que a máquina possa entender, encontrar e executar uma solução eficientemente (WING, 2006). Ao desenvolver essa habilidade, o indivíduo deixa de ser apenas um utilizador da tecnologia e passa a ter a aptidão em construir sistemas, além de desenvolver outras habilidades, com uma melhor percepção lógica, a capacidade de abstração de problemas, a perícia de avaliar e encontrar qual a melhor solução em cada situação, além de conseguir subdividir um problema em outros menores, gerando assim uma melhor solução, que em muitos casos pode ser reaproveitada para outras ocorrências (LESSA, 2015).

Uma das possibilidades de praticar o pensamento computacional com os alunos é através da robótica. A robótica educacional consiste na integração entre aprendizagem e robótica, sendo que essa união promove a utilização de diversos conceitos e princípios básicos de física, matemática, eletrônica, mecânica, programação, design, dentre outros. Isso tende a levar ao desenvolvimento intelectual e criativo dos alunos através das muitas possibilidades, além de estimular o raciocínio lógico, a análise, a investigação e possibilitar a resolução de problemas que, muitas vezes, podem ser aplicados na vida real (SILVA, 2009).

A implementação massiva da mesma nas escolas do Brasil é um desafio, sendo a questão financeira um dos principais entraves, devido ao alto custo para a aquisição de kits de robótica proprietários. Outro contraponto é a falta de compatibilidade desses kits com outros fabricantes ou linguagens de programação alternativas. A Robótica Educacional Livre, tanto em nível de hardware quanto de software, propõe uma solução a este problema, uma vez que ela prioriza a utilização de software e hardware livre, tornando-a mais acessível (TRENTIN, 2013), flexível e modificável.

Para que o ensino de robótica ocorra de forma que tenha condições de atingir seu maior potencial, é necessária a capacitação contínua de professores, sendo este, atualmente, outro entrave para a popularização da robótica nas escolas. Esse impasse não é novo nas escolas, e nem exclusivo da robótica para com os professores. Isso já ocorreu em outros momentos passados, quando do ingresso de outros recursos tecnológicos na escola. Além de estar constantemente atualizado e conectado com as novas tecnologias,

(...) é preciso que este profissional tenha tempo e oportunidades de familiarização com as novas tecnologias educativas, suas possibilidades e limites para que, na prática, faça escolhas conscientes sobre o uso das formas mais adequadas ao ensino de um determinado tipo de conhecimento, em um determinado nível de complexidade, para um grupo específico de alunos e no tempo disponível. (KENSKI, 1998, pp. 69-70).

A utilização da placa de desenvolvimento Arduino como solução de robótica educacional tem sido, atualmente, uma das melhores opções, pois devido ao fato de ser uma plataforma livre tanto no software como no hardware, possui um preço mais acessível em comparação com outras plataformas, como a plataforma Lego Mindstorms. Em virtude de sua popularidade, o Arduino possui grande quantidade de material disponível (esquemáticos, códigos, dicas) na Internet, possibilitando assim uma aprendizagem mais

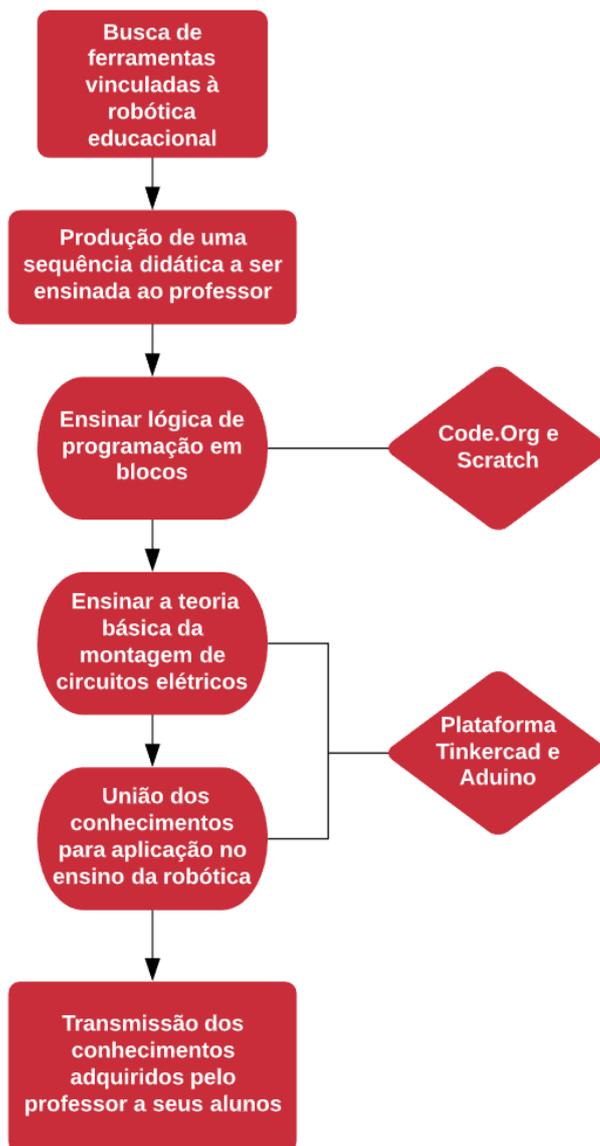
rápida e facilitada. Também possui grande flexibilidade, podendo ser utilizado em conjunto com diversos componentes eletrônicos, equipamentos e até mesmo outras plataformas. Outra vantagem são os diversos softwares de programação em blocos para a placa, programas estes que auxiliam no desenvolvimento da programação para iniciantes, através da utilização de blocos como, por exemplo, S4A - Scratch for Arduino e ArduBlock (SOHN, 2013).

### 3 METODOLOGIA

No início do semestre letivo de 2019, o GEPID foi procurado por um professor da Educação Básica de uma escola particular, de um município da região norte do estado do Rio Grande do Sul, solicitando auxílio para poder ensinar robótica a alunos de diferentes anos desta escola, no período do contra turno, como uma atividade extraclasse. No caso específico do professor, por ter realizado a sua graduação em um curso de Licenciatura em Pedagogia, o mesmo não teve disciplinas ou formação na área de lógica de programação de computadores nem de robótica, tornando assim necessário ensiná-lo desde os princípios básicos da lógica da programação.

Com o objetivo de capacitar o pedagogo de maneira rápida e eficaz para atender as suas necessidades anteriormente descritas, um roteiro foi concebido, escrito de forma didática, buscando o fácil entendimento do educador acerca da robótica. Conforme o professor aprendia a lógica de programação, o mesmo ensinava quase que concomitantemente a seus alunos. A dinâmica ocorria de maneira que os conteúdos necessários para a compreensão de tópicos específicos voltados à robótica eram ensinados e assimilados pelo professor e, em seguida, este os ensinava aos alunos. Sendo assim, esse método foi aplicado de igual maneira com os demais conteúdos relacionados à robótica educativa. Na Figura 1, mostrada abaixo há a exemplificação do método utilizado a partir de um fluxograma.

Figura 1 – Fluxograma com as atividades desenvolvidas ao decorrer do projeto.



Fonte: elaboração própria.

Nas seções a seguir, serão apresentadas as diferentes tecnologias e ferramentas, na ordem cronológica em que foram apresentadas ao professor, bem como alguns detalhes a respeito destas, as quais foram utilizadas na elaboração do roteiro do treinamento para o professor e, por conseguinte, para com seus alunos.

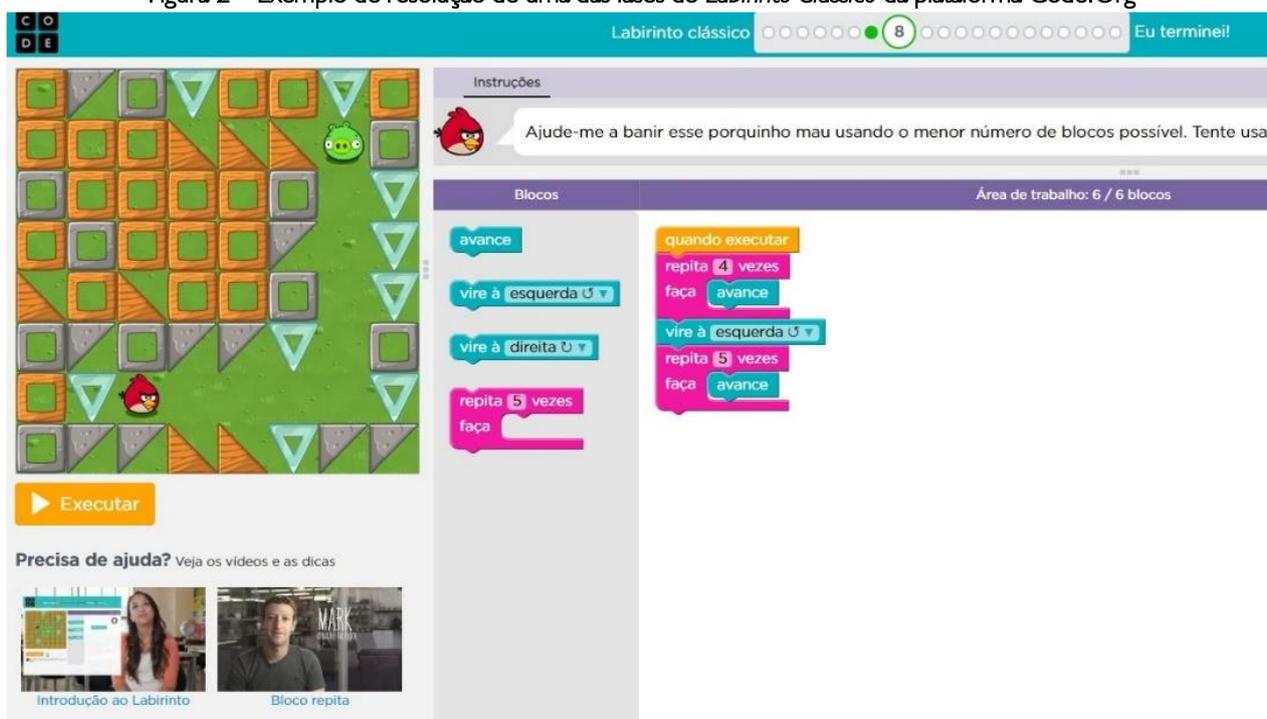
### 3.1. Code.Org

A plataforma on-line Code.org foi escolhida para ensinar os primeiros passos ao professor na aprendizagem de programação de computadores. Este recurso tem por objetivo levar a ciência da computação às escolas, de maneira lúdica e divertida, incentivando os alunos a conhecerem a programação e a importância da mesma para o desenvolvimento lógico e abstrato necessário para os dias atuais.

Especificamente, foram utilizados os projetos Festa Dançante e Labirinto Clássico, presentes nas atividades da Hora do Código, uma das diversas opções de ferramentas de aprendizagem presentes no site.

Primeiramente, trabalhou-se com o Labirinto Clássico que, similarmente ao jogo *AngryBirds*, o objetivo é alcançar, com o personagem pássaro, o personagem porco, utilizando os blocos lógicos representando comandos de programação, para derrotar o vilão porco. Esta atividade é composta de 20 níveis, com grau crescente de dificuldade, surgindo, periodicamente, novos comandos na forma de blocos lógicos. A Figura 2 exemplifica uma das etapas do desafio.

Figura 2 – Exemplo de resolução de uma das fases do *Labirinto Clássico* da plataforma Code.Org



Fonte: Code.Org<sup>1</sup>.

Ao finalizar essa atividade, sugeriu-se a Festa Dançante, onde, através de comandos na forma de blocos lógicos semelhantes ao Labirinto Clássico, o usuário realiza ações em um cenário que simula uma festa, projetando sua própria, exercitando a lógica de programação e tendo a oportunidade de compartilhá-la com seus amigos.

### 3.2. Scratch

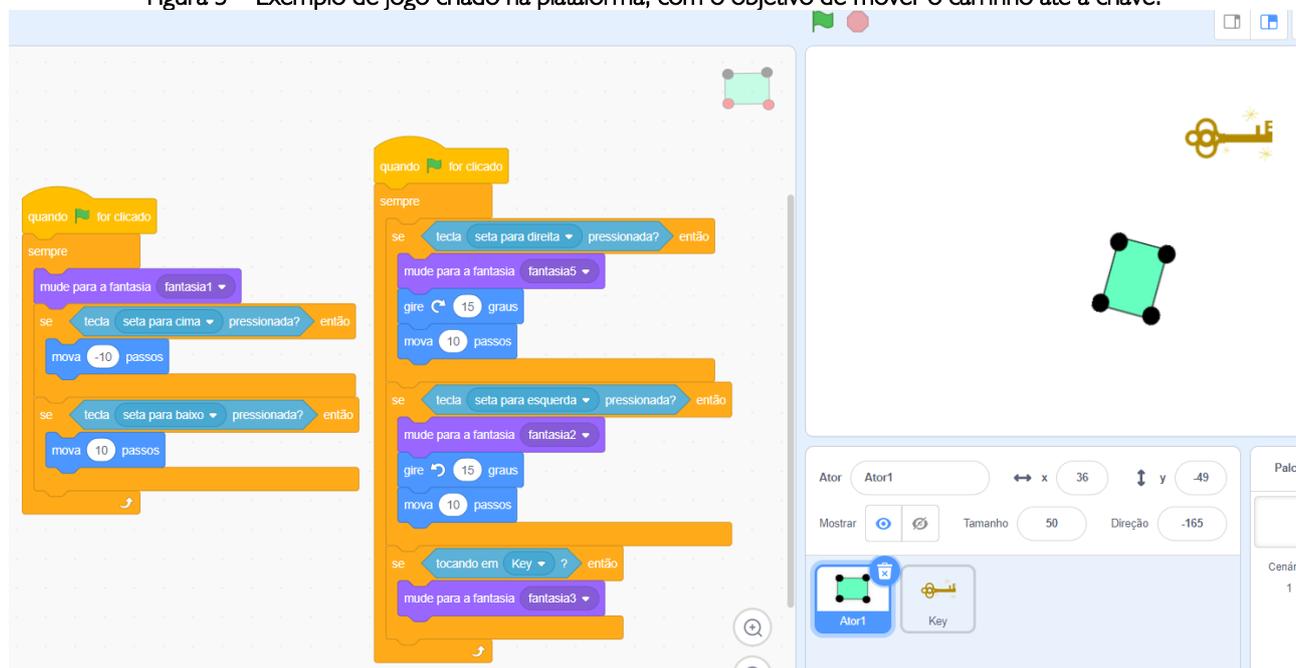
Com o desenvolvimento da lógica de programação do professor evoluindo, concomitantemente com a de seus alunos, deu-se seguimento para a plataforma Scratch. Com lógica similar à plataforma anterior, mas com um número maior de opções de blocos programáveis e de configurações, o Scratch é

<sup>1</sup> CODE.ORG. Disponível em: <https://studio.code.org/hoc/1>. Acesso em: mai. 2019.

uma ferramenta desenvolvida pelo Instituto de Tecnologia de Massachussets (MIT, em inglês), com o objetivo de ensinar, de maneira lúdica e descontraída, a programação em blocos para pessoas de diversas idades. A linguagem de programação do Scratch busca o aprendizado dos princípios do Pensamento Computacional por crianças em uma perspectiva construcionista, porém a facilidade de uso da plataforma contribuiu para sua adoção também por jovens e adultos (SANT'ANNA e NEVES, 2012). O Scratch possibilita a criação de jogos, animações e histórias em um meio claro, fácil e agradável, proporcionando ao usuário a liberdade na modificação do cenário e dos personagens, a inclusão de sons, permitindo sua utilização em atividades tanto educativas, quanto para o entretenimento próprio. (BATISTA et. al. 2015).

Dessa forma, foram propostos desafios em que, de forma gradativa, a lógica de programação do professor evoluiu, do básico ao mais avançado. A intenção de utilizar o Scratch foi, na verdade, de preparar o professor e alunos a poderem utilizar, posteriormente, o S4A – versão adaptada do Scratch para programar e interagir com o Arduino. A Figura 3 demonstra um exemplo de programação feita com a ferramenta.

Figura 3 – Exemplo de jogo criado na plataforma, com o objetivo de mover o carrinho até a chave.



Fonte: Scratch<sup>2</sup>.

### 3.3. Arduino

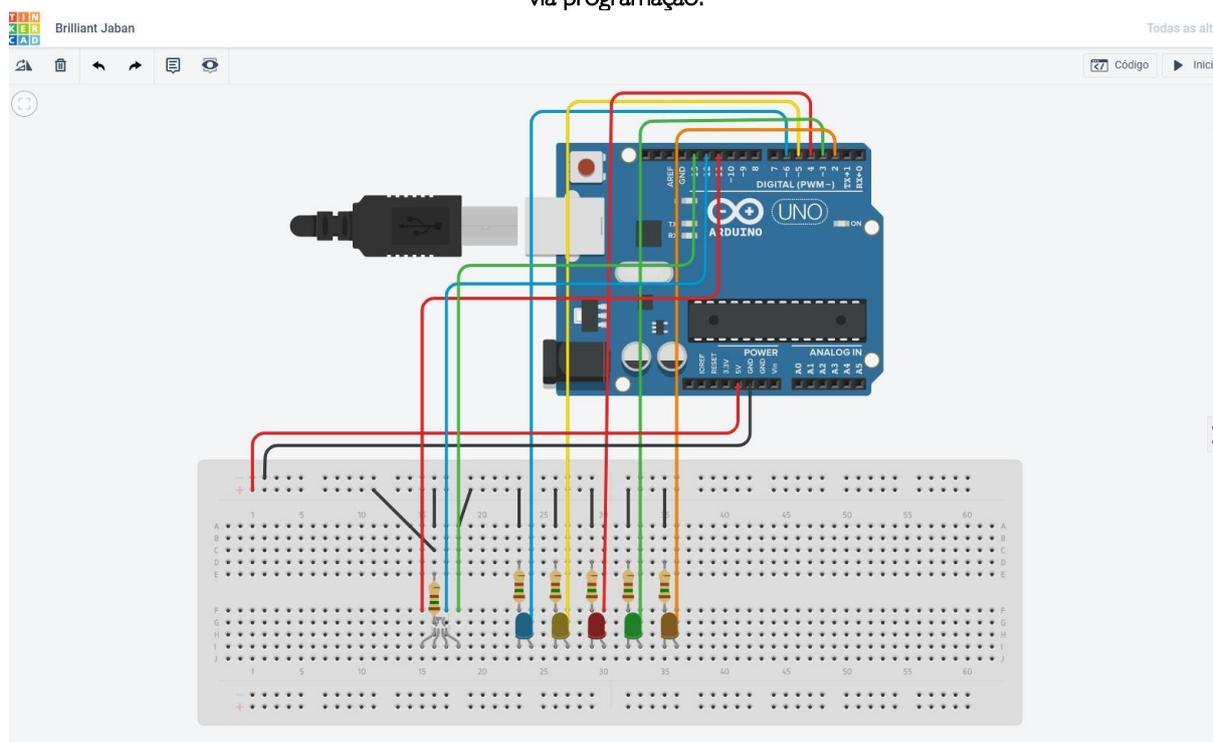
Com a certeza de que o professor e seus alunos se sentiam seguros quanto à programação, prosseguiu-se para o momento mais esperado e almejado pelos alunos, a utilização do hardware. A plataforma escolhida, por ser muito utilizada atualmente para a robótica educacional, foi o

<sup>2</sup> SCRATCH. Disponível em: <http://scratch.mit.edu/>. Acesso em: mai. 2019.

Arduino. Fazendo parte do conceito de *hardware* e *software*, além de ser *open-source*, o Arduino é de fácil entendimento, possuindo diversos fóruns na internet com sugestões de projetos esquemáticos e de códigos para os mais variados objetivos e com os mais diversos componentes eletrônicos associados a ele.

Do mesmo modo, ao iniciar diretamente com a placa, as dificuldades poderiam surgir. Sendo assim, foi sugerido o Tinkercad, uma plataforma *on-line* que, além de outras funcionalidades, permite simular projetos, envolvendo Arduino e outros componentes eletrônicos, programá-los e visualizar os resultados. Dessa forma, tanto o professor quanto os seus alunos puderam simular testes dos circuitos propostos no roteiro e, caso o resultado viesse a ser de sucesso, seguiam para a montagem física do mesmo, evitando que alguma placa ou componente viesse a ser comprometido.

Figura 4 – Exemplo de circuito eletrônico desenvolvido no Tinkercad, com o objetivo de acender os LEDs sequencialmente via programação.



Fonte: Tinkercad<sup>3</sup>.

Na plataforma Tinkercad, a linguagem de programação utilizada também foi a de blocos. Já ao trabalharem com o Arduino fisicamente, foi escolhida a plataforma S4A, visto que anteriormente haviam trabalhado com Scratch. Os projetos propostos foram os mais variados, desde piscar LEDs até montar o protótipo de uma casa inteligente. O grau de dificuldade dos projetos aumentava concomitantemente com o avanço no domínio do professor e seus alunos acerca da robótica.

<sup>3</sup> TINKERCAD. Disponível em: <https://www.tinkercad.com/>. Acesso em: mai. 2019.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após dois meses do início das atividades de robótica com os alunos, tanto eles quanto o professor foram convidados, em momentos distintos, para uma conversa sobre suas percepções acerca do tema. A partir da análise e da compilação dos comentários recolhidos com os diferentes atores dessa ação, pode-se perceber alguns pontos importantes, que serão destacados a seguir. Uma primeira percepção que chamou a atenção foi a de que as crianças que ainda não possuíam até então contato com a robótica possuem visões diferentes das que já estão imersas nesse meio tecnológico. Muitas dessas acreditavam, até então, que robôs são sinônimos somente de humanoides, não tendo a percepção que eles podem vir a ter formas e utilidades diversas, altamente especializadas, tendo suas funções e formatos específicos para uma determinada atividade e, portanto, assumindo um formato, não necessariamente, humanizado.

Questionados sobre o que os levou a aceitarem o convite para as aulas de robótica, uma vez que a mesma não era obrigatória, mostrou-se curioso o fato de que uma parcela significativa dos alunos entrevistados manifestou seu desejo pela aula da robótica por conta de filmes de ficção. Os mesmos revelaram também que uma possível área de atuação profissional, no futuro, será baseada em atividades que envolvam princípios robóticos, dando os mais diversos exemplos. Alguns deles também expressaram interesse em atuar, futuramente, no setor de desenvolvimento de jogos de hardware e software.

Assim como os alunos, o professor que ministrou as aulas, por não ter formação na área, também não possuía contato com os assuntos retratados. Em razão da demanda da escola em desenvolver um curso de robótica a ser oferecido aos alunos, o professor aceitou o desafio e buscou auxílio ao integrar a universidade e o grupo de pesquisa de robótica educativa dessa nas atividades. Com isso, foi preparado um “curso relâmpago” para o educador, a fim de capacitá-lo para ministrar aulas de robótica. O curso foi organizado inicialmente com atividades voltadas para ensinar a lógica de programação, primeiros passos em eletrônica com um simulador e, posteriormente, nesse mesmo simulador, práticas com o Arduino e finalmente práticas com a plataforma Arduino.

Pode-se perceber, no início do treinamento de robótica dado ao professor, e posteriormente através de relatos dele, uma grande dificuldade inicial em abstrair os conteúdos, uma vez que nunca havia sido inserido no meio digital e abstrato da programação. Ele descreveu essa busca de conhecimento como desafiadora, uma vez que tudo se mostrava como novo, mas através de leituras e práticas sobre o assunto, preparadas pelo grupo de pesquisa que o auxiliou, conseguiu compreender e dominar os conteúdos necessários para poder iniciar as aulas de robótica educativa, em sua escola de atuação.

O professor também relatou que o roteiro base preparado para que ele pudesse conhecer e aprofundar seus conhecimentos em robótica educativa e poder ministrar suas aulas foi de grande valia. O roteiro era uma sequência didática de atividades, sendo praticamente o mesmo usado para capacitar o

professor e para que, em seguida, ele pudesse ministrar as suas aulas seguindo este mesmo roteiro. Inicialmente, nessa sequência, é feito um convite a acessar a plataforma digital Code.org e realizar a atividade Labirinto Clássico. Após, é feita uma breve introdução ao ambiente de programação Scratch para uma melhor evolução na programação de computadores em blocos. Posteriormente, foi sugerido o Tinkercad, que é uma plataforma online que permite a simulação de circuitos digitais, inclusive com ligações ao Arduino e à respectiva programação dele. Essa plataforma foi usada para simular a placa microcontroladora Arduino e para que se tenha o primeiro contato com a parte física da robótica educacional.

Em suma, o professor mostrou-se satisfeito com a sequência didática que recebeu. Sempre que se deparava com dúvidas, procurava ajuda com os integrantes do grupo de pesquisa, na maioria das vezes através de um grupo criado em um sistema de comunicação instantânea. O professor evidenciou que essa forma de comunicação o auxiliou muito, em diversas situações, inclusive algumas delas ocorridas enquanto estava com seus alunos, ministrando aula de robótica.

Quanto à primeira atividade realizada pelos alunos, que consistia em passar pelas vinte fases do “Labirinto Clássico” do Code.org, cujo objetivo era o de introduzir eles à lógica de programação, os mesmos relataram terem tido certa dificuldade nas últimas fases da categoria avançada do site. Cabe ressaltar que nessas fases finais os alunos possuíam o dever de desenvolver códigos com os comandos de seleção e repetição (*repeatwhile*), todos eles integrados em um único programa. Mesmo com dificuldades relatadas, os alunos constataram que julgaram as atividades mais fáceis do que imaginavam previamente ao início dos exercícios, mostrando que a programação não é tão complexa quanto pensam inicialmente, quando usados recursos apropriados para tal.

No seguimento das atividades, desta vez introduzindo conceitos de ligações elétricas e fazendo uso do simulador Tinkercad, pode-se perceber, pelos relatos dos alunos e também pelos relatos do professor acerca dos alunos perante esse simulador, que eles se apropriaram rapidamente, sendo que em um curto espaço de tempo dominaram a ferramenta e conseguiram construir vários circuitos elétricos propostos pelo professor. O professor corroborou sobre a importância dessa atividade junto aos alunos, em especial por facilitar o ensino e a aprendizagem de conceitos elétricos e de ligações elétricas, com suas peculiaridades.

Ainda com relação ao Tinkercad, quando introduzido o Arduino, suas ligações a componentes eletrônicos e sua programação, o professor notou uma grande facilidade por parte dos alunos de compreender como a robótica funciona e como os códigos devem ser feitos. Ele acredita que, baseado em suas percepções, as crianças de hoje, desde cedo, rapidamente aprendem a usar um computador ou um telefone celular e isso, conseqüentemente, ajuda significativamente os alunos, no que diz respeito ao fato de que, ao se depararem com novas tecnologias digitais, não sintam receio do novo, e sim curiosidade.

Eles acionam suas experiências prévias com outras tecnologias e as empregam perante as novas, assimilando e aprendendo, com facilidade e rapidez, estas novas tecnologias que, nesse caso, foram os ambientes de programação e simulação. Relatou também acreditar que o interesse despertado pelos alunos durante esta oficina e a vontade de comparecer às aulas se deu pelo fato de serem diferentes das que eles costumam têm no cotidiano, ou seja, predominantemente aulas expositivas. O educador também ficou surpreso ao perceber, em vários momentos, que os alunos se ajudavam entre si, e mesmo cada um tendo seu computador, o espírito de cooperação e empatia pelo colega, fez com que o trabalho fosse diferenciado.

Além disso, o professor disse ter ficado surpreso positivamente, tendo suas expectativas ultrapassadas do esperado, quando feita uma pequena avaliação no Tinkercad, pois todos os alunos conseguiram fazer, sozinhos, as atividades lá propostas. Foi possível perceber que, para o professor, as atividades propostas de robótica foram complexas e, de certa forma difíceis para ele se apropriar para posteriormente ensinar aos alunos, por não ter uma base prévia. Porém, para os alunos foi algo praticamente natural de se apropriar e colocar em prática. De um modo geral, as avaliações das aulas foram excelentes, suprimindo as necessidades dos alunos e superando suas expectativas com relação ao curso. No Quadro I é apresentada uma comparação com os principais pontos relevantes identificados nas plataformas de ensino de programação computacional.

Quadro I – Comparativo entre os pontos relevantes observados em cada ferramenta

	Professor	Alunos
Code.Org	Dificuldade inicial com a abstração da lógica de programação. Apesar disso, conseguiu resolver os problemas sem grande dificuldade.	Dificuldades nas fases finais, que envolviam os comandos <i>repeat</i> e <i>while</i> em um mesmo programa.
Scratch	Similar ao Code.Org, houve certa dificuldade em entender as opções de criação de blocos e configurações do <i>software</i> . Após sanadas as dúvidas, o desenvolvimento de programas se deu com facilidade devido à grande ludicidade da ferramenta.	Os alunos apresentaram certas dúvidas com a quantidade de funções presentes. Entretanto, foi possível observar uma curva de aprendizagem maior e mais facilidade no entendimento da lógica de programação.
Tinkercad	Rápida apropriação das funções da ferramenta. Destacou a importância do uso prévio para evitar acidentes no caso de componentes reais. Favoreceu a autonomia do usuário.	Houve uma rápida apropriação. Permitiu compreender a robótica associada aos códigos e assimilar ligeiramente a montagem de circuitos eletrônicos.
Arduino	Inicialmente, o professor achou complexo e de difícil apropriação, por não ter uma base prévia na área envolvida (eletrônica). Ao ensinar aos alunos, observou que a atividade despertou grande interesse na turma.	Demonstraram naturalidade em colocar em prática projetos. Propiciou práticas diferentes da tradicionalmente realizadas na escola.

Fonte: elaboração própria.

## 5 CONCLUSÃO

Com base nos dados disponíveis no Quadro I, bem como nas entrevistas e observações realizadas com os alunos que participaram das aulas de Robótica Educacional, foi possível constatar que o

desenvolvimento do raciocínio lógico, seja por meio de jogos ou plataformas educativas, é essencial no mundo em que vivemos. Aprender programação nos dias atuais é algo fundamental, saber programar hoje é tão básico quanto saber ler e é algo que deveria ser ensinado em todas as escolas para estudantes de todas as idades.

A metodologia do projeto, ilustrada na Figura 1, que tem como objetivo ensinar a professores e alunos uma base de programação em um período de tempo pequeno, fez com que crianças e adolescentes tivessem contato com uma nova experiência que está presente em suas vidas com as tecnologias que hoje nos são ofertadas. Com o intuito de instigar a curiosidade de aprender algo novo e desmistificar as dificuldades da robótica, esse projeto é um pequeno passo para uma evolução em sociedade.

## REFERÊNCIAS

BATISTA, Esteic Janaina Santos et al. Utilizando o Scratch como ferramenta de apoio para desenvolver o raciocínio lógico das crianças do ensino básico de uma forma multidisciplinar. In: **Anais do Workshop de Informática na Escola**. 2015. p. 350. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/5049>. Acesso em: 21 mai. 2019.

CODE.ORG. Disponível em: <https://code.org/international/about>. Acesso em: mai. 2019.

COELHO, Cristiano Farias; RASMA, Eline Tourinho; MORALES, Gudelia. Engenharia Social: uma ameaça à sociedade da informação. **Exatas & Engenharias**, v. 3, n. 05, 2013.

KENSKI, Vani Moreira. Novas tecnologias: o redimensionamento do espaço e do tempo e os impactos do trabalho docente. **Revista Brasileira de Educação**, n. 8, p. 58-71, 1998.

LESSA, V. et al. Programação de Computadores e Robótica Educativa na Escola: tendências evidenciadas nas produções do Workshop de Informática na Escola. In: **Anais do Workshop de Informática na Escola**. 2015. p. 92. Disponível em: <http://br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/4998/3408>. Acesso em: 23 mai. 2019.

MARCON, Telmo; DOURADO, Ivan Penteado. **Paulo Freire um clássico da educação: contribuições epistêmicas, políticas e pedagógicas**. Reflexão e Ação, v. 25, n. 2, p. 84-100, 2017.

SANT'ANNA, Hugo Cristo; NEVES, Vinicius Bispo. Scratch Day UFES: oficina itinerante de introdução a programação para professores. **IV Simpósio Hipertexto e Tecnologia na Educação, Recife-PE**, 2012. Disponível em: <http://www.nehte.com.br/simposio/anais/Anais-Hipertexto-2012/Hugosant&#39;Anna&#amp;ViniciusNeves-Scratchday.pdf>. Acesso em: 21 mai. 2019.

SCRATCH. Disponível em: <https://scratch.mit.edu/about/>. Acesso em: mai. 2019.

SILVA, Alzira Ferreira da. RoboEduc: uma metodologia de aprendizado com robótica educacional. 2009. 127 f. 2009. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Engenharia Computacional) –Pós-graduação em Engenharia Elétrica. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.

SOHN, W. Design and evaluation of computer programming education strategy using arduino. **Advanced Science and Technology Letters**, v. 66, n. 1, p. 73-77, 2014. Disponível em: [http://modul.repo.mercubuana-yogya.ac.id/modul/files/openjournal/JournalOfEngineering/18\\_51.pdf](http://modul.repo.mercubuana-yogya.ac.id/modul/files/openjournal/JournalOfEngineering/18_51.pdf). Acesso em: 18 mai. 2019.

TINKERCAD. Disponível em: <https://www.tinkercad.com>. Acesso em: mai. 2019.

TRENTIN, Marco AS; PÉREZ, Carlos Ariel Samudio; TEIXEIRA, Adriano Canabarro. A robótica livre no auxílio da aprendizagem do movimento retilíneo. In: **Anais do Workshop de Informática na Escola**. 2013. p. 51. Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/2612/2267>. Acesso em: 22 mai. 2019.

WING, Jeannette M. Computational thinking. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/29944>. Acesso em: 22 mai. 2019.