



## A CONSTRUÇÃO DE UM SEMÁFORO NO TINKERCAD: ABERTURAS PARA TRABALHAR ROBÓTICA COM CRIANÇAS

*BUILDING A TRAFFIC LIGHT IN TINKERCAD: OPENINGS TO WORK ROBOTICS WITH CHILDREN*

**Fabiane Mondini** - Doutora em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Câmpus de Rio Claro. Professora do departamento de Engenharia de Controle e Automação da Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Câmpus de Sorocaba, e do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Câmpus de Rio Claro. Tutora do Programa de Educação Tutorial (PET) do Curso de Engenharia de Controle e Automação da Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Câmpus de Sorocaba. E-mail: fabiane.mondini@unesp.br

**Ronaldo Araújo de Souza** - Mestrando em Educação Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Câmpus de Rio Claro. Bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). E-mail: ronaldo.araujo@unesp.br

**Maysa Gabriela Lucas Izaias** - Graduanda em Engenharia de Controle e Automação pela Universidade Estadual Paulista (UNESP) - Câmpus de Sorocaba. Bolsista do programa de Ações Afirmativas e Diversidade (AADI). E-mail: maysa.izaias@unesp.br

**João Pedro Gonçalves Dias** - Graduando em Engenharia de Controle e Automação pela Universidade Estadual Paulista (UNESP) - Câmpus de Sorocaba. Bolsista do programa de Ações Afirmativas e Diversidade (AADI). E-mail: jp.dias@unesp.br

**Eric Ribeiro Alves** - Graduando em Engenharia de Controle e Automação pela Universidade Estadual Paulista (UNESP) - Câmpus de Sorocaba. Bolsista do Programa de Educação Tutorial (PET) do Curso de Engenharia de Controle e Automação da Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Câmpus de Sorocaba. E-mail: eric.ribeiro.lves@unesp.br

### RESUMO

Este texto tem por objetivo tematizar a construção de um semáforo na plataforma Tinkercad com alunos do 5º ano de uma escola pública da cidade de Votorantim — SP. As ações estão vinculadas ao projeto *Robótica Educacional: uma proposta para o Ensino Fundamental I*, que está em desenvolvimento desde o primeiro semestre de 2022 por um grupo de estudantes, atendido com recursos da Coordenadoria de Ações Afirmativas e Diversidades (CAADI), da Universidade Estadual Paulista (UNESP). Orientados pela abordagem STEAM e pelo que vem se convencionando a chamar na região de inquérito da Educação Matemática de Educação Tecnológica, desenvolvemos oficinas de introdução à lógica de programação com o Scratch e elaboramos protótipos tais como dispenser automático de álcool em gel, carrinho de controle remoto, alarme de presença, semáforo. Este último é tematizado neste trabalho porque compreendemos a existência da possibilidade de abordarmos conteúdos conectados com o presente dos alunos, que vivem em uma realidade de pouco contato com as tecnologias digitais. A abrangência do texto também se estende ao tema das ações afirmativas, que desempenham um importante papel no combate à

desigualdade social e às segregações, permitindo que pessoas pertencentes a grupos socialmente marginalizados alcancem espaços de influência no âmbito educacional, político, econômico, socioprofissional e cultural.

**Palavras-chave:** educação; conhecimento; ações afirmativas; robótica.

## ABSTRACT

This text aims to discuss the construction of a traffic light on the Tinkercad platform with students from the 5th year of a public school in the city of Votorantim — SP. The actions are linked to the Educational Robotic project: a proposal for Elementary School I, which has been under development since the first semester of 2022 by a group of students, assisted with resources from the Coordination of Affirmative Actions and Diversity (CAADI), of the State University Paulista (UNESP). Guided by the STEAM approach and by what has come to be called in the Mathematics Education survey region of Technological Education, we developed workshops to introduce the programming logic with Scratch and developed prototypes such as automatic gel alcohol dispenser, remote control cart, presence alarm, traffic light. The latter is discussed in this work because we understand the existence of the possibility of approaching content connected with the present of students, who live in a reality with little contact with digital technologies. The scope of the text also extends to the theme of affirmative actions, which play an important role in combating social inequality and segregation, allowing people belonging to socially marginalized groups to reach spaces of influence in the educational, political, economic, socio-professional and cultural spheres.

**Keywords:** education; knowledge; affirmative action; robotics.

## INTRODUÇÃO

Uma dimensão do desafio que enfrenta o sistema educacional brasileiro pode ser dada olhando os dados do último Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), realizado em 2018<sup>1</sup>. Conforme o estudo efetuado em 597 escolas do Brasil, cerca de 68,1% dos estudantes de um total de 10.691, na faixa etária dos 15 anos de idade, estão no Nível 1 ou abaixo dele em Matemática, indicando que não possuem o nível básico para o exercício pleno da cidadania. Já em Ciências, o número chega a 55% e em Leitura, 50%. Comparado a outros países da América do Sul, como Argentina, Uruguai, Peru, Colômbia e Chile, o desempenho em Matemática do Brasil é um dos piores, aparecendo empatado estatisticamente com a Argentina.

Além disso, se considerarmos que durante a pandemia do vírus da Covid-19 as crianças e adolescentes ficaram longe das escolas por aproximadamente 2 anos, o desafio da educação aumenta significativamente.

Com a intenção de medir o impacto da pandemia na aprendizagem dos alunos, a Secretaria de Educação de São Paulo realizou no início de 2021 uma pesquisa com 21 mil estudantes da rede estadual do 5º e 9º do Ensino Fundamental e da 3ª série do Ensino Médio, e o resultado é igualmente preocupante. No que diz respeito à Matemática, alunos do 5º ano mostraram um

<sup>1</sup>Como consequência da pandemia de Covid-19, o Pisa de 2021 foi adiado para 2022. A aplicação ocorreu no período de 18 de abril a 31 de maio, e a divulgação do resultado está prevista para 2023.

desempenho muito semelhante ao Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) de 2007, representando um atraso de 14 anos nos indicadores de avaliação. A Secretaria estima que seriam necessários 11 anos para recuperar a aprendizagem perdida, ou seja, para alcançar os mesmos indicadores do SAEB de 2019.

Esse péssimo desempenho é constatado mesmo com os esforços da comunidade educacional para garantir o acesso dos alunos a aulas por meio remoto durante o período mais grave da pandemia. Por outro lado, é notório que grande parcela de estudantes pertencentes aos grupos historicamente marginalizados, tais como pretos e pardos, não dispunham de meios técnicos e operacionais para acompanhar as aulas nessa nova modalidade. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), há um ano da pandemia apenas 48,6% dos estudantes de 15 a 17 anos da rede pública de ensino tinham simultaneamente internet e computador ou *notebook* em casa, enquanto 90% dos alunos dessa mesma faixa etária pertencentes à rede particular de ensino dispunha, em simultâneo, de internet e computador ou *notebook*. Em suma, os estudantes mais vulneráveis foram os mais afetados pelo afastamento das escolas.

É esse panorama, e o reconhecimento de que uma educação de qualidade é condição necessária para a transformação da sociedade, onde todos tenham a possibilidade de se desenvolver profissional e intelectualmente, que motiva as nossas ações no âmbito do projeto de extensão *Robótica Educacional: uma proposta para estudantes do Ensino fundamental I*, que está em andamento numa escola da rede pública de educação da cidade de Votorantim – SP. Dada a localização geográfica da escola, ela recebe basicamente estudantes carentes (renda média baixa e pobres), filhos de trabalhadores assalariados, com pouco ou nenhum acesso ao aparato tecnológico da sociedade contemporânea. Visando preencher esta lacuna, e minimizar o impacto da pandemia na aprendizagem de aproximadamente 90 alunos do 5º ano do Ensino Fundamental desta escola, estamos desenvolvendo oficinas semanalmente com a intenção de introduzir conceitos de robótica, trabalhando com projetos e criando protótipos, tais como dispenser automático de álcool em gel, carrinho de controle remoto, alarme de presença; acender as luzes com palmas, braço robótico e o semáforo. Além disso, nossa intenção é promover uma educação de qualidade e conectada com as demandas do presente, em acordo com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas (ONU).

O projeto está inserido no âmbito das Ações Afirmativas e Diversidade da Universidade Estadual Paulista (UNESP), e sua execução sustenta-se nos pilares de ensino, da pesquisa e extensão universitária. Criada no início de 2021 e institucionalizada em dezembro do mesmo ano, a Coordenadoria de Ações Afirmativas e Diversidade (CAADI) parte da lógica “[...] que não basta garantir acesso às pessoas historicamente afastadas do direito ao ensino público de excelência, mas é essencial assegurar tanto sua permanência quanto seu pertencimento à comunidade acadêmica, sem nenhum constrangimento de qualquer natureza, seja financeiro, seja psicológico, social ou epistemológico” (MUNIZ; SILVA, 2021, p. 1).

Como ação de combate à violência e com vistas à equidade, a Coordenadoria criou as Bolsas de Ações Afirmativas e Diversidade (AADI), destinadas a estudantes de graduação e pós-graduação pertencentes a grupos socialmente vulneráveis, tais como pessoas com deficiência e pessoas transgêneros, travestis e transexuais, além de pretos, pardos e indígenas. Essas bolsas contemplaram 22 projetos voltados a comunidades vulneráveis, entre eles, o nosso. Compreendemos que as ações desenvolvidas no âmbito desse projeto podem possibilitar às crianças atendidas uma nova visão de mundo, com perspectivas melhores para uma mudança socioeconômica e uma atuação ativa na sociedade, sabendo interpretar, avaliar e criticar o meio em que vive. Além disso, com o desenvolvimento de habilidades para lidar com os aparatos tecnológicos, essas crianças podem se inserir e participar da transformação do mundo, que está cada vez mais tecnológico.

Para explicitar as atividades desenvolvidas, escolhemos tematizar neste artigo a construção de um semáforo durante oficinas de robótica com uma turma da escola parceira, dada a possibilidade de trabalhar com conceitos básicos de programação e com conhecimentos necessários à vida cotidiana natural dos alunos.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Muitos pesquisadores e professores concordam que incorporar ciência, tecnologia, engenharia e matemática na educação infantil pode proporcionar uma melhora e aumentar a velocidade do aprendizado. A maioria dos currículos das escolas primárias inclui uma gama de conceitos que abrangem ciências e matemática, mas menos esforço é dedicado ao ensino de resolução de problemas, ciência da computação, tecnologia e robótica. O uso de sistemas robóticos e a introdução da robótica como tema curricular pode ensinar às crianças os fundamentos da tecnologia e dar-lhes outro valor humano e organizacional, permitindo-lhes desenvolver novas habilidades de aprendizagem, não apenas em tecnologia, mas também em colaboração e trabalho em equipe.

No Brasil, há uma necessidade de trabalho na docência baseadas em estratégias que estimulem e desenvolvam o raciocínio e a capacidade de produção dos alunos mais jovens. Tal demanda se deve às mudanças sociais e tecnológicas da sociedade, que definem esse momento histórico como sendo caracterizado pelo livre desenvolvimento do conhecimento de um indivíduo por meio de suas próprias experiências, conhecimentos e ideias. Desse modo, torna-se imprescindível uma concepção de educação que valorize as vivências dos alunos, colocando-os como parte do processo de ensino e aprendizagem, e que a tecnologia esteja integrada às abordagens educacionais.

Nesse sentido, pesquisadores da região de inquérito da Educação Matemática têm empreendido investigações para explicitar o que vem se convencendo chamar Educação Tecnológica (MONDINI *et al.* 2021; OBATA; MOCROSKY; KALINKE, 2018), que é como se denomina um conjunto de práticas pedagógicas e metodológicas, executadas no âmbito educacional, visando trazer ao contexto escolar temas da contemporaneidade. Essa concepção de educação coloca o aluno no centro do processo de ensino, valoriza sua criatividade, inventividade, e dá-lhe autonomia para fazer, reparar e refazer uma determinada ação proposta pelo professor ou mesmo pela turma. O conhecimento vai se constituindo nesse movimento, enquanto o aluno entra em ação, investigando e propondo o novo. O foco não está no uso meramente técnico dos recursos tecnológicos, tais como kits de robótica, visando o *saber usar*, mas na possibilidade de o aluno *formar-se com*, entrelaçando aspectos culturais, tecnológicos, sociais, científicos, entre outros.

Portanto, ao trabalhar desse modo, não somente a dimensão da mera usabilidade é ultrapassada, mas coloca-se em primeiro plano o objetivo de desenvolver o pensamento crítico dos alunos, com as habilidades necessárias para efetuar atividades que exigem um pensar abstrato e complexo. Desse modo, a trama tecida em sala de aula torna-se potente, pois conectada com as demandas do presente pode promover uma formação humana que provoque mudanças significativas na sociedade.

No âmbito desse movimento, em que alunos e professores ficam mais livres para atuar em sala de aula, formando e formando-se, anuncia-se uma educação tecnológica cujo princípio orientador é o *ser* tecnológico e não o *ter* tecnologia (MONDINI *et. al* 2021). Desse modo, nota-se que há uma imbricação sujeito-tecnologia, de tal forma que a escola não pode ficar alheia a essa configuração do presente.

Essa concepção de educação busca se afastar dos modismos, em que propostas ditas inovadoras surgem como a panaceia de todos os males existentes nas escolas, mas logo se mostram inócuas. Ela afasta-se de algo utilitarista, e se aproxima de movimentos que visam aberturas

para o ensino, tal como a prática integrada STEAM, acrônimo em inglês que significa Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática. Para Maia, Carvalho e Appelt (2021, p. 72),

na composição das práticas pedagógicas em Educação STEAM, as Ciências entram com o rigor metodológico e sistematização do trabalho investigativo; a Tecnologia caracteriza os conhecimentos e artefatos desenvolvidos para solucionar os problemas; a Engenharia indica os processos de planejamento e prototipação das soluções; as Artes é a componente humanística fundamental para empatia na abordagem do problema apresentado; e a Matemática traz os conceitos abstratos representados para interpretar e intervir na realidade.

Desse modo, compreende-se que a Educação STEAM é uma abordagem pedagógica multidisciplinar, que se mostra como alternativa para compreender um mundo, não raras vezes adjetivado como tecnológico, em que os alunos não apenas o habitem e consumam seus artefatos, mas que produzam conhecimentos ao habitá-lo, ao integrá-lo ao ser e modo de ser.

De acordo com Maia, Carvalho e Appelt (2021), as práticas em Educação STEAM ainda são embrionárias no Brasil, mas já é percebida como estratégica para promover inovação e incentivar o desenvolvimento do setor de transformação digital e a independência científica e econômica do país.

No que diz respeito à educação, Garofalo (2019) afirma que atividades desenvolvidas com a abordagem STEAM permitem que os alunos resolvam problemas ao conectar ideias que pareciam desconectadas, beneficiando o aprendizado interdisciplinar e trazendo os estudantes para o centro do processo educativo. Nesse movimento, eles exercem a colaboração e aprendem uns com os outros. Ademais, a adoção da STEAM nas escolas pode despertar o espírito criativo, a empatia e o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e atitudes necessárias à vida contemporânea.

Além disso, e ainda no entrelaçamento da Educação Tecnológica, a robótica na educação ganha destaque e deve ser considerada, porque é uma demanda das transformações sociais. De acordo com Pereira (2010, p. 6),

*A Robótica Educacional* é também conhecida como *Robótica Pedagógica*, e é aplicada em ambientes educacionais onde o aluno pode montar, desmontar, programar e reprogramar um robô ou sistema robotizado. Estes sistemas proporcionam aos alunos momentos não só de aprendizado, mas também de lazer e entretenimento.

Desse modo, a robótica pode aparecer no contexto escolar como auxiliadora do processo de ensino, visto que “diversos conceitos são abordados e almejados, como o desenvolvimento do raciocínio lógico, capacidade de solucionar problemas, trabalho em equipe, senso crítico, criatividade, etc., pois junta a teoria à prática” (PEREIRA, 2010, p. 6). O objetivo é estabelecer um ambiente adequado para que o aluno aprenda não somente construir ou desmontar um robô, mas também os conceitos lógicos envolvidos no processo, estimulando sua criatividade e raciocínio (PEREIRA, 2010).

Estas considerações sustentam nossa prática no âmbito do projeto *Robótica Educacional: uma proposta para estudantes do Ensino Fundamental I*. A proposta está em consonância aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU), mais especificamente com o ODS 4, que visa “assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todas e todos”.

Ainda, ao oferecer para os estudantes da escola pública acesso a conhecimentos que podem proporcionar uma formação diferenciada, o que pode contribuir para romper com um ciclo de permanência em uma condição financeira ruim, que se sustenta em falta de oportunidades



de estudo e formação, consideramos que estamos atendendo à meta 4.4 do ODS 4, que tem por fito “aumentar substancialmente o número de jovens e adultos que tenham habilidades relevantes, inclusive competências técnicas e profissionais, para emprego, trabalho decente e empreendedorismo”.

## INTRODUÇÃO À PROGRAMAÇÃO COM SCRATCH

Como etapa inicial e necessária para a construção do semáforo, trabalhamos com os estudantes algumas oficinas com o software livre *Scratch*, visando introduzir princípios de lógica para programar. A linguagem de programação *Scratch* é baseada em blocos, que funciona como um quebra-cabeça, em que cada peça é um comando e, quando montamos uma sequência de peças, conseguimos escrever um programa. Por não exigir o conhecimento prévio de outras linguagens de programação, ele pode ser utilizado para ensinar adolescentes e crianças. De acordo com Scaico *et al.*, (2012, p. 3),

o ambiente Scratch é uma linguagem que contribui para o aprendizado de programação através de um conceito inovador de desenvolvimento orientado ao *design*, que privilegia a Computação Criativa, a qual reconhece o conhecimento e as práticas que os jovens precisam desenvolver para criar software que sejam provenientes dos seus interesses pessoais.

Desse modo, o *Scratch* é indicado para se trabalhar com iniciantes, visto que comparativamente a outras linguagens de programação, além de privilegiar a criatividade, ele é visual e intuitivamente mais prático. Além disso, de acordo com Oliveira *et al.*, (2012, p. 1528), “o ambiente *Scratch* permite que sejam criadas animações, jogos e histórias interativas tanto com personagens presentes nele, quanto com qualquer imagem que queira utilizar”. Sendo assim, compreendemos que o programa incentiva os jovens a desenvolverem uma linha de pensamento e a raciocinar sistematicamente, além de incentivá-los a buscar conhecimento de forma ativa. Sua imaginação é desafiada e permite que eles explorem diversos elementos para conseguir expressar o que desejam. Além disso, ele exercita a capacidade cognitiva, algo que as crianças devem trabalhar muito na fase de crescimento.

Aprender a programar não é exclusivo para quem quer trabalhar com isso, tal conhecimento no mundo em que nos encontramos, auxilia em diversas carreiras, e os jovens também podem desenvolver estas habilidades para conhecer mais do mundo da tecnologia. Em suma, o *Scratch* mostra-se como uma linguagem divertida e interativa, ótima para ser usada em uma sala de aula.

**Figura 1** - Exemplo de programação *Scratch*



**Fonte:** Os autores

Como mostra a imagem acima, o ambiente é agradável e as crianças podem aprender conceitos de lógica, de matemática, tais como ângulos, entre outros, brincando. Além disso, de acordo com Scaico *et al.*, (2012, p. 3) “[...] o caráter mais didático do *Scratch* projeta no aluno a possibilidade dele se concentrar no exercício do pensamento algorítmico e na criatividade para a construção das soluções”. Portanto, o software mostra-se como uma ferramenta que pode potencializar o ensino não só de Matemática, mas também de outras disciplinas.

### A CONSTRUÇÃO DO SEMÁFORO NO *TINKERCAD*

As oficinas de introdução à programação com *Scratch* foram importantes para introduzir os princípios da programação por blocos, mesma linguagem do simulador *Tinkercad*, utilizado para construir o semáforo com os alunos. O *Autodesk Tinkercad* é um software de aplicação *web* gratuito e fácil de usar para designers e estudantes de engenharia com habilidades básicas para inovação em design 3D, eletrônica e codificação. Este software permite que os alunos projetem circuitos eletrônicos, como o Arduino Uno, utilizando-os como na forma física real, e equipamentos de medição adequados. Os alunos podem fazer conexões de circuito usando fios de conexão (fios de jumper) conforme praticado fisicamente em um laboratório.

O software, consoante Oliveria *et al.*, (2022, p. 96), “[...] é uma plataforma virtual, aberta e gratuita que permite a prática de simulação, montagem e a programação de protótipos utilizando circuitos eletrônicos digitais”. Desse modo, ele pode ser usado por aqueles que desejem programar em Arduino, mas não dispõem da placa ou dos componentes eletrônicos necessários.

**Figura 2** - Equipe do projeto durante oficina com os alunos



**Fonte:** Os autores

Ao longo do primeiro semestre de 2022, a equipe do projeto de ações afirmativas, em conjunto com os alunos do 5º ano da escola parceira, desenvolveram o semáforo em encontros semanais, dividindo-os em momentos teóricos e práticos. Os teóricos dizem respeito às oficinas de introdução à programação que foram ministradas, enquanto os práticos referem-se ao desenvolvimento do projeto semáforo. Nesse segundo momento, nós apresentamos os componentes que seriam utilizados para montagem dos semáforos; realizamos com os alunos os primeiros testes e demonstração do funcionamento do circuito de forma virtual no *Tinkercad*. Por último, nós prototipamos o que foi montado na plataforma.

## DETALHAMENTO DO PROCESSO DE MONTAGEM

No primeiro momento, trabalhamos os fundamentos da programação em *Scratch* e da lógica do funcionamento de um sinal de trânsito, seguindo esse padrão:

*Verde > Amarelo > Vermelho > Verde,*

seguido da montagem do código que jogaremos na plataforma *Tinkercad*. Posteriormente, transferindo esse código para o arduino uno.

**Figura 3** - Montagem do sistema no *Tinkercad*



Fonte: Os autores

Para dar início a explicação é necessário se atentar que o **Led verde** ficará ligado no **Pino 11**, o **Led amarelo** no **Pino 12** e o **Led vermelho** no **Pino 13**.

**Alto** → Ligar

**Baixo** → Desligar

**1º Passo:** É dito ao arduino para **ligar** o **Led verde**.

**2º Passo:** Esperar 5 Segundos.

**3º Passo:** É dito ao arduino para **desligar** o **Led verde**.

**4º Passo:** É dito ao arduino para **ligar** o **Led amarelo**.

**5º Passo:** Esperar 2 Segundos.

**6º Passo:** É dito ao arduino para **desligar** o **Led amarelo**.

**7º Passo:** É dito ao arduino para **ligar** o **Led vermelho**.

**8º Passo:** Esperar 7 Segundos.

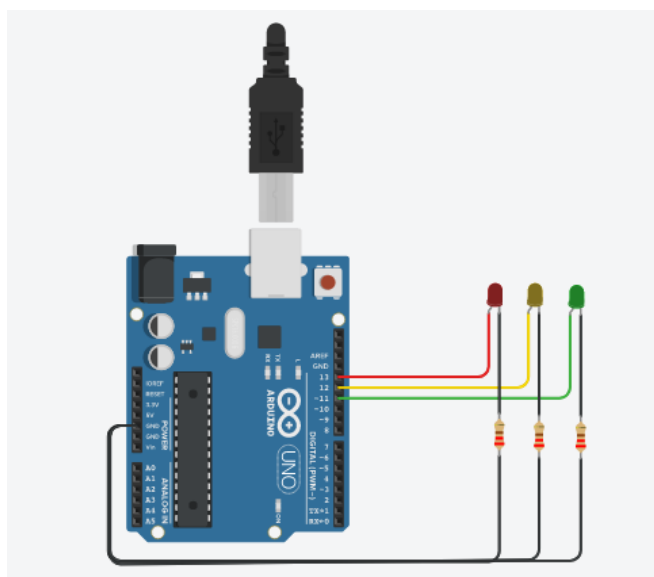
**9º Passo:** É dito ao arduino para **desligar** o **Led vermelho**.

Este ciclo se repetirá infinitamente, pois todo o processo está em uma chave que dita o Loop ("para sempre").



Ao final, o circuito ficaria assim:

**Figura 4** - Circuito no Arduino



**Fonte:** Os autores

Todo esse processo foi desenvolvido com as crianças durante várias oficinas. Todavia, a manipulação das placas e componentes não foi possível porque não dispúnhamos delas<sup>2</sup>. Além disso, notamos alguns *bugs* da própria plataforma *Tinkercad*, e alguns dispositivos do laboratório de informática não atendiam às especificações propostas pelo software, gerando lentidão e travamentos nos computadores.

Apesar desses percalços, a produção do semáforo permitiu-nos trabalhar com conteúdo introdutórios à lógica de programação e, além disso, conscientizar as crianças acerca de seus papéis no trânsito, bem como de seus direitos e deveres. Desse modo, as oficinas foram articuladas com dicas de trânsito para evitar acidentes, tais como andar sempre pelas calçadas, atravessar de uma via para outra sempre na faixa de pedestre ou em passarelas, obedecer à sinalização, etc.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Consoante o Art. 47 da Constituição Federal de 1988, as universidades devem obedecer ao princípio de indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão. Este tripé, portanto, sustenta as práticas das instituições de Ensino Superior no Brasil. Entretanto, compreendemos que a extensão universitária esteve historicamente relegada a segundo plano devido, em muitos casos, à complexidade de sua execução. Ela é a atividade que deve, por definição, promover a interação transformadora entre as instituições de ensino superior e os outros setores da sociedade, aplicando e articulando o conhecimento constituído no ensino e na pesquisa (BRASIL, 1988). Ela é uma ponte entre universidade e sociedade, que pode construir caminhos para a transformação social e para melhoria de vida dos cidadãos.

Desse modo, compreendemos que cumprimos com essa exigência constitucional ao

<sup>2</sup>A escola, em parceria com a Secretaria de Educação do Município de Votorantim - SP, conseguiu adquirir as placas de Arduino e outros equipamentos para que esta etapa de prototipação com os componentes físicos ocorra. Com esses novos equipamentos, a intenção é prorrogar o projeto até dezembro de 2023.

desenvolver as ações do projeto de robótica educacional em uma escola periférica da cidade de Votorantim – SP, contribuindo para a educação pública de qualidade e atenta às demandas do presente. Além disso, o alinhamento do projeto com o ODS 04, que coloca como meta até 2030 “assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todas e todos” (ONU...), dá-nos o solo/fundamentação para pensar numa educação mais humana, menos desigual, e numa sociedade mais justa.

Também com tal fito, a Coordenadoria de Ações Afirmativas da Unesp tem contribuído para a permanência de alunos socialmente marginalizados em cursos de graduação e pós-graduação. Compreendemos que, a partir dessas ações, abre-se a possibilidade para a proposição de novos projetos de intervenção em escolas, com vistas a garantir educação de qualidade aos alunos, especialmente aos socialmente marginalizados.

Com o desenvolvimento desse projeto, entendemos que proporcionamos aos alunos da escola parceira acesso a recursos e equipamentos tecnológicos que podem lhes permitir a constituição sentidos e significados sobre o mundo e a sociedade que habitam. Além disso, as oficinas de robótica, desenvolvidas com a abordagem STEAM, possibilitaram aos alunos a constituição de conhecimento em diversas disciplinas tais como lógica, matemática, engenharia, artes, robótica, física e tecnologia, bem como de interesse da vida natural.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**. [S. l.: s. n.], 1988. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/ConstituicaoCompilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/ConstituicaoCompilado.htm). Acesso em: 2 set. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101892.pdf>. Acesso em: 1 set. 2022.

INEP. **Programa Internacional de Avaliação de Estudantes - PISA 2018**. Brasília, 2019. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/images/03.12.2019\\_Pisa-apresentacao-coletiva.pdf](http://portal.mec.gov.br/images/03.12.2019_Pisa-apresentacao-coletiva.pdf). Acesso em: 1 set. 2022.

GAROFALO, D. **Como levar o STEAM para a sala de aula**. 2019. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/18021/como-levar-o-steam-para-a-sala-de-aula>. Acesso em: 08 set. 2022.

MAIA, D. L.; CARVALHO, R. A.; APPELT, V. K. Abordagem STEAM na educação básica brasileira: uma revisão de literatura. **Revista Tecnologia e Sociedade**, Curitiba, v. 17, n. 49, p. 68-88, out./dez., 2021. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/13536>. Acesso em: 8 abril 2022.

MONDINI, F. et al. Educação tecnológica no âmbito da educação matemática: articulando compreensões. **Revista Pesquisa Qualitativa**, São Paulo, v. 19, n. 20, p. 143-157, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.31512/vivencias.v17i34.532>. Acesso em: 18 ago 2022.

MUNIZ, R.; SILVA, V. **Para fortalecer uma cultura dos direitos humanos na Universidade**. UNESP, Rio Claro, 21 fev. 2022. Disponível em: <https://www2.unesp.br/sharer.php?noticia=36747>. Acesso em: 2 set. 2022.

OBATA, J. Y.; MOCROSKY, L. F.; KALINKE, M. A. Tecnologia, educação e educação tecnológica: heranças e endereçamentos. **#Tear: Revista de Educação Ciência e Tecnologia**, Canoas, v. 7, n. 1, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.35819/tear.v7.n1.a2727>. Acesso em: 18 ago 2022.

OLIVEIRA, K. L. et al. Formação online de professores em robótica educacional com práticas

no simulador Tinkercad. **RBECM**, Passo Fundo, v. 5, ed. esp., fev. 2022. Disponível em: <http://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/12850/114116324>. Acesso em: 6 set. 2022.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Objetivo para o desenvolvimento sustentável 4**. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/4>. Acesso em: 18 ago 2022.

PEREIRA, G. **O uso da robótica educacional no ensino fundamental**: relatos de um experimento. Catalão: UFG, 2010. 66 f. Monografia (Curso de Ciência da Computação) — Universidade Federal de Goiás, Catalão, 2010. Disponível em: <https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/498/o/Gabriela2010.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2022.

SÃO PAULO. **O impacto da pandemia na educação**: avaliação amostral da aprendizagem dos estudantes. São Paulo: Secretaria de Educação de São Paulo, 2021. Disponível em: <https://www.educacao.sp.gov.br/wp-content/uploads/2021/04/Apresenta%C3%A7%C3%A3o-Estudo-Amostral-1.pdf>. Acesso em: 2 set. 2022.

SCAICO, P. D. *et. al.* Programação no ensino médio: uma abordagem de ensino orientado ao design com Scratch. *In*: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 18., 2022, Manaus. **Anais [...]**. Rio de Janeiro, 2012. p. 273-282. Disponível em: <https://doi.org/10.5753/wie.2012.18718>. Acesso em: 5 ago. 2022.

**Data de recebimento:** 02/10/22

**Data de aceite para publicação:** 21/11/22